

**Teil A**  
**Erläuterungsbericht**  
**„Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree“**  
**zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee**

im Auftrag des

Ministeriums für Umwelt, Gesundheit  
und Verbraucherschutz Brandenburg



## 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

**Bearbeitung:**

Dipl.-Ing. Holger Ellmann  
Dr. agr. B. Schulze  
Dipl.-Ing. (FH) A. Steinmetz

Ellmann und Schulze GbR  
Ingenieurbüro für Landschaftsplanung und  
Wasserwirtschaft

Hauptstraße 31  
16845 Sieversdorf

Telefon: 033970/13954  
Telefax: 033970/13955

email: [info@ellmann-schulze.de](mailto:info@ellmann-schulze.de)  
Internet: [www.ellmann-schulze.de](http://www.ellmann-schulze.de)

Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl  
Dipl.-Ing. Marc Schneider  
Ass. Bodo Degen  
Dr. rer. nat. Volker Thiele  
Dipl.-Ing. (FH) Doreen Kasper  
Dipl.-Ing. Juliane Müller  
Dipl.-Biol. Eike Beutler

biota – Institut für ökologische Forschung  
und Planung GmbH

Nebelring 15  
18246 Bützow

Telefon: 038461/9167-0  
Telefax: 038461/9167-55

email: [postmaster@institut-biota.de](mailto:postmaster@institut-biota.de)  
Internet: [www.institut-biota.de](http://www.institut-biota.de)

**Auftraggeber:**

Ministerium für Ländliche Entwicklung,  
Umwelt und Verbraucherschutz  
Brandenburg

Heinrich-Mann-Allee 103  
14473 Potsdam

Telefon: 0331/866-0  
Telefax: 0331/7070/71

email: [poststelle@mluv.brandenburg.de](mailto:poststelle@mluv.brandenburg.de)  
Internet: [www.mluv.brandenburg.de](http://www.mluv.brandenburg.de)

**Ansprechpartner, fachliche Betreuung:**

Isabell Hiekel  
(Sachbearbeiterin im Referat  
Hydrologie und Wasserbewirtschaftung)

Landesamt für Umwelt, Gesundheit und  
Verbraucherschutz Brandenburg

Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam, OT Groß Glienicke  
Telefon: 0355/4991-1387  
Telefax: 0355/4991-1074

email: [isabell.hiekel@LUGV.brandenburg.de](mailto:isabell.hiekel@LUGV.brandenburg.de)  
Internet: <http://www.brandenburg.de/LUGV>

**Vertragliche Grundlage:** Werkvertrag vom 26.02.2008/04.03.2008

Sieversdorf, den 14.08.2013

Bevollmächtigter Vertreter der ARGE

Dipl.-Ing. Holger Ellmann

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>9</b>
1.1	Umsetzung der WRRL in Brandenburg.....	9
1.2	Aufgabenstellung, Planung und Öffentlichkeitsarbeit des GEK Krumme Spree	11
<b>2</b>	<b>Gebietsübersicht und Gewässercharakteristik</b> .....	<b>14</b>
2.1	Abgrenzung und Charakterisierung des Gebietes .....	14
2.1.1	Gebietsabgrenzung .....	14
2.1.2	Naturräumliche Beschreibung und Geologie.....	14
2.1.3	Historische Entwicklung.....	17
2.2	Hydrologie und Wasserbewirtschaftung.....	25
2.2.1	Oberflächengewässer.....	25
2.2.2	Grundwasser .....	30
2.2.3	Bauwerke .....	33
2.2.4	Ausbauzustand / Abflusssteuerung / Wasserbewirtschaftung .....	36
2.2.5	Gewässerunterhaltung.....	44
2.3	Vorhandene Schutzkategorien.....	45
2.3.1	Wasserschutzgebiete .....	45
2.3.2	Hochwasserschutz – und Überschwemmungsgebiete .....	46
2.3.3	Natura-2000-Gebiete, FFH-Arten, Erhaltungsziele.....	47
2.3.4	Großschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete .....	78
2.3.5	Geschützte Biotope .....	81
2.3.6	Bodendenkmale, Baudenkmale .....	83
2.4	Vorhandene Nutzungen und Anforderungen mit Wirkung auf die Gewässer	83
2.4.1	Überblick und Siedlungen .....	83
2.4.2	Landwirtschaft .....	85
2.4.3	Fischerei und Angelsport .....	90
2.4.4	Forstwirtschaft und Jagd.....	91
2.4.5	Verkehr und Tourismus .....	92
2.4.6	Wasserrechte, Wassernutzungen und Gewässerunterhaltung.....	93
<b>3</b>	<b>Datenrecherche und Ergebnisse nach WRRL</b> .....	<b>96</b>
3.1	Ergebnisse nach WRRL (C-Bericht) .....	96
3.2	Ergebnisse der Datenrecherche .....	98
3.2.1	Fließgewässerkategorien.....	98
3.2.2	Fließgewässertypisierung .....	98
3.2.3	Physikalisch-chemischer Gewässerzustand .....	99
3.2.4	Chemischer Gewässerzustand .....	106
3.2.5	Zustand der biologischen Qualitätskomponenten .....	108
3.2.6	Ökomorphologische Zustand (Gewässerstrukturkartierung) .....	111
3.2.7	Ökologischer Zustand.....	113
3.3	Zielerreichungsprognosen (Bestandsaufnahme 2005) .....	116
3.4	Bewirtschaftungsziele (Bewirtschaftungsplan 2009).....	118
<b>4</b>	<b>Vorliegende Planungen, Grundlagen und in Umsetzung begriffene Maßnahmen</b> .....	<b>119</b>
4.1	Landesprogramme.....	119
4.1.1	Landschaftsprogramm Brandenburg.....	119
4.1.2	Wassersportentwicklungsplan .....	119
4.1.3	Fließgewässerschutzsystem im Land Brandenburg (SCHARF 1998) .....	120
4.2	Regionalpläne.....	120
4.3	Planungen der Landkreise .....	120
4.4	FFH-Managementpläne (FFH-MPL „Nördliches Spreewaldrandgebiet“, FFH-MPL „Spree“) .....	120

4.5	Maßnahmen der Gewässersanierungsrichtlinie und der Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung (UVZV) / Landschaftswasserhaushalt.....	121
-----	--	-----

## **5 Gewässerstrukturgütekartierung und hydrologischer Zustand 123**

5.1	Gewässerstrukturgütekartierung und ökologische Durchgängigkeit .....	123
5.1.1	Gewässerstrukturgütekartierung.....	123
5.1.2	Ökologische Durchgängigkeit .....	134
5.1.3	Validierung der Typzuweisung.....	135
5.2	Hydrologischer Zustand.....	136
5.2.1	Fließgeschwindigkeitsmessungen .....	136
5.2.2	Ermittlung der hydrologischen Zustandsklasse.....	143

## **6 Leitbild, Defizitanalyse, Entwicklungsziele und –strategien für die Spree und ihre Aue ..... 147**

6.1	Leitbild .....	147
6.1.1	Grundlagen.....	147
6.1.2	Leitbild für die Spree.....	148
6.1.3	Leitbild für die Spreeaue.....	151
6.2	Defizitanalyse .....	159
6.2.1	Defizite im Abfluss- und Fließverhalten.....	159
6.2.2	Defizite hinsichtlich der Strukturen im Gewässer und in der Aue .....	166
6.2.3	Defizite hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit.....	170
6.2.4	Defizite der chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten ....	170
6.2.5	Defizite hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten .....	171
6.3	Entwicklungsziele.....	173
6.3.1	Grundsätzliches und überregionale Ziele.....	173
6.3.2	Entwicklungsziele für den Abfluss.....	174
6.3.3	Entwicklungsziele für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten.....	179
6.3.4	Entwicklungsziele für die chemischen und chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten.....	180
6.3.5	Entwicklungsziele für die biologischen Qualitätskomponenten.....	181
6.3.6	Entwicklungsziele für Lebensräume, Fauna und Flora von Spree und Aue.....	182
6.4	Integrierte Entwicklungsziele .....	184
6.5	Entwicklungsstrategie und Maßnahmekomplexe .....	185

## **7 Erforderliche Maßnahmen ..... 194**

7.1	Maßnahmenvorschläge (Tabellarische Übersicht).....	194
7.2	Beschreibung der Maßnahmen zur Verbesserung der Abflussverhältnisse.....	203
7.2.1	Niedrigwasserbewirtschaftung der Spree.....	203
7.2.2	Hoch- und Mittelwasserbewirtschaftung.....	203
7.2.3	Wehrbewirtschaftung .....	205
7.3	Beschreibung der Maßnahmen zur Anbindung der Spree-Altarme .....	207
7.4	Beschreibung der Maßnahmen zur Herstellung von Flutrinnen, Beseitigung von Verwallungen .....	213
7.5	Beschreibung der Maßnahmen zur Deckwerksbeseitigung.....	215
7.6	Beschreibung der Maßnahmen zur Herstellung / Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit .....	218
7.6.1	Staustufe Kossenblatt.....	218
7.6.2	Nadelwehr Alt Schadow.....	218
7.7	Beschreibung der Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen mit Hilfe ingenieurbioologischer Bauweisen und Modifizierung der Gewässerunterhaltung.....	220
7.7.1	Allgemeines und rechtliche Grundlagen.....	220
7.7.2	Aktuelle Unterhaltungsmaßnahmen durch die WBV im Auftrag des LUGV .....	222



7.7.3	Vorschläge zur Modifizierung der Gewässerunterhaltung .....	224
7.7.3.1	<i>Fahrrinnenunterhaltung- und gestaltung</i> .....	224
7.7.3.2	<i>Umgang mit bestehendem Uferverbau</i> .....	233
7.7.3.3	<i>Totholzbehandlung</i> .....	239
7.7.3.4	<i>Beschreibung der Maßnahmen zur Gestaltung der „neuen“ Altarmstümpfe</i> .....	241
7.7.3.5	<i>Ufergehölzentwicklung</i> .....	242
7.8	Beschreibung der Maßnahmen zur Sanierung und Erweiterung von Altwässern in der Spreeaue .....	246
7.9	Beschreibung der Maßnahmen zur Sanierung und Neuanlage von Stillgewässern in der Spreeaue .....	246
<b>8</b>	<b>Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse .....</b>	<b>247</b>
8.1	Entwicklungsbeschränkungen .....	247
8.1.1	Wasserrechte .....	247
8.1.2	Staurechte / Stauziele .....	247
8.1.3	Wasserstraßenverkehr .....	247
8.1.4	Hochwasserschutz .....	250
8.1.5	FFH-Richtlinie .....	251
8.1.6	Landwirtschaft .....	251
8.2	Machbarkeitsanalyse .....	252
8.2.1	Übersicht .....	252
8.2.2	Auswirkungen auf den Hochwasserschutz .....	256
8.2.3	Berücksichtigung von Anforderungen nach NATURA 2000 .....	256
8.2.4	Zusammenfassende Einschätzung der Umsetzbarkeit .....	258
8.3	Akzeptanzanalyse .....	259
8.3.1	Abstimmungen im Planungsprozess .....	259
8.3.2	Landwirtschaft .....	262
8.3.3	Landesamt für Bauen und Verkehr .....	268
8.3.4	Untere Naturschutzbehörden .....	268
8.3.5	Wasser und Bodenverbände .....	269
8.4	Kostenschätzung .....	269
<b>9</b>	<b>Priorisierung der Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen</b>	<b>275</b>
9.1	Zeitliche Abfolge der Maßnahmen (Priorisierung) .....	275
9.2	Maßnahmenkombinationen .....	277
<b>10</b>	<b>Bewirtschaftungsziele und Ausnahmetatbestände .....</b>	<b>279</b>
10.1	Rechtliche Grundlagen .....	279
10.2	Bewertung nach Bestandsaufnahme WRRL (2005) .....	279
10.3	Bewertung nach Erstellung GEK (2012) .....	279
<b>11</b>	<b>Einschätzung zur Zielerreichung .....</b>	<b>281</b>
<b>12</b>	<b>Weiterer Planungsprozess .....</b>	<b>283</b>
12.1	Wasserrechtliche Verfahren .....	283
12.2	FFH- / SPA- / Umweltverträglichkeit .....	283
12.3	Eingriffs- und Kompensationsregelungen .....	286
12.4	Bodenverwertung .....	287
<b>13</b>	<b>Effizienzkontrollen und Evaluation .....</b>	<b>289</b>
<b>14</b>	<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>293</b>
<b>15</b>	<b>Verzeichnisse .....</b>	<b>295</b>
15.1	Quellenverzeichnis .....	295

15.2	Abbildungsverzeichnis .....	306
15.3	Tabellenverzeichnis .....	310
15.4	Abkürzungsverzeichnis .....	313

## **Anlagenverzeichnis**

### **Teil C - Karten**

- Bl.-Nr. 2.1 Übersichtskarte (1:40.000)
- Bl.-Nr. 2.2.1 Naturräumliche Ausstattung – Naturräume und Landnutzungen (1:25.000)
- Bl.-Nr. 2.2.2 Naturräumliche Ausstattung – Biotope (1:25.000)
- Bl.-Nr. 2.2.3 Naturräumliche Ausstattung – Lebensraumtypen (1:25.000)
- Bl.-Nr. 2.2.4 Naturräumliche Ausstattung – Geologie (1:25.000)
- Bl.-Nr. 2.2.5 Naturräumliche Ausstattung – Böden (1:25.000)
- Bl.-Nr. 2.3 Schutzgebiete (1:25.000)
- Bl.-Nr.2.4 Überschwemmungsgebiete / Hochwasserschutz (1:25.000)
- Bl.-Nr.2.5 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung (1:25.000)
- Bl.-Nr.2.6 Nutzungen mit Gewässerwirkung (1:40.000)
- Bl.-Nr.5.1 Gewässerstrukturgüte (1-Band) / Ökologische Durchgängigkeit (1:40.000)
- Bl.-Nr.5.2 Gewässerstrukturgüte (5-Band) (1:25.000)
- Bl.-Nr.5.3 Gewässerstrukturgüte nach WRRL (5-Farbband) (1:40.000)
- Bl.-Nr.5.4 Hydrologischer Zustand (1:40.000)
- Bl.-Nr.6.1 Defizite (1:25.000)
- Bl.-Nr.6.2 Belastungen
- Bl.-Nr.7.1 Maßnahmen (1:25.000)
- Bl.-Nr.7.2 Maßnahmenlagepläne Spree ( 1:10.000)
- Bl.-Nr.7.3 Lagepläne zur Baggergutverwertung (1:10.000)
- Bl.-Nr.7.4 Betroffenheitsanalyse zu Altarmschlüssen an der Spree
- Bl.-Nr.11.1 Einschätzung zur Zielerreichung (1:40.000)

### **Teil D - Anlagen**

- 1 Abschnittsblätter
- 2 Bauwerkskataster
- 3 Maßnahmeblätter
- 4 Ergebnisse der Fließgeschwindigkeitsmessungen (Grafiken)
- 5 FFH-Verträglichkeitsvorprüfung
- 6 FFH-Artenkartierung im Entwicklungskorridor der Krümmen Spree

### **Teil E - Vorplanungen, Entwurfs- und Genehmigungsplanungen**

- Vorplanung Altarme 1 und 2
- Vorplanung Altarme 4 und 5
- Vorplanung Altarm 6
- Vorplanung Altarme 7 und 8
- Vorplanung Altarm 10

Vorplanung Altarm 11  
Vorplanung Altarm 13  
Vorplanung Altarme 15 und 16  
Vorplanung Altarm 17  
Vorplanung Altarm19  
Vorplanung Fischaufstiegsanlage Nadelwehr Alt Schadow  
Vorplanung Deckwerksbeseitigung Bereich 1  
Vorplanung Deckwerksbeseitigung Bereich 2  
Vorplanung Deckwerksbeseitigung Bereich 3  
Vorplanung zur Erhöhung der Strömungsdynamik im Altarm 11  
Vorplanung Flutrinnen  
Entwurfs- und Genehmigungsplanung Altarm 11  
Entwurfs- und Genehmigungsplanung zur Verbesserung der Gewässerstrukturen

## **Teil F      Hydraulische Berechnungen**

## **Teil G      Materialband**

- 1      Kurzfassung
- 2      Protokolle der Gewässerstrukturgütekartierungen
- 3      Protokolle der Geländebegehungen (LB Anlage 4 außer Bauwerke)
- 4      Protokolle der Fließgeschwindigkeitsmessungen
- 5      Siebanalysen von Sohlsubstraten der Krümmen Spree
- 6      Sedimentbeprobungen
- 7      Vermessungsunterlagen
- 8      DGM
- 9      Ergebnisse der Echolotbefahrung (Fahrrinnenband – digital)
- 10     Fotodokumentation
- 11     Unterlagen der PAG-Sitzungen (*Protokolle, Vorträge, Stellungnahmen*)
- 12     Unterlagen der Auslegung (*Auslegungsunterlagen + Stellungnahmen*)
- 13     Gesprächsprotokolle, sonst. Schriftverkehr

# 1 Einführung

## 1.1 Umsetzung der WRRL in Brandenburg

Das Ziel der im Jahr 2000 in Kraft getretenen Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist entsprechend Artikel 1 die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers 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 Dürren.

Die Umsetzung der WRRL erfordert u. a.

- eine flusseinzugsgebietsbezogene Ausrichtung wasserwirtschaftlicher Planung und Umsetzung („Koordinierung in Flussgebietseinheiten“ entsprechend Artikel 3),
- eine breite Beteiligung und Einbeziehung der Öffentlichkeit in Planungs- und Entscheidungsabläufe (Artikel 14),
- ganzheitliche Gewässerbewertungs- und -überwachungsansätze (Artikel 8) mit umfassenden Detailregelungen (v. a. im Anhang V WRRL),
- spezielle Strategien zur Verringerung bzw. Verhinderung der Belastung mit gefährlichen Stoffen (Artikel 16) und zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung (Artikel 17) sowie
- die Einführung kostendeckender Wasserpreise (Artikel 9).

Das operative Ziel der WRRL besteht entsprechend Artikel 4 im Erreichen eines mindestens guten Zustands der Oberflächengewässer und des Grundwassers. Außerdem sind in Schutzgebieten die Umweltziele der WRRL an den Normen und Zielen auszurichten (Artikel 4 WRRL), auf deren Grundlage die Schutzgebiete ausgewiesen wurden.

Eine neue Qualität europäischer Rechtsakte erreicht die WRRL durch die verbindliche Vorgabe von Fristen und Instrumentarien (Tab. 1), z. B. durch die Verpflichtung zur Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen (Artikel 13) und die Festlegung auf Maßnahmenprogramme (Artikel 11). Vor allem die Anhänge I bis XI der WRRL erreichen im Hinblick auf zahlreiche Anforderungen der WRRL überdies eine hohe fachliche Detaillierung und Verbindlichkeit (s. u.). Artikel 14 WRRL bestimmt außerdem eine umfassende Beteiligung der Öffentlichkeit an der Umsetzung der WRRL durch Information sowie Bereitstellung von Unterlagen. Zudem sind hierbei vorgegebene Fristen zu beachten.



Tabelle 1: Fristen und Instrumentarien der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Termin	Zeitraumen bzw. zeitlicher Ablauf
Bis Ende 2006	Bericht an die Kommission über Aufstellung von Programmen zur Überwachung des Zustands der Gewässer gemäß Artikel 8 EG-WRRL auf der Grundlage der Bestandsaufnahme
Ende 2007	Vorläufiger Überblick über die festgestellten wichtigen Wasserbewirtschaftungsfragen auf dem Weg zu einem guten Gewässerzustand an die Öffentlichkeit
Ende 2008	Entwürfe der Bewirtschaftungspläne gem. Artikel 13 EG-WRRL und Maßnahmenprogramme gemäß Artikel 11 EG-WRRL der Einzugsgebiete an die Öffentlichkeit
Ende 2009	Veröffentlichung von Bewirtschaftungsplänen einschließlich Maßnahmenprogrammen, Umsetzung der dort angezeigten Maßnahmen
Ende 2010	Entscheidung über angemessene Beiträge der Wassernutzer zur Deckung der Kosten der Wasserdienstleistungen
Ende 2010 bis Ende 2012	Umsetzung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne und Maßnahmen
Ende 2013 bis 2015	Überprüfung und Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne
Ende 2015	Erreichen des guten Zustandes des Oberflächengewässers und des Grundwassers gemäß Artikel 4 EG-WRRL

Im Land Brandenburg dient die Aufstellung von Gewässerentwicklungskonzepten (GEK) dazu, die Maßnahmeprogramme und Bewirtschaftungspläne fachlich zu untersetzen. Diese Fachplanungen werden an den WRRL-relevanten Gewässern (Eigeneinzugsgebiet  $\geq 10 \text{ km}^2$ ) auf der Betrachtungsebene der Wasserkörper durchgeführt. Ein Wasserkörper ist in der WRRL als einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers bestimmt. Er soll dabei einen einheitlichen ökologischen sowie chemischen Zustand aufweisen und mindestens ein Eigeneinzugsgebiet in Höhe von  $10 \text{ km}^2$  aufweisen. Für die Aufstellung der GEK wurden fachliche Vorgaben durch das Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg sowie das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg entwickelt. Die Erarbeitung eines GEK umfasst standardgemäß folgende Punkte:

- Datenrecherche und Bestandsaufnahme
- Gewässerstrukturgütekartierung
- Gewässerbegehungen und Bildung von Planungsabschnitten
- Fließgeschwindigkeitsmessungen und Bildung hydrologischer Zustandsklassen
- Prüfung der Gewässertypzuweisungen
- Defizitanalyse
- Erarbeitung von Entwicklungsstrategien und Handlungszielen
- Maßnahmenplanung und Priorisierung
- Machbarkeit- und Akzeptanzanalyse
- Erstellung der Bewirtschaftungsziele und Ausnahmetatbestände
- Einschätzung der Zielerreichung

Im Rahmen der GEK-Bearbeitung ist die Öffentlichkeit einzubeziehen. In der Regel erfolgt dies durch die Zusammenarbeit mit einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG) die

Durchführung einer öffentlichen Informationsveranstaltung zum GEK und die Veröffentlichung eines Flyers.

Eine umfassende Information zum jeweiligen Arbeitsstand und die Ergebnisse ist über das Internetportal [www.wasserblick.net](http://www.wasserblick.net) und die Internetpräsentation des MUGV Brandenburg möglich. Informationen zum GEK Krumme Spree können direkt über folgende Seite abgerufen werden: [www.wasserblick.net/servlet/is/108985](http://www.wasserblick.net/servlet/is/108985)

## **1.2 Aufgabenstellung, Planung und Öffentlichkeitsarbeit des GEK Krumme Spree**

Das Gewässerentwicklungskonzept für das Teileinzugsgebiet der Krummen Spree wurde in zwei Stufen erarbeitet. Zunächst erfolgte die Bearbeitung des Spreelaufes zwischen dem Neuendorfer See und dem Schwielochsee als sogenanntes Pilot-GEK im Zeitraum 2007 – 2010. Diese Planung befasste sich nur mit der Spree und ihrer Aue. Zur Verbesserung der Datenlage und Konkretisierung der Maßnahmen wurden zusätzlich zum Standard folgende weitere Leistungen beauftragt:

- Sedimentanalyse der Altarme
- Vorplanung (HOAI-Leistungsphasen 1 und 2) und erforderliche besondere Leistungen (insbesondere Wasserspiegellagenberechnungen) für ausgewählte Maßnahmen (Altarmanschlüsse, Fischaufstiegsanlage am Wehr Alt Schadow)
- FFH-Vorprüfung für ausgewählte Maßnahmen (Altarmanschlüsse)

Im Zeitraum 2010 – 2012 erfolgte dann die Bearbeitung des sogenannten Gesamt-GEK. Hier wurden insbesondere die Zuflüsse zur Krummen Spree untersucht und beplant. Darüber hinaus erfolgten weitere Arbeiten in Bezug auf den Spreelauf, die u. a. aufgrund verbesserter Grundlagendaten zu einer weiteren Konkretisierung von Maßnahmen führen sollten. Dabei handelte es sich um folgende Untersuchungen und Planungen:

- Vorplanung zur Optimierung der Durchströmung des Spreealtarms Werder
- FFH-Artenkartierung im Entwicklungskorridor der Krummen Spree
- Vorplanung von 10 Flutmulden aus der Maßnahmenplanung des Pilot-GEK
- Betroffenheitsanalyse der Landwirte auf Grundlage des neuen DGM 2
- Entwurfs- und Genehmigungsplanung zur Verbesserung der Gewässerstrukturen in der Spree

Auf Grund der gestaffelten Bearbeitung des GEK wurden die Erläuterungen entsprechend der Teile A (Spree und Aue) und B (Zuflüsse) gesplittet. Somit sind in den einführenden Kapiteln Doppelungen von Textpassagen möglich.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgte sowohl im Pilot-GEK als auch im Gesamt-GEK über die Projektbegleitende Arbeitsgruppe. Im Pilot-GEK arbeiteten hier folgende Behörden und Interessenvertretungen mit:

- Untere Wasserbehörden LOS und LDS
- Untere Naturschutzbehörden LOS und LDS
- Untere Fischereibehörden LOS und LDS
- Landwirtschaftsämter LOS und LDS
- Wasser- und Bodenverbände „Nördlicher Spreewald“ und „Mittlere Spree“

- Landesamt für Bauen und Verkehr (Schifffahrtsbehörde)
- Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum
- Koordinierungsstelle Landschaftswasserhaushalt
- Naturschutzfonds Brandenburg
- Kreisbauernverband LOS
- Bauernverband Südbrandenburg
- Landesfischereiverband
- Landesanglerverband
- Landesbetrieb Forst
- Biosphärenreservat Spreewald
- Naturpark Dahme-Heideseen
- Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree
- Regionale Planungsstelle
- Landesbüro anerkannter Naturschutzverbände GbR

Im Rahmen des Gesamt-GEK wurde die Projektbegleitende Arbeitsgruppe um die Ämter und Gemeinden erweitert:

- Gemeinde Märkische Heide
- Gemeinde Rietz-Neuendorf
- Gemeinde Tauche
- Amt Unterspreewald
- Stadt Storkow

Die Projektbegleitende Arbeitsgruppe tagte zum Pilot-GEK und zum Gesamt-GEK je dreimal. In diesen Sitzungen wurden die herausgearbeiteten Ergebnisse der Planung vorgestellt und diskutiert. Allgemeine Informationen für zu beteiligenden Verwaltungen wurden im Rahmen der projektbegleitenden Arbeitsgruppensitzungen zur Verfügung gestellt. Den Arbeitsständen entsprechend wurden auf den Veranstaltungen Ergebnisse, Untersuchungsmethoden und Hinweise zum weiteren Verfahren gegeben.

Parallel dazu wurden durch die Bearbeiter direkte Gespräche bei den Verwaltungen der Landkreise, der Wasser- und Bodenverbände und in den jeweilig zuständigen Referaten des LUGV Brandenburg geführt. Diese Konsultationen dienten der Verdichtung des Datenbestandes, der Abstimmung bezüglich zu verwendender Methoden und zur Ergebnisdiskussion.

Insgesamt sind folgende Abstimmungen zu verzeichnen:

- Konsultation im Landesbetrieb für Bauen und Verkehr
- Konsultationen in LOS und LDS mit den UNB, UWB, UBB UFB und Planungsabteilungen
- Konsultationen beim WBV „Mittlere Spree“ und „Nördlicher Spreewald“
- Konsultation mit Dr. Krüger, Ö5

- Konsultation mit Herrn Haas, RW 6
- Konsultation mit Herrn Dettmann, BAW Karlsruhe
- Konsultationen mit den Landkreisen zu Maßnahmenpriorisierung  
Konsultationen mit den Landkreisen zum Umgang mit dem Baggergut  
Konsultationen mit LUGV Brandenburg  
Ö5 und Oberer Wasserbehörde zu den Inhalten der Vorplanung und zu den Genehmigungsverfahren  
Konsultation mit LUGV Brandenburg RS7 und den UNB's zur FFH-Problematik  
Gespräche mit Vertretern von ansässigen Landwirtschaftsbetrieben  
Vorstellung Zwischenbericht im August 2008, LUGV-intern  
Konsultation mit dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege  
Vorstellung der Maßnahmenplanung vor den ansässigen Landwirten  
Vorstellung der Maßnahmenplanung vor den ansässigen Fischern  
Verteidigung der Vorplanung Altarm 11 vor der Gutachterkommission des LUGV  
Darüber hinaus wurden 3 Sitzungen der projektbegleitenden Arbeitsgruppe durchgeführt, die eine transparente Beteiligung und Information für wichtige öffentliche Akteure gewährleisten sollte. In kontroversen Diskussionspunkten konnten bei den deutlich überwiegenderen Fällen Lösungen zur einvernehmlichen Weiterführung des Planungsprozesses gefunden werden.

Im Rahmen des Gesamt-GEK erfolgte außerdem eine Auslegung des Entwurfs der Maßnahmenplanung im Mai 2011 in den Ämtern und Gemeinden. In Auswertung der eingegangenen Stellungnahmen fand eine Vor-Ort-Beratung mit Landwirten in Neu Lübbenau statt. Auf Anfrage von Gemeinde wurde die Planung an folgenden Terminen vorgestellt:

- Gemeinde Märkische Heide – Einwohnerversammlung am 09.11.2010
- Gemeinde Tauche – Gemeindevertretersitzung am 15.11.2011

Darüber hinaus fanden Vorort-Gespräche mit Landwirten statt, deren Flächen durch die Maßnahmenplanung direkt betroffen sein könnten. Im Rahmen der Vorklärung bestimmter landnutzungsrelevanter Sachverhalte sind entsprechende Informationen und Diskussionen auch in drei Beratungsrunden am 10.09.2009, 30.06.2011 und am 31.03.2012 erfolgt.

Darüber hinaus wurden Arbeitsergebnisse des GEK u.a. in folgenden Veranstaltungen in der Region vorgestellt und diskutiert:

- Staubeirat Unterspreewald – 01.12.2009
- Verein Krumme Spree – 18.02.2010 (Wittmannsdorf)
- Umweltausschuss LDS am 01.03.2010
- Fischereibeirat LOS 22.04.2010
- Brandenburgische Herpetologentagung – 16.04.2011

Intensive Diskussionen gab es mit der unteren Naturschutzbehörde LOS hinsichtlich der fachlichen und rechtlichen Vereinbarkeit der Altarmanschlüsse mit den Planungen zum Anschluss der Altarme.

Die Protokolle der Beratungen befinden sich in Teil G, Anlage 13.

## **2 Gebietsübersicht und Gewässercharakteristik**

### **2.1 Abgrenzung und Charakterisierung des Gebietes**

#### **2.1.1 Gebietsabgrenzung**

In der Aufgabenstellung zum Gewässerentwicklungskonzept wurde formuliert, dass der Spreeabschnitt von der Straßenbrücke Alt Schadow (Spreekilometer 153+463) bis zur Mündung in den Schwielochsee (Spreekilometer 131+500) mit Teilen seiner Aue Bestandteil der konzeptionellen Untersuchungen ist. Im Verlauf der Bearbeitung wurde auch der Altlauf der Spree östlich Sawall, der Sawaller Altarm“ in die Betrachtungen einbezogen.

Hinsichtlich der lateralen Ausdehnung des UG wird festgestellt, dass im überwiegenden Teil des Betrachtungsraumes die Spreeaue klar gegenüber den angrenzenden Sander- und Moränenflächen abgegrenzt werden kann. In der Regel zeigt sich die Trennung deutlich an dem abrupten Höhenanstieg im Relief zwischen Aue und Umland. Folgende weitere Aspekte unterstützen die Abgrenzung i. d. R. ebenfalls:

- die Nutzung als Dauergrünland
- geringe Grundwasserflurabstände
- die Bodentypen

Das Primat bei der Ausweisung des Untersuchungsgebietes wurde im vorliegenden Fall jedoch vornehmlich auf die Erfassung aller Flächen gelegt, die höhenmäßig im Bereich des zugehörigen Hochwasserstandes mit einem hundertjährigen Wiederkehrintervall liegen bzw. kleinere Höhenordinaten besitzen.

Da diesbezüglich keine genauen Angaben vorlagen, die auf hydraulischen Berechnungen basieren und durch das Gewässerentwicklungskonzept auch keine derartigen Aussagen getroffen werden, sind die Abgrenzungen mit Sicherheitstoleranzen belegt worden. Die Abgrenzung erfolgte auf der Grundlage der Höheninformationen der TK 10.

In Einzelfällen wurde die genannte Vorgabe nicht eingehalten. Hier sind in größerer Entfernung der Spree mögliche Überflutungsflächen nicht einbezogen worden. Die Abgrenzung folgt in diesen Bereichen Wegeführungen oder Seitentalverengungen, die in der Praxis auch tatsächlich hydraulisch von Bedeutung sein können. Z. T. wurden auch in Abschnitten mit nicht konkret nachvollziehbaren Höheninformationen der TK 10 entsprechende Vereinfachungen entlang von Wegeachsen oder Nutzungsgrenzen vorgenommen.

#### **2.1.2 Naturräumliche Beschreibung und Geologie**

##### **ALLGEMEINES**

Die Spree hat ihr Quellgebiet am nördlichen Abhang des Lausitzer Gebirges, etwa 400 m über dem Meeresspiegel. Ihr oberer Lauf hat gebirgsartigen Charakter und bis zum oberen Spreewald ein stärkeres Gefälle. Er ist auf dieser Strecke teilweise tief in das Gelände eingeschnitten. Dann verliert sich das stärkere Gefälle, und es tritt im 20.000 ha großen oberen Spreewald eine Verästelung in zahlreiche Fließe ein. Nach kurzem, einheitlichem Laufe wiederholt sich eine solche Verästelung in geringerem Maße in dem 7.400 ha großen unteren Spreewald.

Ca. 240 km von seiner Quellregion entfernt erreicht der Fluss das Dorf Leibsch und wurde mit der großen Regulierung vor etwa 100 Jahren für den Finowmaßkahn schiffbar gestaltet. Mit den letzten Verästelungen vereinigt sich die Hauptspreewald bei Leibsch (mit der kleinen Spree) mit der Mühlen- und Wasserburger Spree etwa 2,5 km unterhalb Leibsch und schließlich mit der Pretschener Spree erst 12,5 km weiter unterhalb beim Dorf Plattkow.

In einer Zeitschrift für Bauwesen beschrieb MÜLLER (1927) u. a. die allgemeinen Standortverhältnisse an der Krummen Spree. Aus diesem Artikel wird nachfolgend zitiert.



„Nach 3 km langem, nordöstlich schlankem Laufe durchfließt die Spree den Neuendorfer See, dann mit vielen scharfen Krümmungen in östlich 30 km langem Laufe die wiesenreiche Niederung bis zum großen Schwielochsee. In dieser Strecke befindet sich bei Kossenblatt eine alte Staustufe mit finowmäßiger Schiffsschleuse und Freigerinne. Dieser alte erhebliche Stau beeinflusste in äußerst nachteiliger Weise die oberhalb im Flusstal liegenden Wiesen und wurde deshalb bereits im Jahre 1888 nach Ankauf der Staugerechtigkeit seitens des Kreises Beeskow – Storkow beträchtlich erniedrigt.“ Diese von MÜLLER als Einführung gegebene Beschreibung des Spreelaufes erlaubt auch heute noch einen kurzen aber anschaulichen Eindruck von diesem Abschnitt. Natürlich sind seitdem eine Reihe von lokalen Veränderungen vollzogen worden. Dazu gehören in erster Linie die umfassenden Bemühungen zur Laufbegradigung, die Festlegung der Uferböschungen mittels Verbau und die Homogenisierung der Gewässerbettprofile. Infolge der Abgrabung des Spreetales bei der Herstellung von Durchstichen sind Bodenablagerungen in Altwasserstrukturen vorgenommen und Aueflächen aufgehöhht worden sowie Verwallungen entlang der Uferlinien entstanden.

Die Spree im Untersuchungsgebiet wird auf Grund ihrer zahlreichen Spreealtarme und Altwasser im Volksmund als "Krumme Spree" bezeichnet. Vom Verfasser wird dieser Titel "Krumme Spree" zur Bezeichnung des zu untersuchenden Abschnittes gewählt, weil damit der historische Spreeverlauf treffend charakterisiert wird.

Die Spreeaue stellt sich in diesem Abschnitt vorwiegend als Niederungsgrünland dar, das nördlich des Flusses seine größte Ausdehnung in den Gemarkungen Werder und Trebatsch und südlich des Flusses in den Gemarkungen Plattkow, Kossenblatt und Briescht erreicht. Die Niederung wird begleitet von geneigten Talsand- und Sanderflächen sowie in Einzelfällen von End- u. Stauchmoränenhügeln, deren Hochflächen sich auf 60 - 80 m erheben (siehe Karte Relief).

Auf dem Flussabschnitt zwischen Alt-Schadow und dem Schwielochsee, gelegen in der naturräumlichen Großeinheit des Ostbrandenburgischen Heide- und Seengebietes (SCHOLZ 1962), durchschneidet die Spree die naturräumlichen Haupteinheiten - im Norden die Beeskower Platte - im Süden die Leuthener Sandplatte, von Ost nach West.

Auch nach SCHULTZE (1955) ist das Untersuchungsgebiet Bestandteil der Beeskower Platte und wird von diesem wie folgt charakterisiert:

#### LANDSCHAFTSEINHEIT NR. 159 "BEESKOWER PLATTE"

Bodengestalt: Allg. Charakteristik, Höhe, Relief: flachwellige Sand-Lehm-Platte mit einigen aufgesetzten kiesigen Hügeln sowie Rinnentälern (z. B. Spreetal), in 50 - 80 m Höhe:

Morphologischer Formentyp: Grundmoränenplatte mit einigen Endmoränenhügeln und Sanderüberschüttungen, sowie fluvioglazialen Rinnentälern.

#### BÖDEN:

Bodenart: Sand- und lehmige Sandböden.

Bodentyp: Mäßig gebleichte braune und schwach gebleichte rostfarbene Waldböden.

Bodengüte: Geringe bis mäßige Böden.

#### HYDROLOGIE:

Mittlerer Grundwasserstand: In der Spreeniederung oberflächennahes Grundwasser (MNW 1,5 m, MHW 0,6 m), auf der Platte Obergrundwasser in mäßigen Tiefen (um Beeskow MNW = 4,6m, MHW 2.6 m). Hauptgrundwasser in großen Tiefen.

#### KLIMA:

Temperatur (Jahresmittel u. Mittel der Extremmonate): 8,0 - 8,5 °C ; 18,0 bis 18,5°C (Juli) bis - 0.3 (Jan.)

#### NIEDERSCHLÄGE:

Jahressumme: 520 bis 570 mm

#### PHÄNOLOGIE :

Mittl. Beginn d. Schneeglöckchenblüte: 7. bis 16. März

Fliederblüte: 1. bis 5. Mai

Feldarbeiten: 17. bis 26. März

Winterroggenblüte: 21. bis 30. Mai

Winterroggenernte: 10. bis 19. Juli

Die Niederung bildet eine natürliche Abflussrinne mit nur geringem Gefälle. Dennoch wird ein großflächiges Gebiet in diesen Spreeabschnitt entwässert. Im Norden sind dies das Forstgebiet Tschinka, die Herzberger Seenkette über den Blabbergraben, das Kossenblatter Mühlenfließ und das Briescht-Stremmener Mühlenfließ. Im Süden entwässern die Pretschener Spree mit dem Gröditscher Landgraben und das Rocherfließ die Groß-Leuthener Sandplatte. Diese Einleiter tragen in unterschiedlichem Maße zur Eutrophierung des Flusses bei.

Das Einzugsgebiet der Spree beträgt am Pegel Alt-Schadow 4.573 km<sup>2</sup> und am Pegel Sabrodt 4.851 km<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich ein Einzugsgebiet von 278 km<sup>2</sup> für diesen Flussabschnitt.

Die zahlreichen Altarme sowie Durchbrüche kennzeichnen die Spree als typischen Niederungsfluss, in dessen Bereich Verlandungszonen und ausgeprägte Niedermoorbildungen vorhanden sind. Abhängig durch Klimawechsel und jahreszeitlich bedingte Wasserführung kam es zu häufigen Uferübertritten, denen eine Flusslaufbegradigung entgegenwirken sollte.

#### OBERFLÄCHENNAHE HYDROGEOLOGIE (AUS GLÄSER & SARATKA 1964)

Der stark wechselnde Aufbau des quartären Lockergesteinskomplexes ist das Ergebnis vielfältiger Bildungsvorgänge während des Pleistozäns. Das Gebiet wurde während des Pleistozäns vom Inlandeis mindestens dreimal überfahren (Elster-, Saale-, Weichsel-Kaltzeit), wobei in jeder Kaltzeit, bedingt durch mehrere Eisvorstöße, oft mehrere Geschiebemergelfolgen abgelagert wurden. Der Geschiebemergel ist im Gegensatz zu den Vorschütt- und Rückzugssanden ein vorwiegend grundwasserstauendes Sediment.

Der weichselkaltzeitliche Geschiebemergel ist meist nur als eine 2 – 3 m mächtige, an vielen Stellen erodierte Decke ausgebildet. Wegen seiner unregelmäßigen und geringmächtigen Ausbildung kann er nur bedingt als Wasserstauer in Erscheinung treten.

#### GRUNDMORÄNENGEBIETE UND TALSANDFLÄCHEN IN DER UMGEBUNG DES SCHWIELOCHSEES

Das weitere Untersuchungsgebiet wird hauptsächlich von einer Grundmoränenlandschaft eingenommen, die weiträumig von Talsandflächensanden bedeckt wird. In diesen Sanden ist stellenweise ein oberes Grundwasserstockwerk ausgebildet. Nördlich der Krummen Spree zwischen Alt Schadow und Werder existiert ein Endmoränenbogen, dessen höchste Erhebung bis 110 m aufragt. Dieses Stauchungsgebiet besitzt kleinräumig einen sehr heterogenen Schichtenaufbau.

Im Spreegebiet zwischen Plattkow, Kossenblatt und Beeskow besitzt das in den jungpleistozänen Talsanden gelegene erste Grundwasserstockwerk meistens keine großen Mächtigkeiten und ist von mächtigem Geschiebemergel unterlagert. Das nachstehende exemplarische

Schichtenverzeichnis stammt von einer Bohrung in der Nähe der Mündung der Pretschener Spree.

#### Bohrung 238(1962)Gel. + 44,8 m NN

(Hydrogeologische Kartierungsbohrung 3/62)

- 0 – 0,2 m u. Gel.Mutterboden, stark sandig
- 8,0 Feinsand, mittelsandig, schluffig
- 9,0 Fein- bis Mittelsand, stark schluffig
- 10,0 Mittelsand, grobsandig, feinkiesig
- 13,0 Feinsand, mittelsandig, schluffig, fein- bis grobkiesig
- 14,0 Grobsand, mittelsandig, sehr stark fein- bis grobkiesig, schluffig
- 14,2 Geschiebemergel
- 15,5 Mittelsand, sehr stark fein- bis grobkiesig
- 18,0 Geschiebemergel

### **2.1.3 Historische Entwicklung**

Eine spezielle Analyse über die Veränderungen an der Krummen Spree wurde von GRÜNEWALD et al. (1994) im Rahmen der Bemessung einer gewässerökologisch notwendigen Mindestwasserführung in der Krummen Spree durchgeführt. Dieser Arbeit wurde die folgende Abhandlung entnommen:

#### HISTORISCHE ENTWICKLUNG UND DEREN GEGENWÄRTIGE AUSWIRKUNG AUF DIE WASSERFÜHRUNG

Die Spree im Abschnitt von Alt Schadow bis Trebatsch war bis Anfang dieses 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.

In den Jahren 1906 bis 1912 wurden zwischen Lübben und dem Schwielochsee umfangreiche Regulierungsarbeiten an der Spree durchgeführt, mit folgenden Zielen (ANDREAE 1956):

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

Nachfolgend aufgeführte Maßnahmen zur Spreeregulierung wurden durchgeführt (ANDREAE 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) (vgl. auch PROWA 1993).
- Erneuerung bzw. Anlage von Staustufen Kossenblatt, Trebatsch, Beeskow.
- Lübben, Schlepzig, Leibsch, Alt Schadow, Erweiterung der Flussquerschnitte auf eine Fahrwasserbreite von 12 m.
- Bau des Dahme-Umflutkanals, in den ab Leibsch max. 25 m<sup>3</sup>/s Spreewasser eingeleitet werden können.

Die durchgeführten Maßnahmen werden in ihrer Wirksamkeit von ANDREAE (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.

1933/34 wurde die Pretschener Spree begradigt, teilweise umgebettet und im Oberwasser abgesperrt. Damit ging die Bedeutung der Pretschener Spree als wasserreicher Spreearm zurück und es kam zur Änderung der Zuflüsse am Pegel Alt Schadow.

Im Oberlauf der Spree wurden von 1958 bis 1975 mehrere Talsperren und Rückhaltebecken errichtet (Bautzen, Quitzdorf, Lohsa I, Spremberg), von denen vor allem die Talsperre Spremberg (1958 - 1965 gebaut) Einfluss auf das Abflussverhalten im betrachteten Spreeabschnitt hat.

Durch den Braunkohleabbau im Spreeeinzugsgebiet kam es seit etwa 1960 zur verstärkten Einleitung von Sumpfungswassermengen in die Spree. Dies führte zu einer Erhöhung der Niedrig- und Mittelwasserabflüsse im Untersuchungsgebiet.

Der Rückgang der Grubenwassereinleitungsmengen, verbunden mit der Wiederauffüllung von Gebieten mit abgesenktem Grundwasserstand sowie der Füllung von Tagebaurestlöchern, bewirkte eine drastische Reduzierung des Wasserdargebots.

Heute existieren in dem Abschnitt von Alt Schadow bis Trebatsch nur noch die Wehre in Alt Schadow und Kossenblatt, welche die Spree anstauen. Die Schleuse Alt Schadow wurde instand gesetzt, Wehr und Schleuse Kossenblatt wurden inklusive Fischpass völlig neu errichtet, wodurch die durchgehende Schiffbarkeit nur noch für Boote bis 13 m Länge möglich ist (siehe Kapitel 2.4.5). Der Uferbereich ist nahezu durchgängig durch Steinschüttungen mit Holzbefestigungen ausgebaut.

Im weiteren werden noch einige Dokumente gezeigt, die Angaben zu hydraulisch wichtigen Parametern enthalten, die wiederum im Sinne der Zielerreichung von Bedeutung, jedoch unter den heutigen Nutzungsbedingungen nicht im vollem Umfang wieder etablierbar sind (Tab. 2 bis 4 und Abb. 1 und 2 sowie weitere selber recherchierte Angaben).

Tabelle 2: Wasserspiegelnivellements in Vorbereitung der Spreeregulierung

Tabelle IV  
Wassermengen zur Spree

Hauptstelle	Wassermengen in cbm. bei			
	niedrigwasser wassertief	gemäßig. Wasser	hochwasser wassertief	
Kossenblatt	6,5	16	<del>100 bis 110</del>	Die h.W. Menge bei Kossenblatt dürfte wohl die wenigste sein.
Lanwall	6,5	17	folgt	
Reckow	7	19	folgt	
Neubrück	8	25	130 bis 140 folgt	

Tabelle 3: Gefälleverhältnisse in der Krummen Spree bis 1900 (mit Staustufe Kossenblatt)

Tabelle III<sup>a</sup>  
Gefälleverhältnisse der Krummen Spree

Strecke	Länge Kilom.	1 mm auf 1 km.	2 mm auf 1 km.	3 mm auf 1 km.	
Leibsch - Neuendorf	4,0	130	139	154	
Alt-Schadow - Kossenblatt	11,6	106	90	115	
Kossenblatt - Pfirsichtstra	17,65	72	52	72	
Pfirsichtstra - Cummow	6,6	5	9	3	
Cummow - Pfirsichtstra	13,4	42	42	54	
Pfirsichtstra - Neubrück	7,5	95	32 <sup>x</sup>	102	
Neubrück - Tränkebrück	9,5	115	109	113	
Tränkebrück - Fließbrück	4,15	190	138	220	

*x* Hochwasser-  
 brück wird durch  
 starke Vertiefung  
 im Tränkebrück  
 tiefen hervor-  
 gerufen.



Tabelle 4: Historische Pegelmarken vor der Spreeregulierung

Pegel	Beobachtete Wasserstände					Bemerkungen
	N.W.		M.W.	H.W.		
	m	Jahr	1890 / 00 m	m	Jahr	
Trebatsch	0,00	1892	1,36 1898/1900	2,56	1892	N.W. 13. Sept. 1904 = -0,10 m
Kossenblatt, Unterpegel	-0,52	1892	0,99	2,51	1895	N.W. 12. Sept. 1904 = -0,67 m
Kossenblatt, Oberpegel	0,66	1893	1,28	2,76	1895	N.W. 24. Aug. 1904 = 0,46 m
Alt-Schadow	0,02	1888	1,22	2,31	1895	N.W. 25. Aug. 1904 = -0,10 m
Leibsch	0,13	1901	1,10 1895/1900	1,80	1900	N.W. 6. Aug. 1904 = -0,46 m

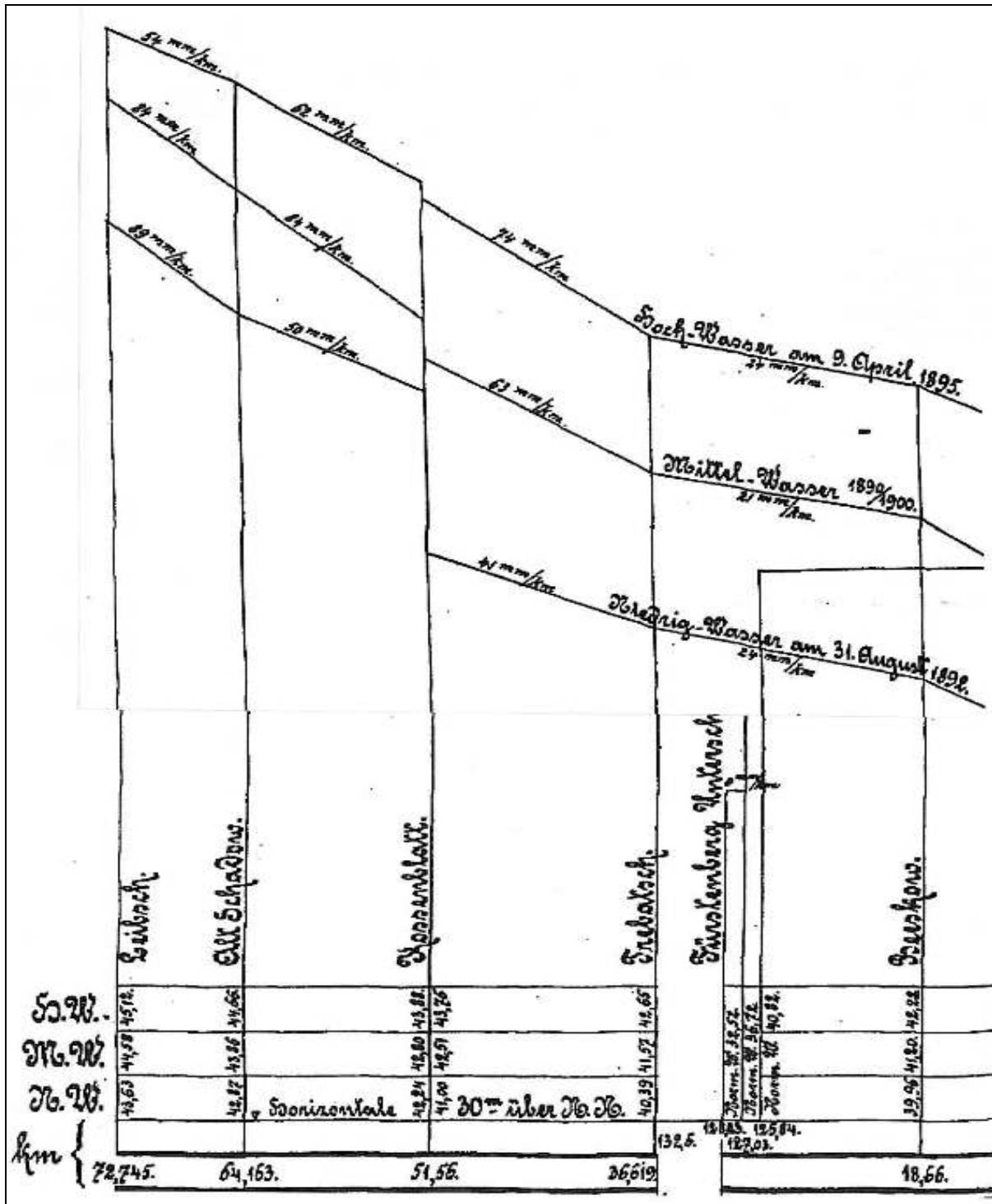


Abbildung 1: Längsschnitt der Krummen Spree vor dem Ausbau

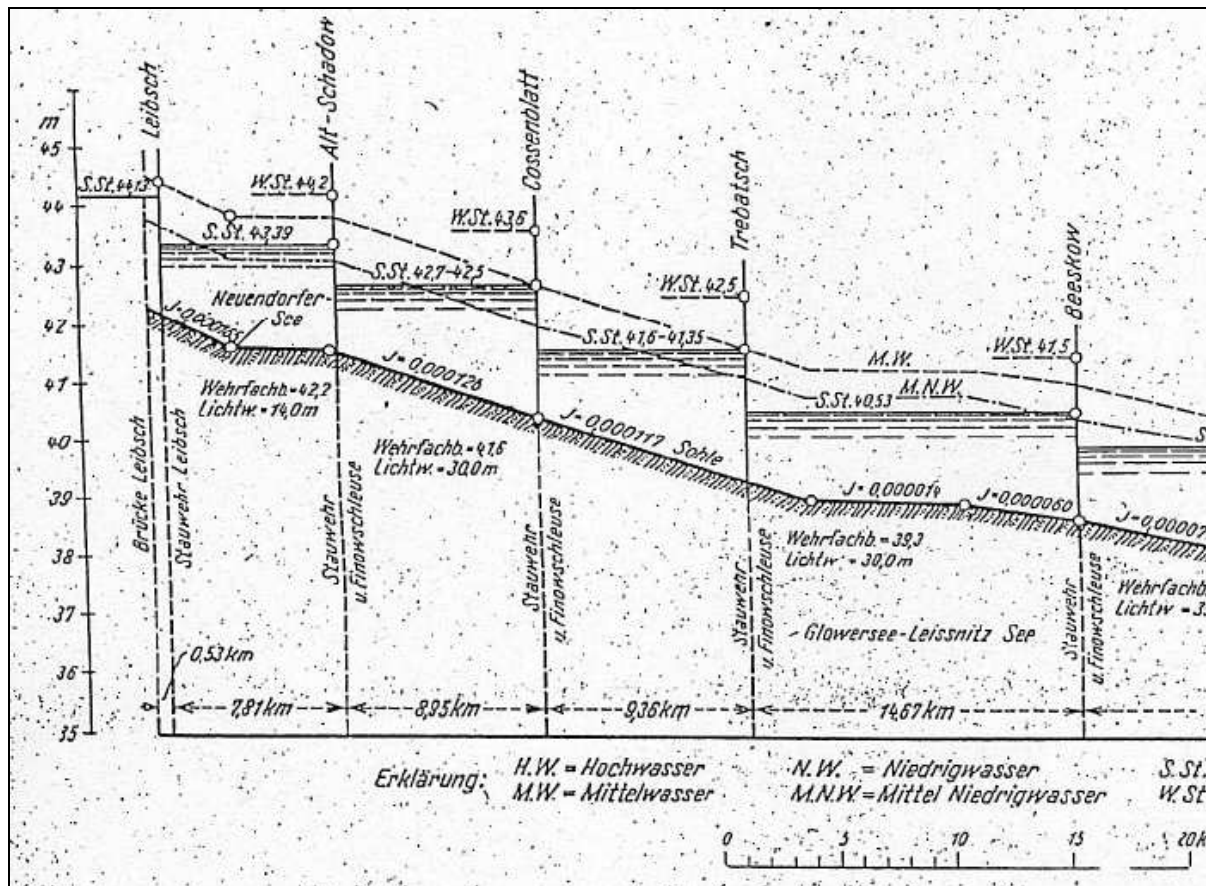


Abbildung 2: Regulierung der Spree (MÜLLER 1927)

Entwicklung der Lauflängen zwischen Brücke Trebatsch und Schleuse Alt Schadow (eigene Erhebung)

- bis 1906 27,54 km
- Heute 19,78 km
- Differenz 7,76 km Laufverkürzung an der Krummen Spree

Entwicklung der mittleren Wasserspiegelgefälle

- bis 1906 0,084 m/km (Leibsch bis Kossenblatt, Reihe 1800-1900), ähnlich bei Hoch- und Niedrigwasserabflüssen
- MÜLLER (1927) 0,015 – 0,03 m/km
- 2006/2007 0,025 m/km (Alt Schadow bis Kossenblatt)

Angaben zum HW in Alt Schadow

- bis 1906 44,66 m üNN
- Reihe 1997 - 2007 44,64 – 44,80 m üNN

Wichtige historische Daten

- 1385 Errichtung des Mühlenstaus Beeskow
- 1650 Umbau der Stauanlage Beeskow

1752	Bau der Schleuse Kossenblatt
1806	Regulativ zur Regelung des Kossenblatter Staus
1822	Beseitigung des Beeskower Staus
1887	Neubau der Schleuse Kossenblatt
1888	Beseitigung der Stautafeln, Wehr wirkt nur noch als Überfallwehr
1904	Gesetz zur Verbesserung der Vorflut in der in der Spree
1906 – 1912	Bau von 6 Staustufen zwischen Alt Schadow und Drahendorf (Nadelwehre) Anlage von 40 Durchstichen, Befestigungen der Ufer mit Steinbewurf und Faschinenpackwerk mit Steinbewurf
1973	Neubau der Stauhaltung Beeskow
1986	Legen der Staustufe Trebatsch
2004 – 2007	Neubau der Stauhaltung und Schleuse Kossenblatt

#### HISTORISCHE KARTOGRAFISCHE DARSTELLUNGEN

Die Abbildungen 3 bis 5 zeigen den Gewässergrundriss im Bereich Plattkow vor und nach dem Ausbau Anfang des 20. Jahrhunderts. Sowohl die nicht vollständig lagegerechte Darstellung von SCHMETTAU als auch das Urmesstischblatt zeigen eine reich strukturierte Spree mit einer enormen Breitenvarianz und im vorliegenden Fall mit einer Vielzahl von Inseln. Die Grundrisse der Abbildungen 3 und 4 sind im Wesentlichen sehr ähnlich. Dem gegenüber sind in der Abbildung 5 bereits deutlich die Begradigungen (Durchstiche) und die Grundrissvereinheitlichungen erkennbar. Die bedeutendsten gewässerökologischen Eingriffe sind demnach hier abgeschlossen. Einzelne Altarme sind aber offensichtlich noch beidseitig an die Spree angeschlossen. Die Trennung nahezu sämtlicher Altarme ist daher vermutlich schrittweise im Weiteren vollzogen worden. Die Inseln sind in Abbildung 5 bereits fast vollständig beseitigt.



Abbildung 3: Karte von Schmettau 1767 – 1787





Abbildung 4: Urmesstischblatt von 1846

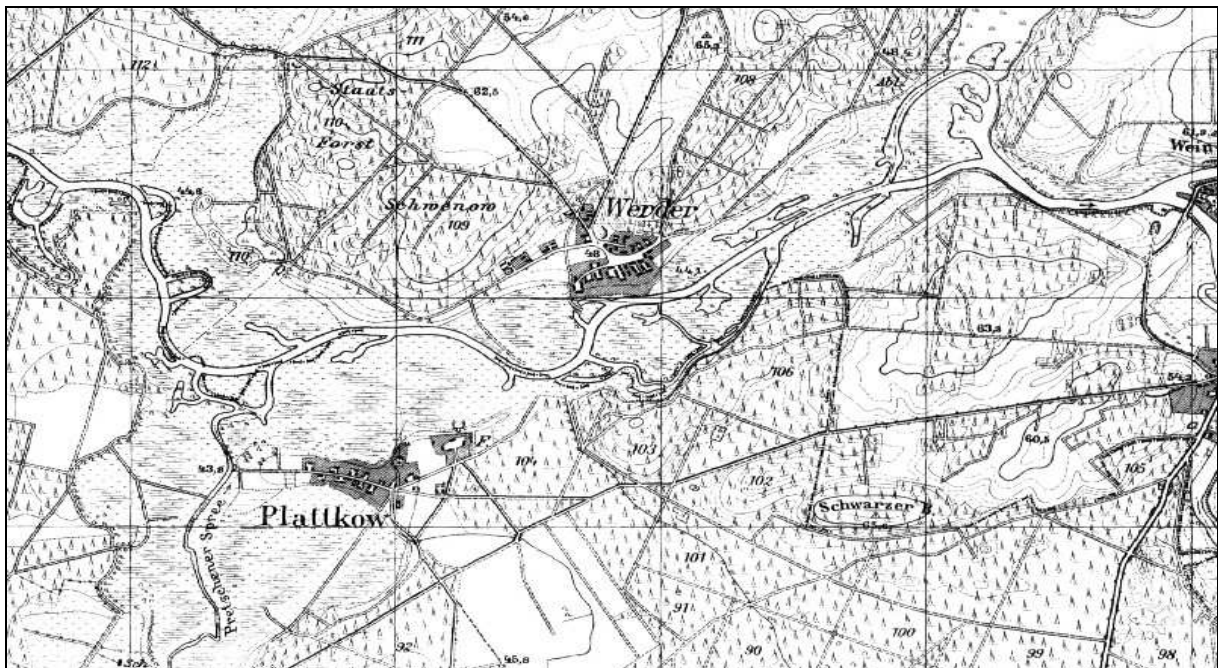


Abbildung 5: Messtischblatt von 1924



## 2.2 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung

### 2.2.1 Oberflächengewässer

Es ist davon auszugehen, dass die Lage des relevanten Spreeabschnittes zwischen zwei größeren Seen einen nicht unwesentlichen Einfluss auf das Abflussgeschehen ausübt. Nähere Informationen liegen dazu jedoch nicht vor. Ebenso beeinflussen die angrenzenden Standgewässer auch Aspekte der Wassergüte (Temperatur, organische Frachten usw.). Vertragsgemäß erstreckt sich das Untersuchungsgebiet von Spreekilometer 158 + 463 (unterhalb der Straßenbrücke Alt Schadow) bis km 131 + 500 (Mündung in den Schwielochsee). Im Wesentlichen wird auch die Überflutungsauwe in die Betrachtungen einbezogen.

Die Spree besitzt auf dem genannten Abschnitt 5 Zuflüsse, wovon die Pretschener Spree mit dem Gröditscher Landgraben und das Rocher Mühlenfließ mit Einzugsgebieten von 118 km<sup>2</sup> bzw. 68 km<sup>2</sup> die größten sind (Ab. 6). Hydrologische Angaben von den Zuflüssen liegen im Berichtsteil B vor.

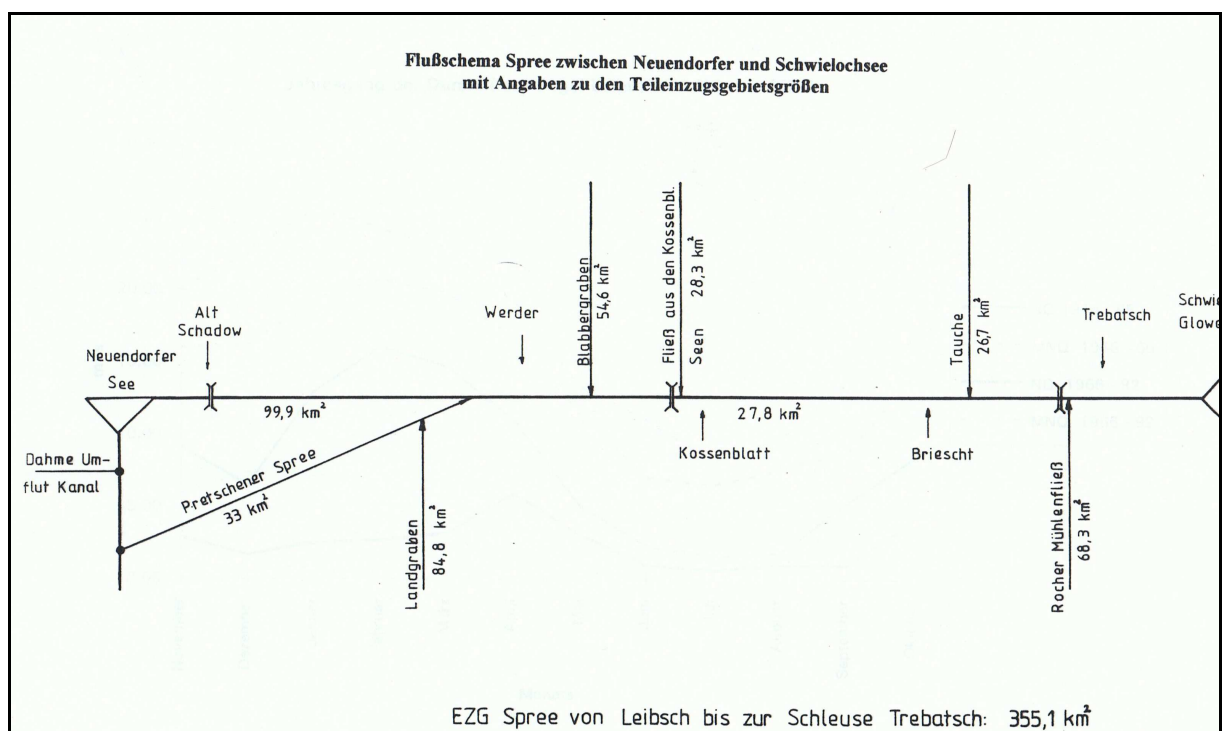


Abbildung 6: Flussschema Spree (aus GRÜNEWALD et al. 1994)

Vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz wurden für die Bearbeitung des GEK's die gewässerkundlichen Hauptzahlen zur Verfügung gestellt (Tab. 5 bis 7). Dabei erfolgte eine Berücksichtigung zeitversetzter Messreihen aufgrund der Einstellung der Beobachtung am Wehr Trebatsch.

Die in Tabelle 6 enthaltenen Angaben zu den Hochwasserständen  $HW_T$  mit Wiederkehrintervall  $T$  (in Jahren)  $HW_2$ ,  $HW_5$ ,  $HW_{10}$ ,  $HW_{25}$ ,  $HW_{50}$ ,  $HW_{100}$  wurden unter Einbeziehung aller bisher aufgetretenen Hochwasserstände der Spree ohne Einflussnahme der Talsperre Spremberg ermittelt.

Tabelle 5: Hauptzahlen des Wasserstandes (LUGV RS5 2008)

Pegel Gewässer	NW cm a. P. m üNN	MNW cm a. P. m üNN	MW cm a. P. m üNN	MHW cm a. P. m üNN	HW cm a. P. m üNN	Langjährige Reihe
Leibsch UP Spree	258 42,58	282 42,82	319 43,19	395 43,95	465 44,65	1998 – 2007
Alt Schadow OP Krumme Spree	155 42,27	191 42,63	232 43,04	276 43,48	321 43,93	1998 – 2007
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
Kossenblatt UP Krumme Spree	33 40,88	49 41,04	99 41,54	181 42,36	213 42,68	1998 – 2007
Trebatsch OP * Krumme Spree			262 41,05	302 41,45	344 41,87	1994 – 2004 (ohne 2000/2001)
Trebatsch UP * Krumme Spree			262 41,05	305 41,48	344 41,87	1994 – 2003 (ohne 2000/2001)
Beeskow OP Spree	174 39,55	273 40,54	306 40,87	323 41,04	331 41,12	1997 – 2007 (ohne 1998)

\* NW-, MNW-Werte für Pegel Trebatsch unplausibel

Tabelle 6: Hochwasserstatistische Wasserstände mit Wiederkehrintervall T in a (LUGV RS5 2008)

Pegel Gewässer	HW <sub>2</sub> cm a. P. m üNN	HW <sub>5</sub> cm a. P. m üNN	HW <sub>10</sub> cm a. P. m üNN	HW <sub>25</sub> cm a. P. m üNN	HW <sub>50</sub> cm a. P. m üNN	HW <sub>100</sub> cm a. P. m üNN
Leibsch UP Spree	417 44,17	441 44,41	457 44,57	486 44,86	501 45,01	517 45,17
Alt Schadow OP Krumme Spree	342 44,14	370 44,42	388 44,60	411 44,83	426 44,98	442 45,14
Alt Schadow UP Krumme Spree	340 44,12	368 44,40	386 44,58	409 44,81	425 44,97	440 45,12
Kossenblatt OP Krumme Spree	269 43,23	302 43,56	322 43,76	345 43,99	362 44,16	377 44,31
Kossenblatt UP Krumme Spree	267 43,21	297 43,51	319 43,73	345 43,99	361 44,15	375 44,29
Trebatsch OP Krumme Spree	355 41,97	393 42,35	416 42,58	443 42,85	451 42,93	463 43,05
Trebatsch UP Krumme Spree	353 41,95	391 42,33	414 42,56	440 42,82	449 42,91	461 43,03
Beeskow OP Spree	356 41,37	383 41,64	402 41,83	424 42,05	441 42,22	458 42,39

In der Krummen Spree selbst werden keine amtlichen Pegel betrieben, allerdings liegen repräsentative Pegel kurz ober- und unterhalb der Fließstrecke in Leibsch und in Beeskow (Abb. 7). Gerade da zwischen dem Unterpegel (UP) Leibsch und dem Beginn der Krummen Spree als Ausfluss aus dem Neuendorfer See keine nennenswerten Zu- oder Abflüsse erfolgen, widerspiegeln die an diesem Pegel aufgezeichneten Tageswerte gut und hinreichend die Durchflusssituation in der Krummen Spree.

Die hydrologischen Hauptzahlen der Durchflüsse am UP Leibsch werden deshalb in Tabelle 13 dargestellt. Zu beachten ist hierbei, dass die Abflussverhältnisse des Spreegebietes stark von den in Kapitel 2.2 beschriebenen anthropogenen Einflüssen (Braunkohlenbergbau) überprägt werden und insbesondere die Niedrig- und Mittelwasserdurchflüsse aufgrund dessen unter dem natürlichen Wasserdargebot im Einzugsgebiet liegen. Für die Ermittlung der

Hauptzahlen wurde daher in Abstimmung mit dem Auftraggeber die relativ kurze Zeitreihe von 1997 bis 2007 verwendet, für die bezüglich der Einleitung von Sumpfungswässern aus dem Braunkohlenbergbau annähernd von konstanten Verhältnissen ausgegangen werden kann.

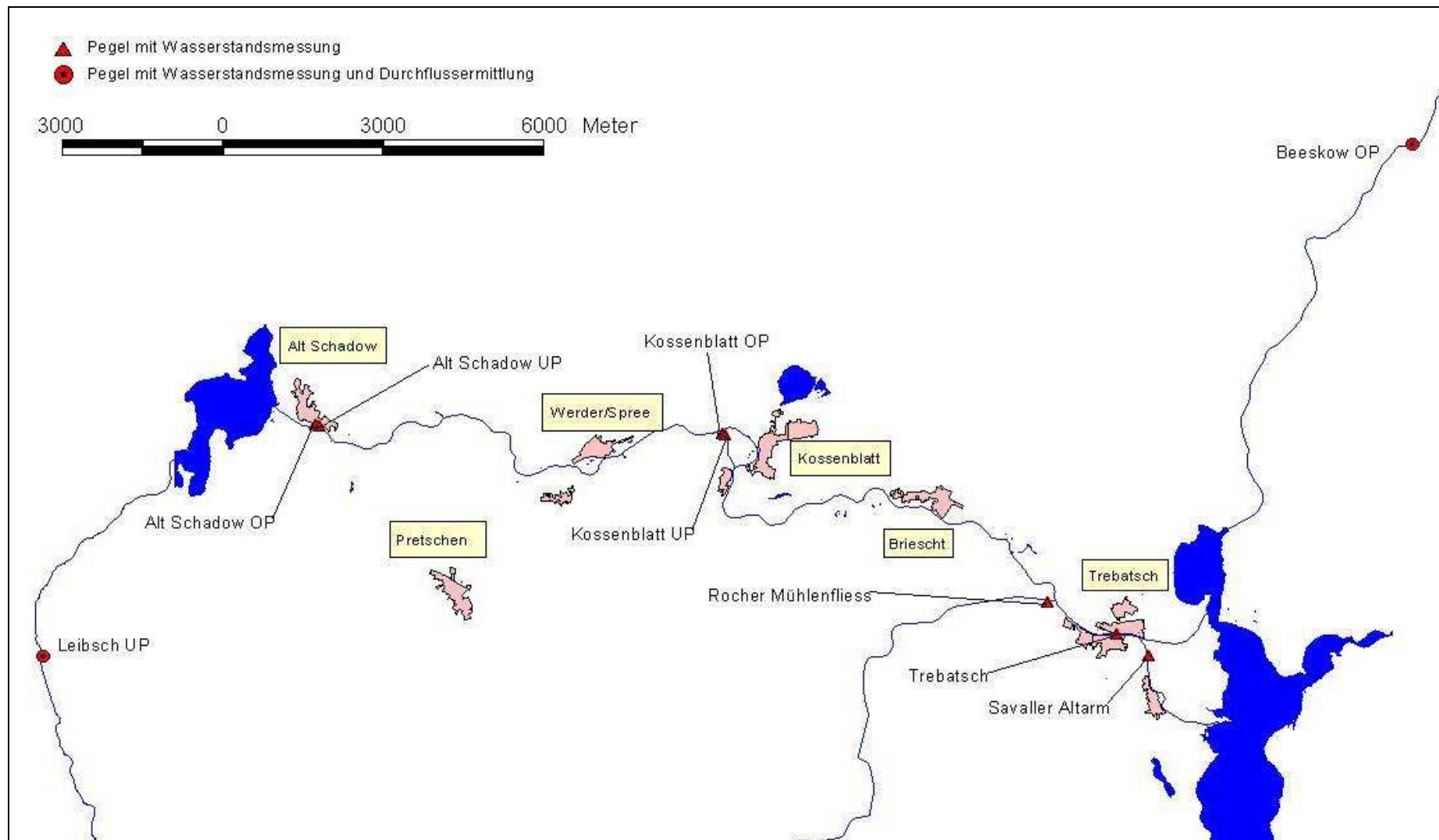


Abbildung 7: Gewässerkundliche Pegel im Bereich des Untersuchungsgebietes

Tabelle 7: Hauptzahlen des Durchflusses am Pegel Leibsch (Zeitreihe: 1997 bis 2007) (LUGV RS5 2008)

Relevante Hauptzahlen der Durchflüsse								
Pegel	Fluss-Kilometer	NQ	MNQ	MQ	MQ-Sommer	MHQ	HQ	langjährige Reihe
	km	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	
Leibsch	161+60	0,232	1,44	9,96	6,27	29,1	50,8	1997 bis 2007

Bei Betrachtung der Wasserstände fällt auf, dass die Extremwerte nicht sehr stark von den mittleren Werten abweichen. Auch der statistisch abgeleitete Hochwasserstand HW<sub>100</sub> liegt an den beobachteten Pegeln nur um etwa 2 m über den Mittelwasserständen.

Bezüglich der Abflüsse sind, wie für Nordostdeutschland typisch, problematische Verhältnisse bei der Niedrigwasserführung festzustellen. Die Umstellung der Wasserbewirtschaftung der Grund- und Oberflächenwasserkörper in den aktuellen und ehemaligen Braunkohlerevieren verschärft die Situation zusätzlich. Dazu werden in Kapitel 2.2.4 weitere Ausführungen erfolgen.

Weitere hydraulisch relevante Kennzahlen der Krummen Spree in Überblick (sowie in den Tab. 8 und 9):

- durchschnittliche Gewässerbreite: 27 – 33 m
- Lauflänge im GEK – Bearbeitungsgebiet: 21.963 m
- Durchschnittliche Gewässertiefen (bei MW) in der Gew.-achse: 2,0 – 2,5 m
- Wsp.-gefälle bei MW OP Trebatsch – UP Kossenblatt: 5,0 cm / km
- Wsp.-gefälle bei MNW OP Trebatsch – UP Kossenblatt: 5,0 cm / km
- Wsp.-gefälle bei MW OP Kossenblatt – UP Alt Schadow: 3,2 cm / km
- Wsp.-gefälle bei MNW OP Kossenblatt – UP Alt Schadow: 4,1 cm / km
- Durchschnittliche Fließfläche bei MW: 45 – 60 m<sup>2</sup>

Tabelle 8: Altarme Krumme Spree

Seite der Anbindung	Altarm lt. Anlage ...	Stationierung (uw-seitige Anbindung)	Vermessung vorhanden
R*	Altarm 1	Km 151 + 748	ja
L**	Altarm 2	Km 151 + 500	ja
R	Altarm 3	Km 150 + 943	ja
L	Altarm 4	Km 150 + 465	ja
R	Altarm 5	Km 150 + 334	ja
R	Altarm 6	Km 149 – 496	ja
L	Altarm 7	Km 149 + 073	ja
L	Altarm 8	Km 148 + 715	ja
R		Km 148 + 418	nein
R	Altarm 9	Km 148 + 087	ja
R		Km 147 + 576	teilweise
R	Altarm 11	Km 146 + 812	ja

Seite der Anbindung	Altarm lt. Anlage ...	Stationierung (uw-seitige Anbindung)	Vermessung vorhanden
L	Altarm 10	Km 146 + 544	ja
R		Km 145 + 401	ja
L	Altarm 12	Km 144 + 987	ja
L		Km 142 + 332	nein
R	Altarm 13	Km 141 + 980	ja
L	Altarm 14	Km 140 + 794	ja
R	Altarm 15	Km 140 + 566	ja
R	Altarm 16	Km 140 + 200	ja
R	Altarm 17	Km 138 + 391	ja
R		Km 138 + 096	nein
R	Altarm 18	Km 137 + 457	ja
L	Altarm 19	Km 135 + 950	ja
R	Altarm 20	ohne	ja

\* Altarm rechtsseitig der Spree, \*\* Altarm linksseitig der Spree

### 2.2.2 Grundwasser

Für die vorliegende Fragestellung ist die oberflächennahe Strömungsdynamik im 1. Grundwasserleiter von Interesse. Das oberflächennahe Grundwasser des Untersuchungsgebietes wird sowohl von der südlichen als auch von der nördlichen Platte angeströmt (Abbildung 8 und 9). Somit besitzt die Krumme Spree ein relativ großes Grundwassereinzugsgebiet. Entsprechend der naturräumlichen Beschreibung ist das oberste Grundwasserstockwerk aber überwiegend geringmächtig ausgebildet. Vorliegende Schichtenverzeichnisse bestätigen dies. Geologische Aufschlüsse zeigen in der Talau Mächtigkeiten des obersten Grundwasserleiters von kleiner 3 m. Andere Bohrungen stellen auch bei 18 m Teufe keinen Stauer fest

Der Wasserspiegel der Spree befindet sich aber stets in Höhe sandiger oder organischer Bildungen in der Talau. Somit ist eine dauerhafte und direkte Korrespondenz zwischen Oberflächen- und Grundwasser gegeben. Die Grundwasserflurabstände werden somit ständig von der Spreewasserführung bestimmt.

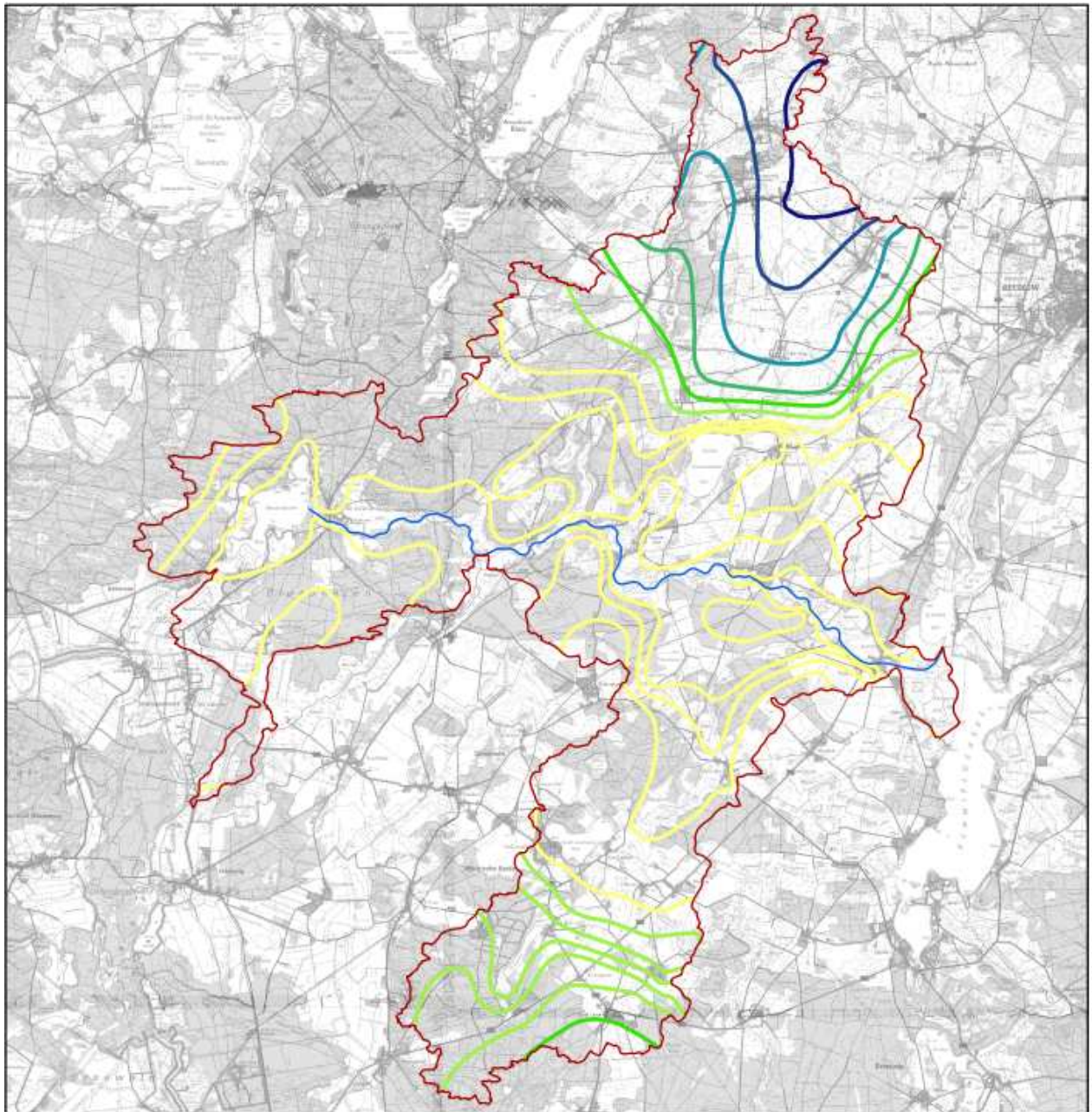


Abbildung 8: Karte der Hydroisohypsen des 1. GWL (Quelle siehe Abb.)



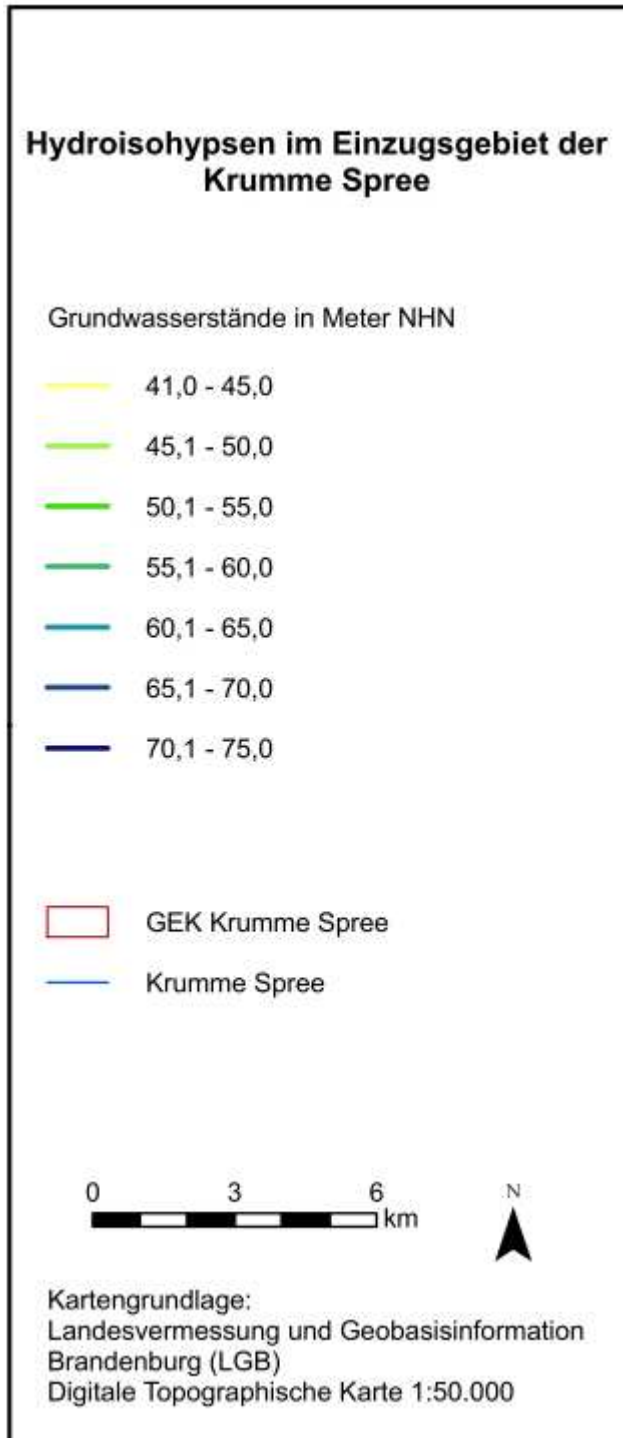


Abbildung 9:      Legende zur Karte Hydroisohypsen



### 2.2.3 Bauwerke

Es existieren insgesamt 11 Querbauwerke in der Spree zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee (Tab. 10).

Tabelle 9: Standorte der Bauwerke

Bauwerk	Stationierung
Straßenbrücke Alt Schadow	km 153 + 467
Schleuse Alt Schadow	km 153 + 368 - 153 + 293
Nadelwehr Alt Schadow	km 153 + 330
Straßenbrücke Werder	km 146 + 667
Wehr und Schleuse Kossenblatt	km 144 + 121
Zollbrücke Kossenblatt	km 143 + 256
Schafbrücke Kossenblatt	Km 140+ 978
Straßenbrücke Briescht	km 138 + 131
Eisenbahnbrücke Briescht	km 137 + 865
Wehr Trebatsch	km 134 + 50
Straßenbrücke Trebatsch	km 133 + 546
Feldwegbrücke Sawall	Sawaller Altarm

Die Brücken stellen in der Regel keine gewässerökologischen Konflikte dar, da die Uferlinien bei Mittelwasserverhältnissen nicht eingeschnürt werden und keine Querverbauungen in der Sohle vorhanden sind. Eine Ausnahme bildet die Feldwegbrücke über den Sawaller Altarm. Die Widerlager besitzen nur eine geringe lichte Weite, so dass bei größeren Abflüssen Einschnürungen entstehen könnten. Der Sawaller Altarm aber ist nur sehr bedingt am Abflussgeschehen der Krummen Spree beteiligt und deshalb bei der Betrachtung von untergeordneter Bedeutung. Sollte dieser Altarm wieder revitalisiert werden, ist eine Beseitigung der aktuellen Brückenkonstruktion notwendig.

Die Wehranlage Trebatsch ist nicht mehr in Funktion. Ein Aufstau findet nicht statt. Das ehemalige Nadelwehr hatte eine Schleuse. Auch hier weitet sich das Flussprofil deutlich auf, so dass in der Regel Auflandungen oberhalb des noch vorhandenen Fachbaums auftreten. Die ökologische Durchgängigkeit wird durch das Wehr (keine Brücke vorhanden, Nadel entfernt) nicht eingeschränkt.

Eine nähere Beschreibung der Brückenbauwerke kann deshalb entfallen.

Die im Untersuchungsgebiet befindlichen Staustufen Kossenblatt und Alt Schadow sind zwangsläufig durch ihre aktive Funktion im Rahmen der Wasserstandsregulierung im Sinne der Aufgabenstellung relevant. Zusätzlich wirken sie negativ auf die ökologische Durchgängigkeit aufgrund des über den gesamten Querschnitt verlaufenden Baukörpers. Die konstruktiven Merkmale der Bauwerke und ihre hydraulische und gewässerökologische Wirkung soll im Weiteren anlagenbezogen bewertet werden:

#### STAUSTUFE ALT SCHADOW, KM 153.330

Die Staustufe Alt Schadow besteht aus einer Kammerschleuse und einem Nadelwehr. Die Anlagen sind etwa 50 m voneinander entfernt (Abb. 10: Lageplan Schleuse Alt Schadow). Das denkmalgeschützte Ensemble wurde im Zuge des Ausbaus der Krummen Spree 1911 errichtet.

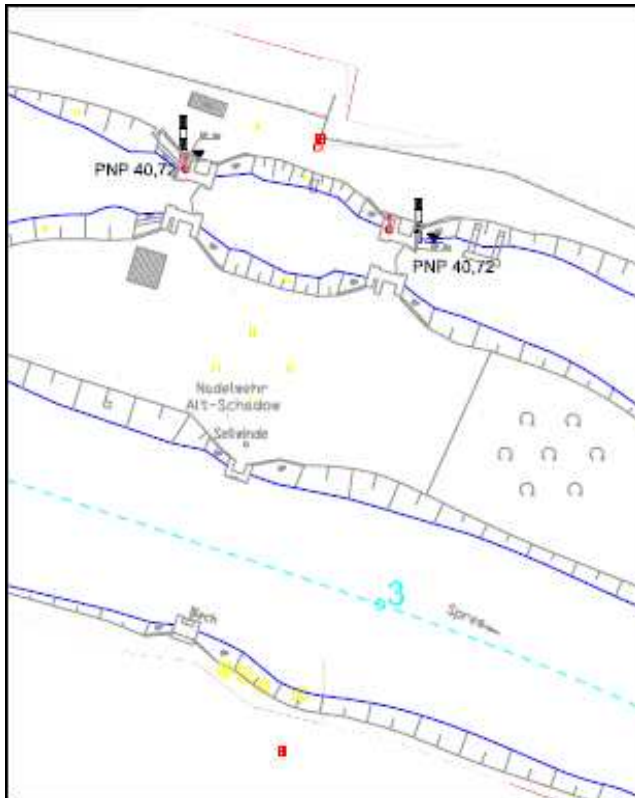


Abbildung 10: Lageplan Schleuse Alt Schadow



Abbildung 11: Schleuse Alt Schadow



Abbildung 12: Nadelwehr Alt Schadow (ohne gesetzte Nadeln)

Die Schleusenhäupter, mit Stemmtoren ausgerüstet, sind massiv hergestellt (Abb. 11). Die Kammer selbst ist seitlich durch Erdböschungen gefasst. Die Schleuse wurde in den 90er Jahren saniert, so dass der bauliche Zustand als gut einzuschätzen ist. Die Steuerungs- und Bedienungstechnik wurde ebenfalls modernisiert. Weitere Details sind im Kapitel 7.7 enthalten. Das Nadelwehr wird seitens des Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucher-

schutzes als sanierungsbedürftig eingeschätzt. Das Nadelwehr besitzt eine Durchflussbreite von 30 cm von Widerlager zu Widerlager. Die Fachbaumhöhe befindet sich laut übergebenen Längsschnitt bei 41.19 m ü NN (Abb. 12).

Hinweise zur Steuerung des Nadelwehres bzw. zur Bedienung wurden bereits in anderen Kapiteln gegeben. Neben der manuellen Entfernung der Nadeln können zusätzlich mit Hilfe der Seilwinde die Nadelböcke umgelegt (und aufgerichtet) werden, so dass der gesamte Querschnitt zwischen den Widerlagern frei durchflossen werden kann.

#### STAUSTUFE KOSENBLATT, KM 144.147

Die Staustufe Kossenblatt wurde 2006 als Ersatz des Nadelwehres und der Schleuse Kossenblatt neu errichtet. Anstelle der vorhandenen Anlage, die der in Alt Schadow ähnelte, wurde ein Schützenwehr in Stahlbetonausführung gebaut, in welche eine Fischaufstiegshilfe und die Schleuse integriert sind (Abb. 13).

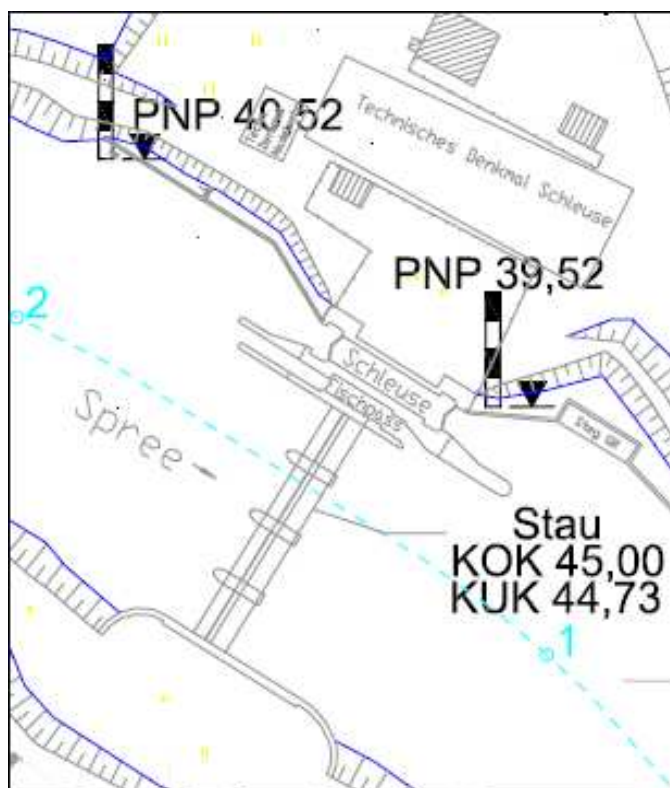


Abbildung 13: Lageplan Wehr Kossenblatt

Angaben zur Wehrhydraulik werden im Teil F – Hydraulik - gegeben. Die vier Wehrfelder besitzen jeweils eine Breite von 9 m. Der Fachbaum befindet sich in einer Höhe von 40,40 m ü NN.



Abbildung 14: Wehranlage Kossenblatt oberwasserseitig



Abbildung 15: Wehranlage Kossenblatt unterwasserseitig

Die Stauhaltung Kossenblatt ist prinzipiell ganzjährig im Betrieb. Während im Sommerhalbjahr die Anlage als Kulturstau benötigt wird, besteht im Winterhalbjahr (zur Zeit des gelegten Nadelwehres Alt Schadow) der Bedarf, den Oberpegel in Alt Schadow und somit auch den Wasserstand des Neuendorfer Sees zu stützen (Abb. 14 und 15).

#### 2.2.4 Ausbauzustand / Abflusssteuerung / Wasserbewirtschaftung

Der Ausbau der Krummen Spree wurde in Kapitel 2.1.3 bereits beschrieben. Im Ergebnis weist der Spreeabschnitt heute ein überdimensioniertes Gewässerprofil mit verkürztem Lauf, befestigten Ufern und zwei Staubauwerken auf. Mit der Spreeregulierung vor ca. 100 Jahren wurde vor allem eine starke Vereinheitlichung der Wasserspiegelbreiten, begleitet durch eine Festlegung der Ufer mittels Deckwerk, bewirkt. Im Gewässer wurden somit die typischen Strukturen der Flachlandgewässer (Kolke, Flachwasserbereiche, Prallhänge) und die kleinteiligen Strömungs mosaik beseitigt und deren Neuentwicklung langfristig verhindert.

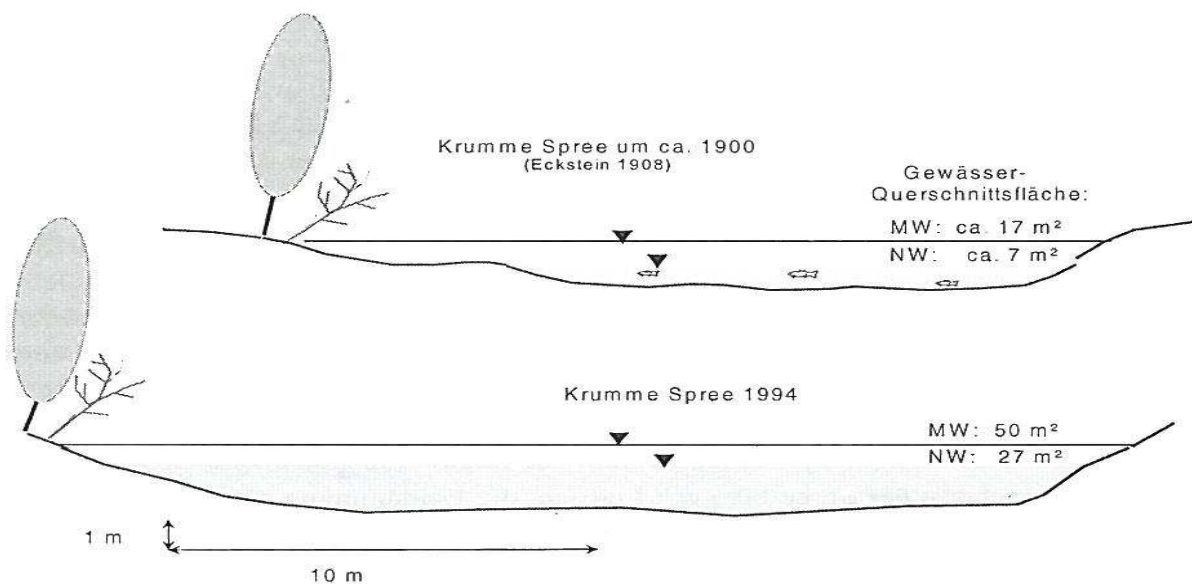


Abbildung 16: Historischer (nach ECKSTEIN 1908) und aktueller Gewässerquerschnitt der Spree, aus PUSCH et al. (2001)

Das Hauptproblem der Krummen Spree in hydrologischer Hinsicht ist der immense bergbaulich und damit anthropogen verursachte Durchflussrückgang, der insbesondere in den Sommermonaten zu teilweise stagnierenden Verhältnissen führt (Abb. 17 und 18). Hier wirkt sich der Gewässerausbau auch unmittelbar hydrologisch-hydraulisch aus, indem in den stark vergrößerten Profilen bei weniger Wasser als noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts nur noch geringe bis sehr geringe Fließgeschwindigkeiten auftreten (können), vgl. Abbildung 16. Besonders dramatisch ist, dass dieser Abflusstrend sich in den letzten Jahren deutlich verstärkt hat. Grundsätzlich ist hier eine wesentliche Erklärung für die Gütedefizite sowie die Probleme mit der Lebenswelt zu suchen. Gerade der Lebensraum fließgewässerangepasster und/oder -typischer Arten schwindet zusehends.

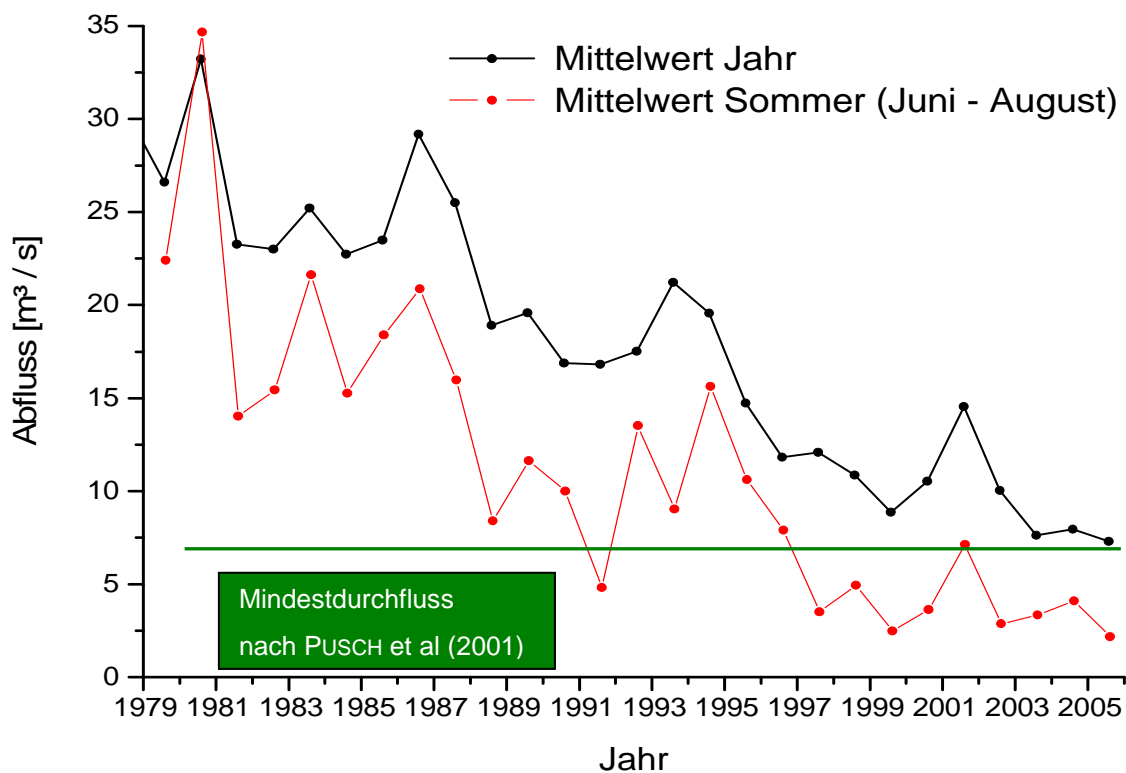


Abbildung 17: Sommerdurchfluss und Mindestdurchfluss im zeitlichen Trend, aus GRAEBER & PUSCH (2007)



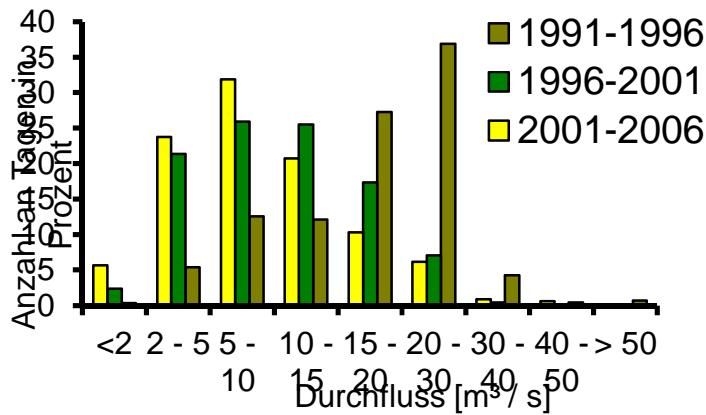


Abbildung 18: Anteile der Tage mit einer bestimmten Durchflusshöhe, aus GRAEBER & PUSCH (2007)

In Alt Schadow besitzt die Spree bereits ein Einzugsgebiet von 4.573 km<sup>2</sup>. Drei wichtige Naturräume beeinflussen die Abflussverhältnisse dabei wesentlich. Zum einen ist dies die Quellregion in der oberen Lausitz mit Mittelgebirgscharakter. Weiterhin besitzt das Lausitzer Braunkohlerevier einen enormen Einfluss durch die Auffüllung der Grundwasserabsenktrichter und Tagebaurestlöcher, was sich in einem verringerten Wasserdargebot widerspiegelt. Andererseits wurde in den letzten Jahrzehnten eine Reihe von Speichern etabliert, die für die Wasserbewirtschaftung von großer Bedeutung sind und in den Sommermonaten zur Niedrigwasseraufhöhung genutzt werden (Tab. 10).

Tabelle 10: Vorhandene Talsperren / Speicher im oberen und mittleren Spreegebiet, Speichereinhaltsangaben in Mio. m<sup>3</sup>

Speicher	Bewirtschaftungs- lamelle mNN	nutzbarer Betriebs- raum Mio.m <sup>3</sup>	max. Abgabemenge für Berlin- Brandenburg Mio.m <sup>3</sup>
TS Bautzen	167,5 – 162,3	24,2	16,0
TS Quitzdorf	159,8 – 158,3	9,4	4,0
SB Lohsa I	123,0 – 122,3	2,8	2,0
TS Spremberg	92,0 – 89,0	17	17

Darüber hinaus ist auch der Spreewald mit seinen verschiedensten Wassernutzungen eine bedeutende Einflussgröße für das Abflussregime der Spree. Durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg wurde zur Planung und Koordinierung der Wasserbewirtschaftung in der mittleren Spree ein Konzept erarbeitet. Inhaltlich wird dort festgestellt, dass das Einzugsgebiet der Spree mit einer Abflussspende von 4,6 l/s \* km<sup>2</sup> typische Flachlandflussverhältnisse aufweist, aber die genannten Randbedingungen in ausge-

sprochenen Trockenperioden zu äußerst angespannten Abflusssituationen am Pegel Leibsch führen können.

Aus diesem Grund und wegen der Beeinflussung durch den Braunkohlenbergbau wurde im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg die Erarbeitung von Prognosen für die langfristige Entwicklung der Spreeabflüsse in Auftrag gegeben (Tab. 11, Abb. 19).

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse ist nach 2012 mit einer leichten Entspannung der Niedrigwasserabflüsse zu rechnen, da mit der Inbetriebnahme neuer Speicher deren Bewirtschaftung in den Analysen berücksichtigt wurde. Die hohen mittleren Durchflüsse während des massiven Braunkohleabbaus von 1960 bis 1990 werden nicht annähernd wieder erreicht. Im Vergleich mit den historischen Durchflussangaben (siehe auch Kapitel 2.1.3) nähern sich die Niedrig- und Mittelwasserabflüsse wieder den Werten vor der Wassereinleitung an.

Zur Verdeutlichung des Einflusses der Sumpfungswässer der Tagebaue werden aus GRÜNEWALD (1994) zwei Graphiken übernommen, die dies anhand der Jahresganglinien von NQ und MNQ der Pegel Leibsch und Beeskow belegen (Abb. 20 und 21).

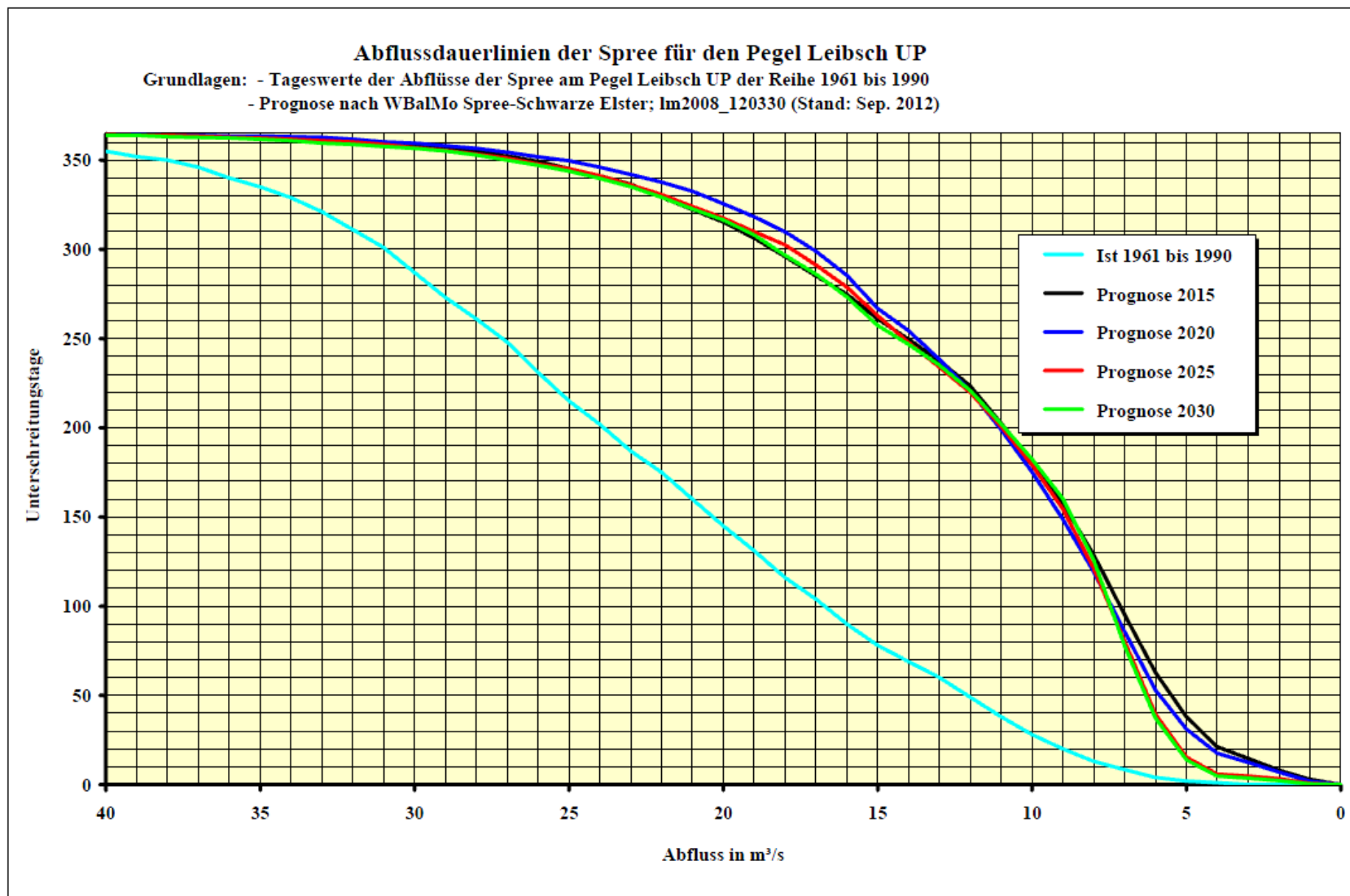
Eine weitere Möglichkeit zur Wasserbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet besteht mit der Hochwasserentlastung der Spree über den Dahme-Umflutkanal unterhalb Leibsch (Abb. 22). Über den Dahme-Umflutkanal wird Wasser ab einem Gesamtdurchfluss von  $16\text{m}^3/\text{s}$  am Oberpegel Leibsch anteilig bis zu einer Größenordnung von  $25\text{m}^3/\text{s}$  abgeleitet. Konzipiert wurde der Dahme-Umflutkanal für einen Abfluss bis zu  $20\text{m}^3/\text{s}$  (ECKOLDT 1998).

Tabelle 11: Ergebnisse des Langfristbewirtschaftungsmodells WBalMo Spree-Schwarze Elster, Stand: 19.09.2012 (LUGV 2012)

Prognostizierte mittlere Monatsabflüsse der Spree am Pegel Leibsch UP															
Periode		JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	JAHR	MNQ <sub>MON</sub>
2013 - 2017	m <sup>3</sup> /s	15,95	14,59	14,89	14,95	7,50	6,52	7,56	7,63	9,73	12,47	15,22	15,85	11,91	4,33
2018 - 2022	m <sup>3</sup> /s	15,61	14,39	15,23	15,45	7,98	6,92	7,13	7,27	9,60	12,12	14,44	15,18	11,78	4,65
2023 - 2027	m <sup>3</sup> /s	16,09	14,86	15,47	16,08	8,82	7,53	8,01	7,65	9,65	12,18	14,67	15,26	12,19	5,39
2028 - 2032	m <sup>3</sup> /s	16,28	15,28	15,34	15,76	9,34	7,74	8,10	7,70	9,65	12,12	14,53	15,68	12,29	5,45
2033 - 2037	m <sup>3</sup> /s	15,40	14,16	14,73	14,66	7,94	6,65	7,23	7,02	8,24	10,53	13,25	14,45	11,19	4,91
2038 - 2042	m <sup>3</sup> /s	16,09	14,90	14,99	15,11	8,33	7,29	7,42	7,30	8,28	10,76	13,30	14,93	11,56	5,02
2043 - 2047	m <sup>3</sup> /s	16,01	15,02	15,47	14,47	8,76	7,58	8,05	7,72	9,11	11,53	14,00	14,97	11,98	5,25
2048 - 2052	m <sup>3</sup> /s	16,02	15,08	15,59	15,35	8,86	7,07	7,14	6,98	8,00	10,70	13,48	15,14	11,62	5,03

MNQ<sub>Mon</sub> = wird bestimmt, indem aus jedem simulierten Jahr der kleinste Monatswert bestimmt wird. Aus der Menge der berechneten kleinsten Monatswerte wird das Mittel gebildet.





Dau\_Lei\_UP.xls

LUA, RS 5 19.09.2012

Abbildung 19: Abflussdauerlinien der Spree für den Pegel Leibsch UP (LUGV 2012)

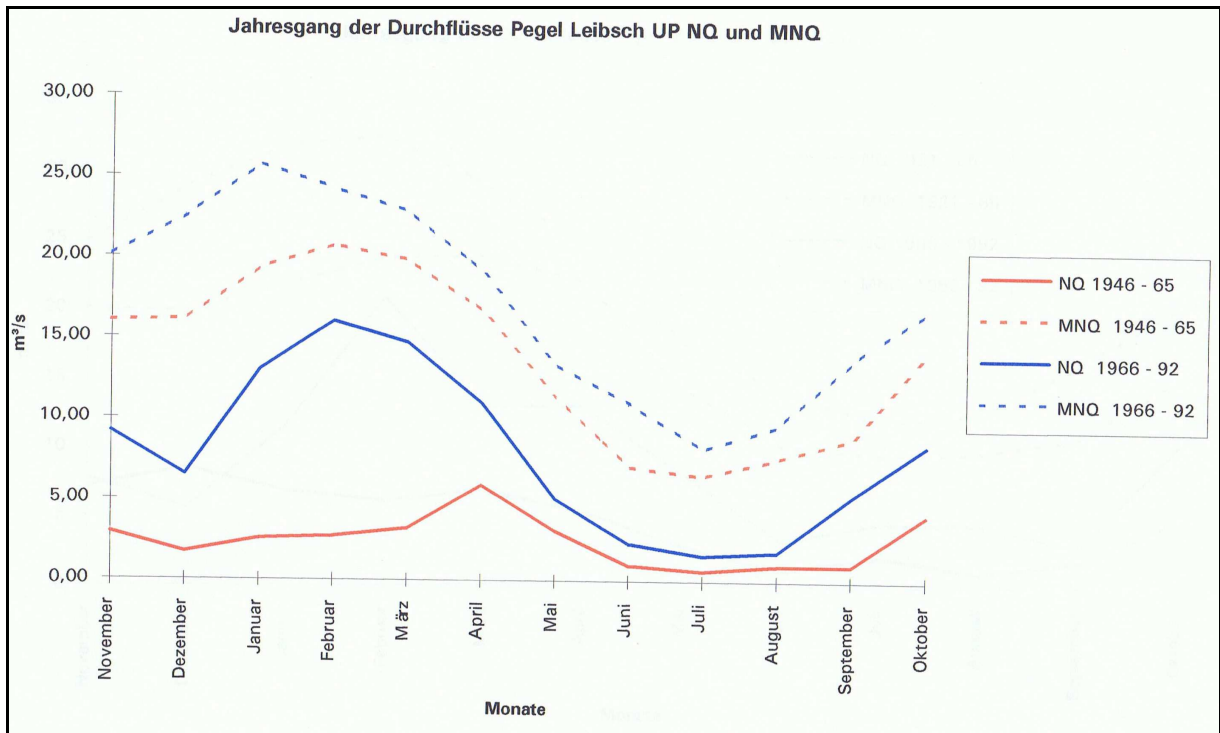


Abbildung 20: Jahresgang der Durchflüsse Pegel Leibsch

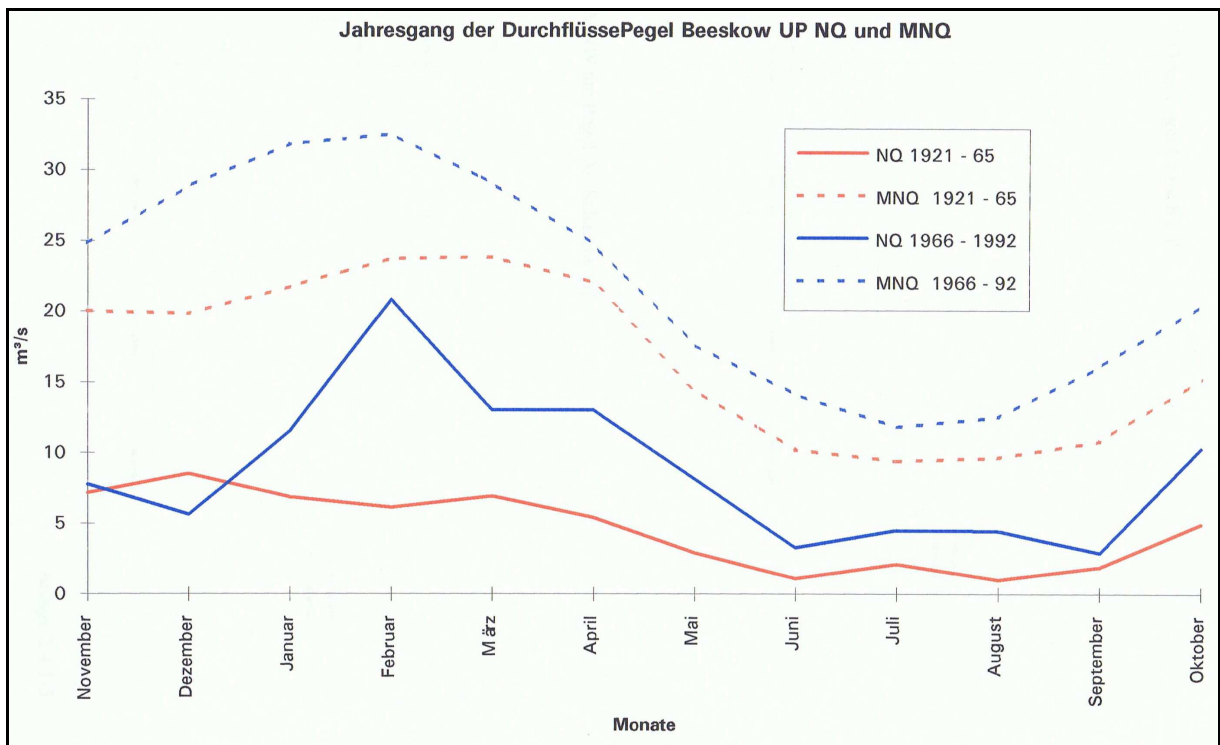


Abbildung 21: Jahresgang der Durchflüsse Beeskow



### Wasserverteilung auf Spree und Dahme-Umflut-Kanal Ansatz im WBalMo Spree-Schwarze Elster

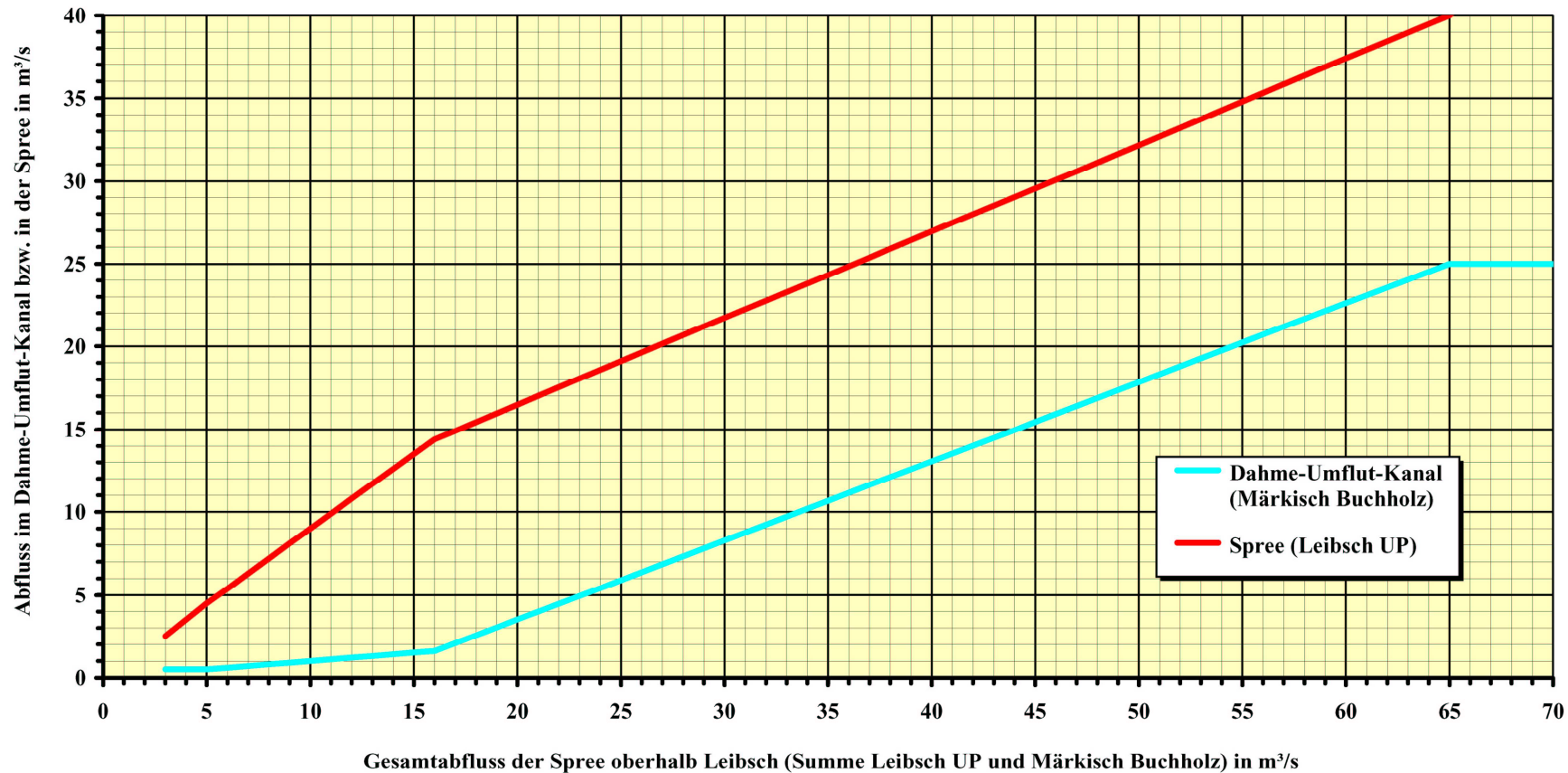


Abbildung 22: Wasserverteilung auf Spree und Dahme-Umflutkanal – Ansatz im Bilanzmodell WBalMo (LUGV 2008)

Die Krumme Spree ist staureguliert. Mit Hilfe der vorhandenen Staubauwerke (siehe Kapitel Bauwerke) werden zumindest bis MW sämtliche Wasserstände durch die Wehranlagen Beeskow, Kossenblatt und Alt Schadow eingestellt. Dies dürfte auch bis etwa MQ bezüglich der Abflüsse der Fall sein. In diesen Wasserstands- bzw. Abflussdimensionen ist davon auszugehen, dass die Beeinflussung komplett über den Längsschnitt wirken bzw. die Stauwurzeln bis an den UP der oberwasserseitig liegenden Wehranlage wirken. Dies wurde bei Stauversuchen am Wehr Kossenblatt nachgewiesen. Wobei natürlich die Rückstauwirkungen je nach Stauhöhe und Durchfluss unterschiedlich ausfallen. Die Bewirtschaftung der Stau erfolgt wie in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Stauanlagen

Stauanlage	Stauziel		Bemerkung
	Sommer	Winter	
Beeskow	42.04 (4,23m a. P.)	42.04 (4,23m a. P.)	Pegel Goyatz
Kossenblatt	42.24 – 42.34 (1,7-1,8m a. P.)	42.24 – 42.34 (1,7-1,8m a. P.)	durchflussabhängig
Alt Schadow	43.02 – 43.12 (2,3-2,4m a.P)	gelegt	November – Februar

Das „Legen“ der Stauhaltung Alt Schadow erfolgt auf der Grundlage einer Festlegung innerhalb des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. In den Wintermonaten kann wegen der Gefahr des Eisversatzes am Wehrbauwerk und den damit verbundenen Standsicherheits- und Wasserhaltungsproblemen eine ordnungsgemäße Wasserbewirtschaftung nicht gesichert werden. Insgesamt wird an den Stauanlagen ein relativ starres, wasserstandsorientiertes Regime gefahren.

Wegen der genannten Probleme in der Bedienung des Nadelwehres in Alt Schadow in den Wintermonaten wird der Neuendorfer See in dieser Zeit zwangsläufig ebenfalls abgesenkt. Durchflussabhängig kann der Wasserstandsverfall bis zu 80 cm betragen. Dies führt zu einer erheblichen Beeinträchtigung der ökologischen Verhältnisse in den Uferzonen des Sees. Aus diesem Grund wurde in den letzten zwei Stauperioden der Oberpegel Kossenblatt um bis zu 25 cm angehoben, um bei niedrigen Durchflüssen den Pegel Alt Schadow etwas zu stützen.

## 2.2.5 Gewässerunterhaltung

Die Gewässerunterhaltung in der Krummen Spree konzentriert sich aktuell im Wesentlichen auf die Freihaltung der erforderlichen Fahrrinne, die sich aufgrund der Schifffahrtsklasse ergibt. Im Folgenden werden noch einige Stichpunkte zu den aktuell notwendigen Unterhaltungsarbeiten genannt.

### *Totholzberäumung / Gehölzpflege*

Bekanntermaßen wird die Krumme Spree auf fast ihrer gesamten Länge von Ufergehölzen gesäumt. Diese Bäume wurzeln in der Regel auf der Böschungsoberkante, d. h. in unmittelbarer Nähe des Wasserspiegels. Viele der vorhandenen Erlen wurden in der Vergangenheit bereits „auf Stock gesetzt“. Somit besitzt ein Teil der mehrfachen Stockausschläge einen Überhang zum Wasser. Bei einem Abgang ist hier somit ein Abbrechen in den Fluss wahrscheinlich. Demzufolge wird durch den Unterhaltungspflichtigen auf der Grundlage der visuellen Zustandseinschätzung versucht, den potentiellen Bruch bereits im Vorfeld zu entnehmen und aufzuarbeiten. Diese Praxis erfolgt seit vielen Jahren. Bereits im Wasser befindliche Stämme bzw. Gehölze werden ebenfalls aus dem Wasser geborgen und abgefahren.

### *Krautung*

Eine Krautung in der Krumpfen Spree wird nur vorgenommen, wenn eine maßgebliche Behinderung des Bootsverkehrs verursacht wird oder eine erhebliche Beeinflussung des Spreeeinflusses zu befürchten ist. Die Entscheidung zur Krautung wird für diesen Spreeabschnitt operativ gefällt.

Zum Einsatz kommen dann Boote, die das maßgeblich an der Verkrautung beteiligte Laichkraut unter Wasser schneiden. Weitere Boote schieben die relativ großen Mengen an Biomasse an Uferzonen, von wo das Material abgefahren werden kann. Der Krautungseinsatz wird nach Möglichkeit begrenzt.

### *Sohlenbaggerung*

In einigen Spreeabschnitten (maßgeblich an Gerinneaufweitungen) sind regelmäßig Auflandungen von Sanden und Schluffen zu beobachten. Hier kommt es auch immer wieder zur Unterschreitung der vereinbarten Tauchtiefe (1,1m u. SoMQ). Durch den Unterhaltungspflichtigen wurden in den letzten Jahren immer wieder Anträge gestellt diese Untiefen durch entsprechende Sohlenbaggerungen beseitigen zu dürfen. Dies entspricht auch dem gesetzlichen Auftrag des Unterhaltungspflichtigen, da er die Leichtigkeit und Sicherheit des Schiffs- und Bootsverkehrs auf der Wasserstraße im Auftrag der zuständigen Verkehrsverwaltung zu garantieren hat. Mit der Begründung nicht ausreichender Antragsunterlagen in Hinsicht auf die Verträglichkeit der Baggerungen auf die Schutzziele des FFH-Gebietes wurden diese Anträge in allen Fällen abgelehnt. Bezüglich des Erfordernisses der Sedimententnahme zur Aufrechterhaltung eines rechtlich verbindlichen Nutzungsrechtes einerseits und gewässerökologisch und naturschutzfachlich begründeten Bedenken andererseits existiert ein Bewirtschaftungskonflikt, der im Rahmen des Konzeptes gesondert zu beachten ist.

Ebenfalls zur Verbesserung der Gewässerstrukturen soll die Verklappung von Sohlensediment aus Untiefen an geeigneten Gleithängen in der Nähe der Entnahme erfolgen. Dies ist nach Ansicht des Verfassers eine genehmigungsfreie Unterhaltungsmaßnahme (Grundräumung), die jedoch aufgrund der speziellen naturschutzfachlichen Anforderungen angezeigt und im Vorfeld biologisch untersucht werden sollte. Eine zeitliche Einordnung ist auch hier nicht notwendig, da die Maßnahmen fortlaufend und nach Bedarf auszurichten sind.

## **2.3 Vorhandene Schutzkategorien**

### **2.3.1 Wasserschutzgebiete**

Im Untersuchungsgebiet bestehen nur Trinkwasserschutzgebiete für Grundwasserentnahmen (Abb. 23). Trinkwasserschutzgebiete für Grund- oder Oberflächenwasser bestehen aus mehreren „ineinandergeschachtelten“ Trinkwasserschutz-zonen. Von „innen“ nach „außen“ sind dies die Schutzzonen I, II, III (IIIa, IIIb) oder teilweise auch IV. Die Trinkwasserschutz-zonen basieren auf Beschlüssen der zum Zeitpunkt der Festsetzung jeweils zuständigen Kommunalbehörde. Inhaltlich definiert sind die Festsetzungen entsprechend den jeweiligen Beschlüssen. Im Grunde folgen sie immer den Vorgaben des DVGW-Arbeitsblatts W 101:

#### **Zone III**

Diese „weitere Schutzzone“ soll den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder vor radioaktiven Verunreinigungen gewährleisten. Sie kann in Teilzonen IIIb und IIIa untergliedert werden.

#### **Zone II**

Die „engere Schutzzone“ II soll darüber hinaus den Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen und Kleinlebewesen (z. B. Bakterien, Viren, Parasiten und Wurm-

er) sowie sonstige Beeinträchtigungen gewährleisten, die bei geringer Fließdauer und –strecke zur Trinkwassergewinnungsanlage gefährlich sind.

### Zone I

Die Zone I als „Fassungsbereich“ dient dem Schutz der Trinkwassergewinnungsanlage und ihrer unmittelbaren Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen.

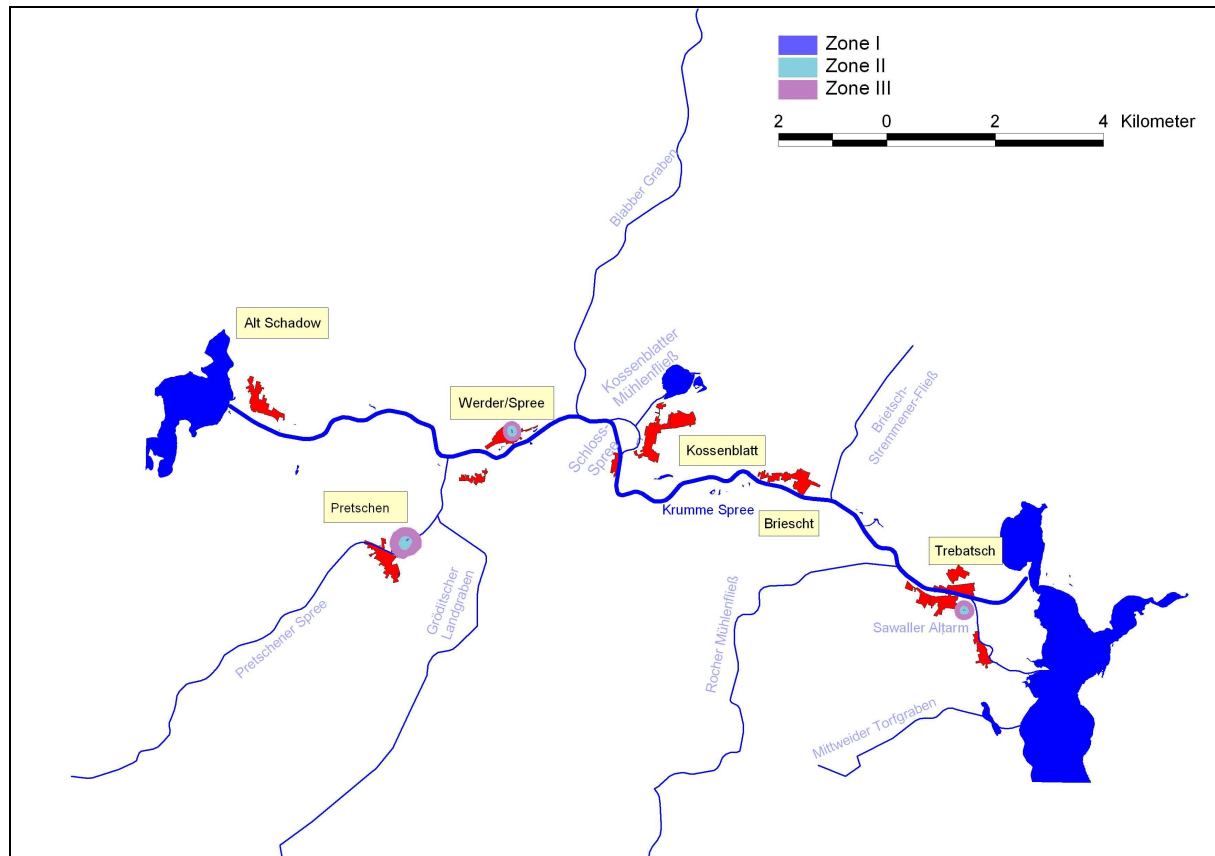


Abbildung 23: Trinkwasserschutz zonen im Untersuchungsgebiet im Bereich von Grundwasserfassungen

### 2.3.2 Hochwasserschutz – und Überschwemmungsgebiete

Für die Krumme Spree liegen nach § 150 BbgWG rechtlich verbindliche Hochwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete vor (vgl. Karte 2-4). Durch den Beschluss des Rates des Bezirkes Frankfurt/Oder „Hochwassergebiete im Bezirk Frankfurt/Oder“ Nr. 0189 vom 07.12.1989 und den Beschluss des Rates des Bezirkes Cottbus Nr. 0014/5/82 vom 21.07.1982 „Erklärung von Hochwassergebieten im Bezirk Cottbus“ sind im Bearbeitungsgebiet der Krummen Spree 1.557 ha als Überschwemmungsgebiete festgesetzt worden. Diese umfassen im Einzelnen:

- Spree von Schwielochsee bis Trebatsch  $HQ_2 = 100,0$  ha,  $HQ_{10} = 200,0$  ha, HHQ = 628,0 ha
- Spree von Trebatsch bis Bezirksgrenze Cottbus  $HQ_2 = 100,0$  ha,  $HQ_{10} = 200,0$  ha, HHQ = 634,7 ha
- Spree beidseitig von der Straßenbrücke Leibsch bis Neuendorfer See HHQ = 441 ha

Das Hochwassergebiet umfasst den Flusslauf der Krumme Spree sowie alle Ausuferungs- und Rückstauflächen. Zum Hochwassergebiet gehören alle Flächen zwischen Wasserlauf und Deich oder Hochufer, sowie alle weiteren Gebiete, die bei HW häufig überstaut, durch-

flossen oder für die Hochwasserentlastung und –rückhaltung beansprucht werden, sowie die HWS-Deiche. Eine exakte Ausgrenzung der ausgewiesenen Flächen liegt nicht vor, so dass hier Aktualisierungs- und Anpassungsbedarf besteht.

Am 18. September 2007 hat der Rat der Umweltminister die „Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ abschließend angenommen, was den europäischen rechtlichen Rahmen des Hochwasserschutzes setzt. Ziel dieser Europäischen Hochwasserrichtlinie (HWRL) ist es, die Gefahren, die Hochwasser auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das kulturelle Erbe und die wirtschaftliche Betätigung ausübt, zu verringern und das Management im Umgang mit den Hochwassergefahren zu verbessern.

Die HWRL fordert, dass die Mitgliedsstaaten bis 2013 für diese Bereiche Hochwassergefahren- und –risikokarten und schließlich bis 2015 Hochwasserrisikomanagementpläne erarbeiten.

Die Regelungsinhalte und Instrumente der HWRL beschreibt Löw (2007):

1. Die Mitgliedsstaaten müssen auf der Grundlage verfügbarer oder leicht abzuleitender Informationen eine vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos bis zum 22.12.2011 vornehmen und abschließen (dieses ist spätestens 2018 sowie danach alle 6 Jahre zu überprüfen). Dies betrifft Gebiete für die „ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten wird“. Damit sind entsprechend der deutschen Terminologie die rechtlich festgesetzten „Überschwemmungsgebiete“ entsprechend § 31b WHG angesprochen, die vergleichsweise regelmäßig überschwemmt werden (Hochwasser größerer Eintrittswahrscheinlichkeit bzw. mit kleinerem Wiederkehrintervall).
2. Für Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko und Hochwasser mit niedriger bis hoher Wiederkehrwahrscheinlichkeit sollen Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten entwickelt werden. In den Karten sind das Ausmaß der Überflutung, die Wassertiefe bzw. der Wasserstand sowie ggf. Fließgeschwindigkeit bzw. relevanter Wasserabfluss anzugeben. Zudem sind die potenziell nachteiligen Auswirkungen für Szenarien anzugeben. Hierzu zählen: die Anzahl der potenziell betroffenen Bewohner, die Art der wirtschaftlichen Tätigkeiten in dem potenziell betroffenen Gebiet und mögliche Umweltschäden sowie optional weitere Angaben (z. B. Sedimentverlagerung oder bedeutsame potenzielle Verschmutzungen). Diese Karten sind bis spätestens zum 22.12.2013 zu erstellen (und sind spätestens 2019 sowie danach alle 6 Jahre zu überprüfen).
3. Es sind auf der Ebene der Flussgebietseinheiten Hochwasserrisikomanagementpläne zu erstellen, die das erforderliche Schutzniveau definieren sowie die dafür erforderlichen Maßnahmen darstellen. Diese Planungen sind bis spätestens zum 22.12.2015 zu erstellen (und sind spätestens 2021 sowie danach alle 6 Jahre zu überprüfen).

In Deutschland wird aktuell die Strategie verfolgt, die sich aus dem Artikelgesetz bzw. dem WHG und der HWRL ergebenden neuen Aufgaben mit den ohnehin laufenden Hochwasserschutzaktivitäten, wie zum Beispiel der Aufstellung von Hochwasserschutzkonzepten, zu verbinden (Löw 2007).

### **2.3.3 Natura-2000-Gebiete, FFH-Arten, Erhaltungsziele**

Mit dem von der EU angestrebtem Schutzgebietssystem „Natura 2000“ soll ein zusammenhängendes, ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete zur Bewahrung des gemeinsamen Naturerbes auf europäischer Ebene entstehen. Die FFH-Richtlinie, welche der Schaffung dieses Netzes dient, wurde 1992 vom Rat der EG erlassen. Das Kürzel FFH dabei steht für Fauna = Tierwelt, Flora = Pflanzenwelt und Habitat = Lebensraum bestimmter Pflanzen- und Tierarten.

Die NATURA 2000-Gebiete müssen den Fortbestand oder ggf. die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser natürlichen Lebensraumtypen und Habitate der Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gewährleisten. Das Netz NATURA 2000 umfasst auch die auf Grund der Vogelschutz-Richtlinie ausgewiesenen besonderen Schutzgebiete (SPA). Das Netz NATURA 2000 besteht daher aus:

- Besonderen Schutzgebieten mit Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL (SAC),
- Besonderen Schutzgebieten mit Arten nach Anhang II der FFH-RL (SAC) und aus
- Besonderen Schutzgebieten mit Arten nach Anhang I bzw. Art. 4(2) der Vogelschutz-RL (SPA).

Arten und Lebensräume, deren Erhaltung im Gebiet der Europäischen Gemeinschaft eine besondere Bedeutung zukommt, werden als prioritär bezeichnet und sind in den Listen mit einem Sternchen besonders gekennzeichnet. Darüber hinaus werden in der Richtlinie spezielle Schutzmaßnahmen für bedrohte Tier- und Pflanzenarten formuliert. Lebensräume nach Anhang I und Arten nach Anhang II begründen unmittelbar die Ausweisung von Schutzgebieten. Die im Anhang IV gelisteten Arten sind unabhängig von Schutzgebieten streng geschützt. Anhang V führt Pflanzen- und Tierarten auf, für die Nutzungseinschränkungen veranlasst werden können. Die FFH-Richtlinie verlangt zum anderen, dass alle „Pläne und Projekte, die sich auf die mit der Ausweisung eines Gebietes verfolgten Erhaltungsziele wesentlich auswirken könnten, einer angemessenen Prüfung zu unterziehen sind“. Zudem sind in Schutzgebieten die Umweltziele der WRRL an den Normen und Zielen auszurichten (Artikel 4 WRRL), auf deren Grundlage die Schutzgebiete ausgewiesen wurden.

Im Bereich der Krummen Spree kommen insgesamt 7 Natura-2000-Gebiete vor (Tab. 13 und Abb. 24). Die in diesen FFH-Gebieten vorkommenden Lebensraumtypen sind in den aktuellen Standarddatenbögen (s. Standard-Datenbögen für Natura 2000, LUGV 2009) aufgeführt und hinsichtlich ihres Erhaltungszustandes nach dem ABC-System bewertet, wobei mit den Kategorien A der Erhaltungszustand als hervorragend, mit B als gut und mit C als mäßig bis durchschnittlich eingestuft wird. (Tab. 14). Nach dieser Datenlage ergibt sich zunächst das folgende Bild:

Die Lebensraumtypen im Untersuchungsgebiet sind danach in der Mehrheit in einem guten und in einzelnen Fällen in einem hervorragenden Zustand (Tab. 15). Im Schwenower Forst, im Josinskyloch und an der Alten Spreemündung befinden sich Lebensraumtypen mit mäßigem bis durchschnittlichen Erhaltungszustand. Da in Brandenburg kein spezieller Schutzzweck für FFH-Gebiete formuliert wurde, dient der Erhaltungszustand als Grundlage für die Entwicklungsziele. Das heißt, der gute Zustand sollte mindestens für alle Lebensraumtypen angestrebt werden. Weil die Aussagen der Standarddatenbögen aber z. T. auf älteren Kartierdaten beruhen und einzelne LRT für das Plangebiet des GEK keine Rolle spielen (3140, 6110, 6120, 7140, 7230), wurde 2008 eine Nachkartierung der LRT durchgeführt (BIOTA 2009b).

Das Vogelschutzgebiet SPA „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ (DE 4151-421) am Oberlauf der Krummen Spree ist ein heterogenes Gebiet mit Niederungswäldern und Grünlandgesellschaften mit fein verästeltm Fließgewässernetz (Spreewald) und großflächigen, ehemaligen Truppenübungsplätzen (Lieberoser Endmoräne, Reicherskreuzer Heide). Es ist ein bedeutender Lebensraum für Brut- und Zugvögel; insbesondere hat es eine globale Bedeutung als Brutgebiet des Seeadlers und als Rastgebiet der Schnatterente und der Waldsaatgans. Europaweit genießt das Gebiet eine wichtige Bedeutung als Brutgebiet der Tüpfelralle, des Weißstorches und des Mittelspechts. Die Fläche des SPA deckt sich mit dem Biosphärenreservat „Spreewald“, dessen Entwicklungsziele demzufolge auch für das Vogelschutzgebiet gelten.

Parallel zur Erarbeitung des Gewässerentwicklungskonzepts wurde eine Lebensraumtypenkartierung und FFH-Vorprüfung (separater Beitrag, s. Anlage D) durchgeführt. Die Ergebnisse der Lebensraumtypenkartierung wurden hier zur Kennzeichnung des aktuellen Zustands der Lebensräume sowie von Flora und Fauna verwendet.



Tabelle 13: Natura-2000-Gebiete im Untersuchungsgebiet und deren Kennzeichen

<b>FFH/SPA-Gebiet</b>	<b>Kennziffer</b>	<b>Melddatum</b>	<b>Merkmale</b>
FFH Alte Spreemündung	3951-302	03/2000	Verlandungszone des eutrophen Schwielochsees sowie der Krummen Spree
FFH Erweiterung Josinskyluch	3849-305	03/2000	naturnaher Abschnitt der Spree mit begleitenden Mähwiesen, zahlreichen Altarmen und bemerkenswerten Wasserpflanzenvorkommen und regional wichtige Vorkommen der Rotbauchunke und des Fischotter
FFH Josinskyluch	3849-302	07/1998	Niedermoorgebiet mit Feuchtwiesen, Großseggenrieden, Frischwiesen und -weiden
FFH Schwenower Forst	3850-301	03/2000	ausgedehntes Waldgebiet mit strukturreichen Laubmischwäldern unterschiedlicher Feuchtestufe, eingeschaltet eine Reihe mesotropher Moore. Randlich Grünlandflächen mit nährstoffarmen Wiesen sowie Fließgewässerabschnitte mit Altwässern
FFH Spree	3651-303	02/2003	Landesweit bedeutsames Fließgewässer mit herausragender Verbindungs- und Ausbreitungsfunktion für Fischotter, Biber und zahlreiche Fischarten; Aue mit typischen Lebensräumen
FFH Spreebögen bei Briescht	3850-302	03/2000	begradigter Abschnitt des Spreemittellaufes mit angeschlossenen, markant ausgebildeten Mäandern und eingeschlossener sowie angrenzender, überwiegend grünlandgeprägter Auenvegetation
SPA Spreewald und Lieberoser Endmoräne	4151-421	03/2004	heterogenes Gebiet mit Niederungswäldern und Grünlandgesellschaften mit fein verästelttem Fließgewässernetz (Spreewald) und großflächigen, ehemaligen Truppenübungsplätzen (Lieberoser Endmoräne, Reicherskreuzer Heide)

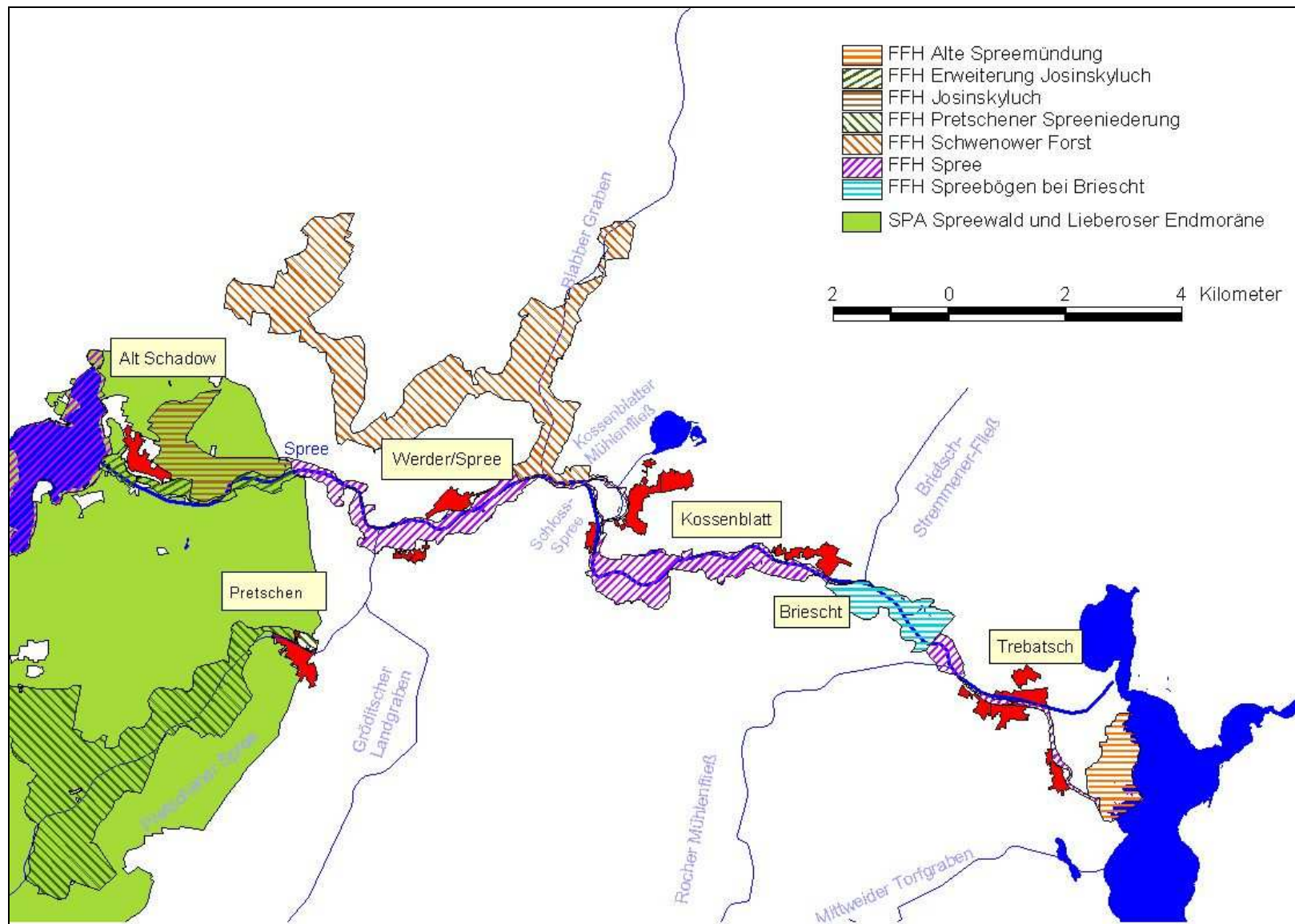


Abbildung 24: Natura 2000-Schutzgebiete

Tabelle 14: Lebensraumtypen des Anhangs I FFH-Richtlinie (Kennzeichnung der prioritären LRT mit \*) und ihr Erhaltungszustand im jeweiligen FFH-Gebiet, Angabe laut Standarddatenbogen, aktueller Stand (LUGV 2009)

A =hervorragend	B = gut	C = mäßig bis durchschnittlich
-----------------	---------	--------------------------------

<i>EU-Code</i>	<i>Lebensraumtypen</i>	<i>LRT im FFH-Gebiet</i>	<i>Erhaltungszustand</i>
3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	Schwenower Forst	B
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	Alte Spreemündung	B
		Schwenower Forst	B
		Spree	B
		Spreebögen bei Briescht	B
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion	Erweiterung Josinskyluch	B
		Schwenower Forst	C
		Josinskyluch	C
		Spree	B
		Spreebögen bei Briescht	B
6110	Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (Alyssio-Sedion albi)	Spree	B
6120	Trockene kalkreiche Sandrasen	Spree	B
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden	Schwenower Forst	B
		Spree	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	Alte Spreemündung	B
		Erweiterung Josinskyluch	B
		Schwenower Forst	A
		Spreebögen bei Briescht	B
6440	Brenndolden-Auenwiesen	Alte Spreemündung	B
		Spree	B
		Spreebögen bei Briescht	B
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	Josinskyluch	B
		Erweiterung Josinskyluch	B
		Spree	C
		Schwenower Forst	C
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	Schwenower Forst	B
7230	Kalkreiche Niedermoore	Josinskyluch	C
9190	Alte bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen mit Quercus robur	Schwenower Forst	B
		Spree	B

<b>EU-Code</b>	<b>Lebensraumtypen</b>	<b>LRT im FFH-Gebiet</b>	<b>Erhaltungszustand</b>
91D0	*Moorwälder	Schwenower Forst	B
91E0	*Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>	Alte Spreemündung	C
		Schwenower Forst	B
		Spree	B
		Spreebögen bei Briescht	C

Wesentliche Informationen zur Definition der LRT, ihrer Verbreitung in Brandenburg zur Bewertung des Erhaltungszustandes sind in BEUTLER & BEUTLER (2002) und in Band 2 der Biotopkartieranleitung Brandenburgs (BIOTOPKARTIERUNG BRANDENBURG 2007) dargestellt.

In den Standard-Datenbögen (LUGV 2009) sind die jeweils für das FFH-Gebiet gemeldeten Lebensraumtypen (LRT) aufgelistet. Im Untersuchungsgebiet kommt jedoch nur ein Teil davon vor. Darunter sind die LRT 3150, 3260, 6430, 6440, 9190 und 91E0. Im Rahmen aktueller Geländebegehungen wurden ausgewiesenen Verdachtsflächen und weitere potentiell geeignete Habitats angelaufen und auf ihren Lebensraumtyp hin überprüft. Damit erfolgte eine selektive Neukartierung von Flächen, die bereits als LRT ausgewiesen waren und weiterer potentiell geeigneter Habitats. Eine flächendeckende Kartierung innerhalb des Plangebietes fand nicht statt. Die in BIOTA (2009b) dargestellten Ergebnisse werden nachfolgend anhand von Zustandsbeschreibungen der einzelnen LRT aufgeführt:

### **3150 – Natürliche eutrophe Seen**

Im Planungsraum wurden 37 Teilflächen als LRT 3150 ausgewiesen, darunter sind 30 Altarme der Krummen Spree. Der überwiegende Teil weist einen schlechten Gesamterhaltungszustand auf (C). Lediglich 12 Bereiche sind einem guten Erhaltungszustand zugeordnet (B) (vgl. Abb. 25). Ein Erhaltungszustand A (sehr gut) konnte bei keiner der vorhandenen Flächen ermittelt werden.

Die untersuchten Gewässer weisen zwar zum Teil noch typisch ausgebildete Habitatstrukturen auf, allerdings fehlen häufig lebensraumtypische Arten bzw. kommen diese nur kleinflächig vor. Darüber hinaus sind Teilbereiche bereits stark beeinträchtigt (Vorkommen Hypertrophierungszeiger und/oder durch die anthropogene Überformung der Uferabschnitte [Nutzung bis an das Gewässer]). Einige Altarme verlanden zunehmend.

### **3260 – Flüsse der planaren bis montanen Stufe**

Im Planungsraum wurde die Krumme Spree aufgrund der aktuellen Kartierungen (BIOTA 2009b) durchweg als LRT 3260 ausgewiesen (s. Abb. 26). Diesem LRT sind auch einzelne Altarme oder Teilbereiche davon zugeordnet worden, wenn diese ein erkennbares Fließverhalten aufwiesen, oder von größeren einmündenden Nebengewässern (z.B. Pretschener Spree) durchflossen wurden. Aufgrund der ermittelten Gewässerstrukturgüteklasse 3 bis 4 und den stärkeren Beeinträchtigungen durch Gewässerausbaumaßnahmen (z. B. Begradigung, Staustufen, Uferverbau) erreicht das Gewässer allerdings nur den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht). Zudem konnte ein lebensraumtypisches Arteninventar oftmals nur in Teilen nachgewiesen werden. Lediglich für die Alte Spreemündung konnte noch der Erhaltungszustand B (gut) ermittelt werden. Dieser Bereich ist weniger stark durch Gewässerausbaumaßnahmen beeinträchtigt.

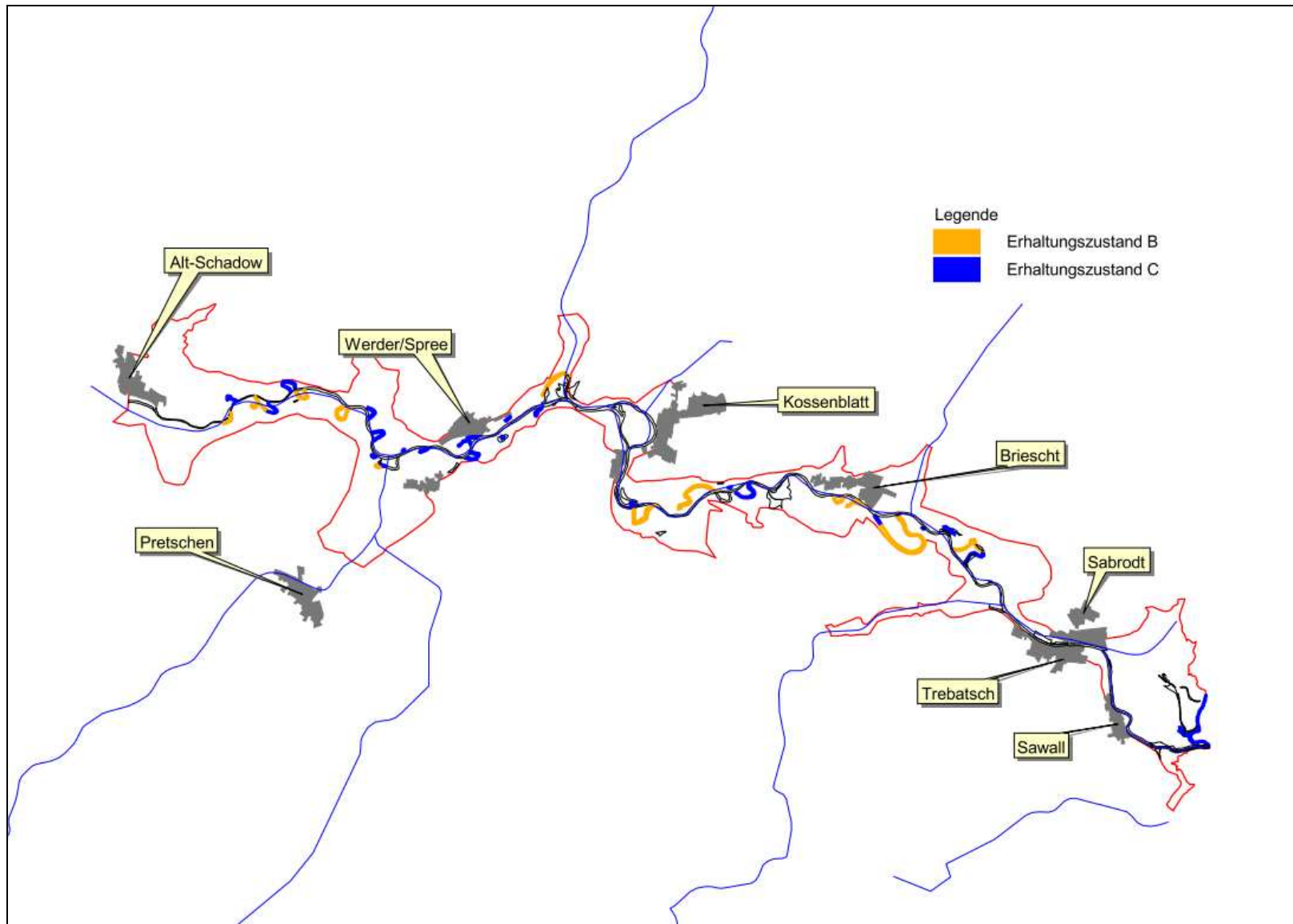


Abbildung 25: Vorkommen des LRT 3150 im Planungsraum

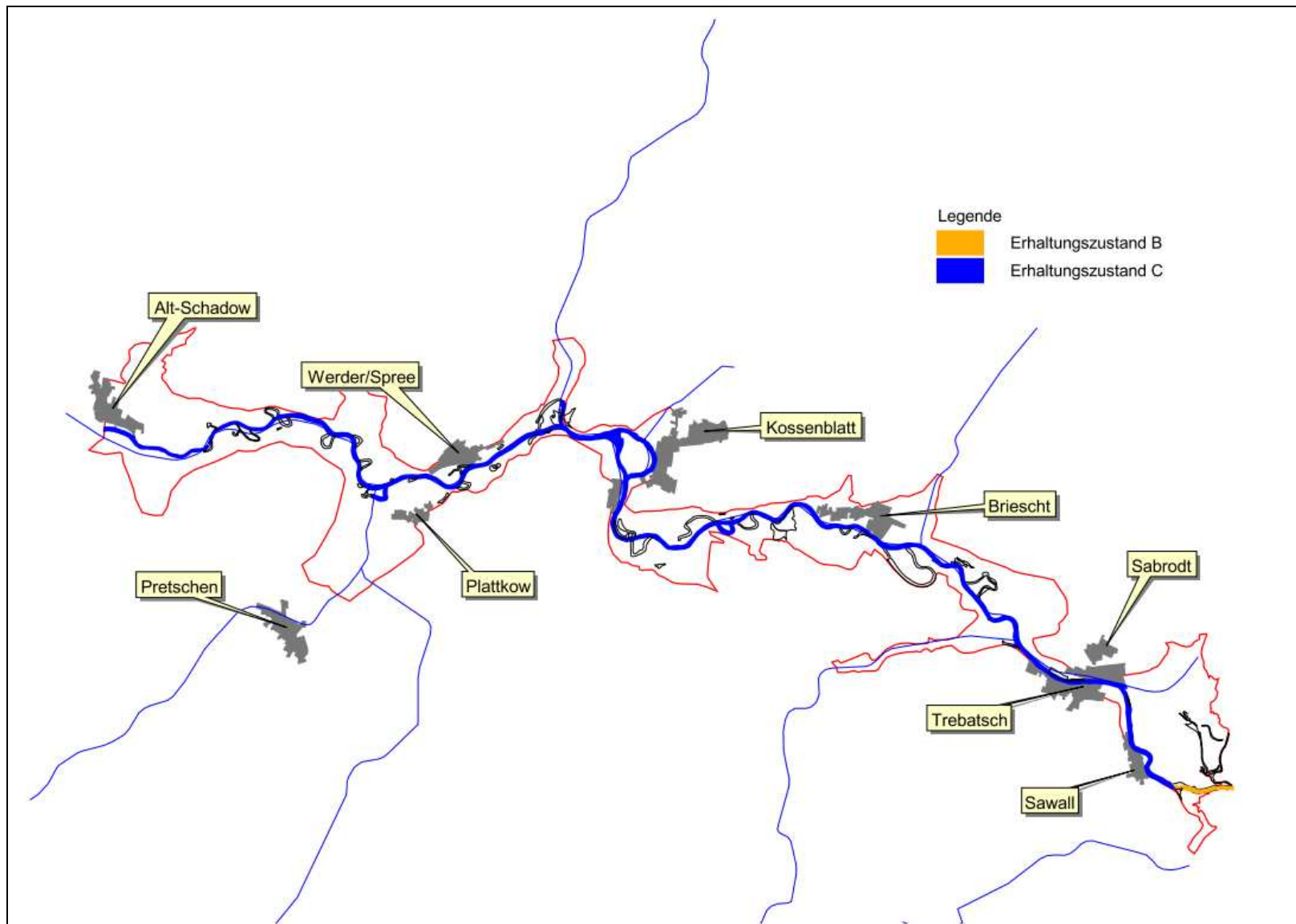


Abbildung 26: Vorkommen des LRT 3260 im Planungsraum



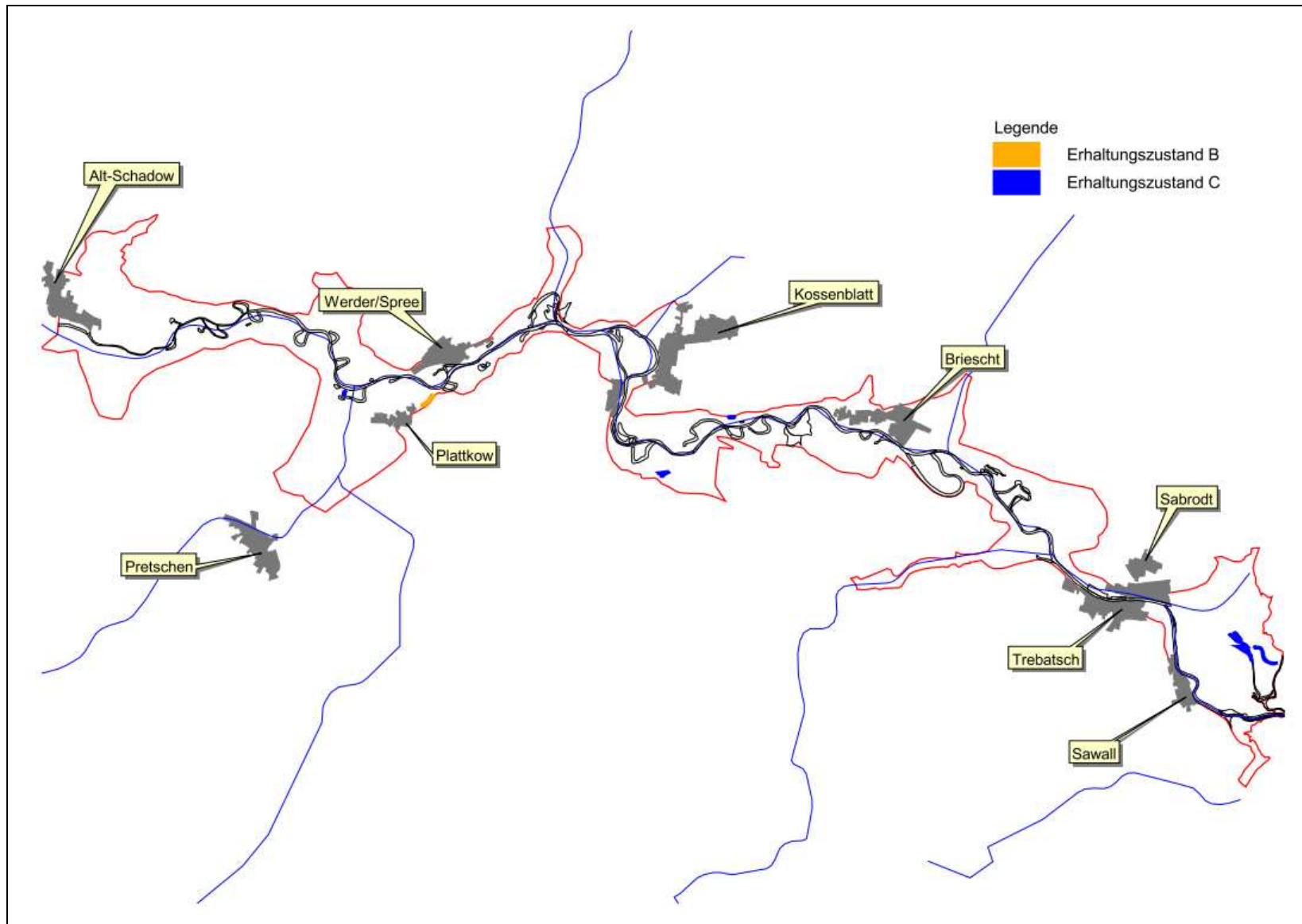


Abbildung 27: Vorkommen des LRT 6430 im Planungsraum

### 6430 – Feuchte Hochstaudenfluren

Der Lebensraumtyp 6430 konnte im Planungsraum auf acht Teilflächen ermittelt werden (vgl. Abb. 27). Lediglich eine Feuchte Hochstaudenflur weist einen guten Erhaltungszustand auf (B). Für die übrigen wird ein nur schlechter Erhaltungszustand ausgewiesen (C). Auf diesen Flächen ist das lebensraumtypische Arteninventar nur noch reliktsch vorhanden. Außerdem wurde eine zunehmende Verschilfung bzw. eine beginnende Sukzession festgestellt. Bestände im Uferbereich der Spree und von Altarmen wurden nur erfasst, wenn sie als Vegetationseinheit eindeutig abgrenzbar waren (Mindestgröße von 10 m<sup>2</sup>). Die im Uferbereich der Spree und an den untersuchten Altarmen festgestellten Staudenfluren unterschritten diese Flächengröße oder waren durch einen zu hohen Röhrichtanteil gekennzeichnet, weswegen sie dem Lebensraumtyp definitionsgemäß nicht zugeordnet werden können. Aufgrund der selektiven Kartierung vorhandener LRT-Flächen und weiterer ausgewählter Verdachtsflächen innerhalb des Plangebietes können kleinflächige Vorkommen dieses LRT an Gräben im weiteren Umfeld jedoch nicht vollständig ausgeschlossen werden.

### 6440 – Brenndolden-Auenwiesen

Insgesamt wurden im Planungsraum sechs Teilflächen als LRT 6440 angesprochen (vgl. Abb. 28). Alle weisen den Erhaltungszustand C (schlecht) auf. Aufgrund der Lage des Planungsraumes im Gewässersystem muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass Optimalausprägungen dieses LRT für große Fließgewässerauen nicht zu erwarten sind. Die aktuell nachgewiesenen Ausprägungen weichen jedoch deutlich von den im Gebiet möglichen Zuständen ab. Das hängt vor allem damit zusammen, dass ausbaubedingt typische Auenstrukturen fehlen, lebensraumtypisches Arteninventar nur noch fragmentarisch vorhanden ist und bereichsweise eine unangepasste Nutzung stattfindet.

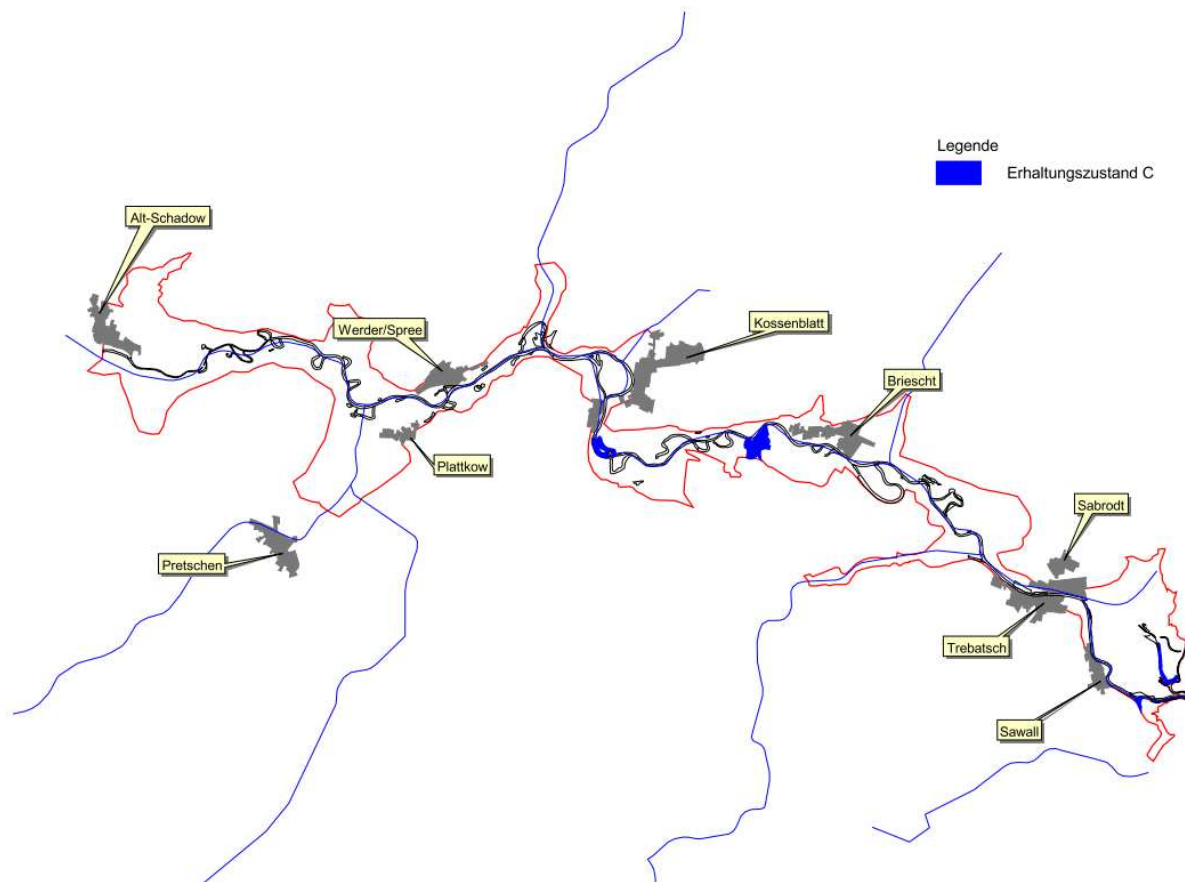


Abbildung 28: Vorkommen des LRT 6440 im Planungsraum

### 9190 – Alte Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen

Der LRT 9190 kommt im Planungsraum zweimal vor (s. Abb. 29). Die Flächen weisen allerdings nur den Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht) auf. Gründe dafür liegen in der schlechten Ausprägung der lebensraumtypischen Habitatstrukturen. Das zeigt sich u. a. durch das Vorhandensein von nur einer Wuchsklasse, wenigen Altbäumen sowie kaum vorhandenem Totholz. Das lebensraumtypische Arteninventar ist größtenteils verarmt und kommt nur in Teilen vor.

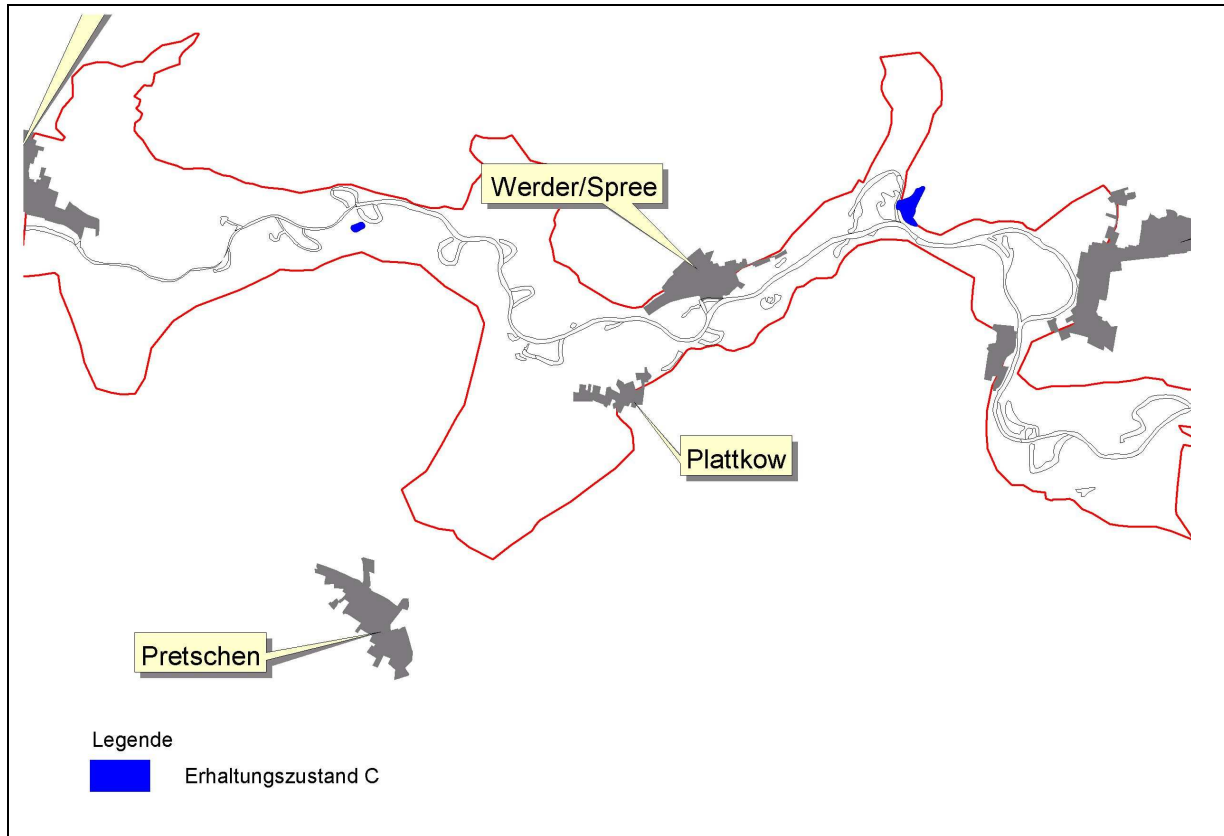


Abbildung 29: Vorkommen des LRT 9190 im Planungsraum

### 91E0 – Auen-Wälder/Erlen- und Eschenwälder an Fließgewässern

Im Planungsraum wurden 17 Teilflächen als LRT 91E0 ausgewiesen (s. Abb. 30). Dabei sind gewässerbegleitende Gehölzsäume ohne Waldcharakter definitionsgemäß nicht zu berücksichtigen. Von den ausgewiesenen Bereichen entspricht lediglich eine Teilfläche dem Erhaltungszustand B (gut). Für alle übrigen wurde der Erhaltungszustand C (mittel bis schlecht) ermittelt. Hier kommen lebensraumtypische Strukturen nur noch in einer verarmten Ausprägung vor, das spezifische Arteninventar ist nur in Teilen vorhanden. Starke Beeinträchtigungen resultieren u. a. aus den Veränderungen der lebensraumtypischen Standortverhältnisse (z. B. Wasserhaushalt).

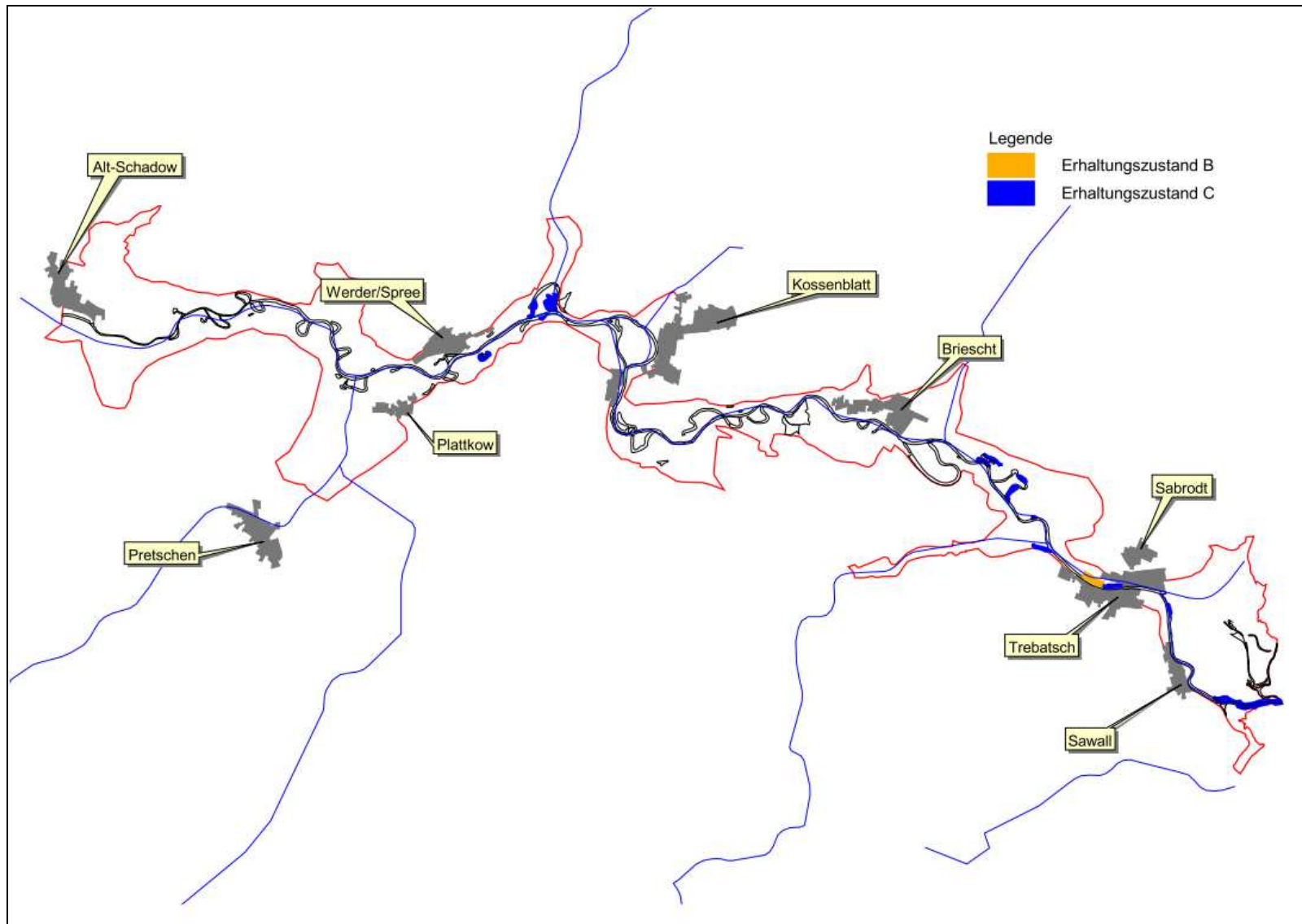


Abbildung 30: Vorkommen des LRT 91E0 im Planungsraum

### Meldung von Arten der FFH-Richtlinie (Anhänge II und IV)

In den Standard-Meldebögen sind die jeweils für das FFH-Gebiet gemeldeten LRT und geschützten Arten aufgelistet. Zudem wird ihr Erhaltungszustand abgestuft bewertet (3 Klassen). Die Meldebögen spiegeln den Wissensstand der Jahre 1998 bis 2004 wider. Tabelle 15 weist die gemeldeten Arten gebietsweise aus. Zusätzlich erfolgte in den Meldebögen die Benennung einiger anderer bedeutender Arten der Fauna und Flora.

Tabelle 15: Gemeldete Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (LUGV 2008a)

FFH-Gebiet	Gemeldete Arten	
Alte Spreemündung	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter
Erweiterung Josinskyluch	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter
	<i>Bombina bombina</i>	Rotbauchunke
	<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammmolch
	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen
	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling
	<i>Lycaena dispar</i>	Großer Feuerfalter
Josinskyluch	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter
	<i>Bombina bombina</i>	Rotbauchunke
	<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammmolch
	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling
Schwenower Forst	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter
	<i>Bombina bombina</i>	Rotbauchunke
	<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammmolch
	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen
	<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger
	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer
Spree	<i>Castor fiber</i>	Biber
	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter
	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen
	<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer
	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling
	<i>Lucanus cervus</i>	Hirschkäfer
	<i>Unio crassus</i>	Kleine Flussmuschel
Spreebögen bei Briescht	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter
	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling
	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Flussjungfer

## BESCHREIBUNG DER SCHUTZZIELE UND ARTEN

### Schutzziele

Für die Schutzgebiete sind bisher keine konkreten Schutzziele formuliert worden. Diese sollen innerhalb der FFH-Managementplanung, in der nochmals eine genaue Bewertung der Schutzobjekte durchgeführt wird, erarbeitet werden. Das Fehlen solcher Formulierungen bedeutet aber nicht, dass ohne Fixierung spezifischer Schutzzwecke (ZIMMERMANN 2008) keine nutzungsbedingten Einschränkungen bestehen.

So darf nach Artikel 6 der FFH-Richtlinie grundsätzlich in FFH-Gebieten weder

- der Zustand der Lebensraumtypen noch der
- von Populationen europäisch geschützter Arten verschlechtert werden (Verschlechterungsverbot).

Bei Vorherrschen schlechter Erhaltungszustände (C) müssen sogar geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um einen günstigen Erhaltungszustand zu erreichen.

### Arten

Der Erhaltungszustand der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (2003) ist in den Standardbögen gebietsweise bewertet worden. Dabei fanden die Kategorien „Population“, „Erhaltung“, „Isolierung“ und „Gesamt“ Anwendung. In den Erläuterungen zum Standardbogen „Natura 2000“ werden diese Größen folgendermaßen definiert und dreistufig klassifiziert:

1. Kategorie „Population“: Populationsgröße und –dichte der betreffenden Art in diesem Gebiet im Vergleich zu den Populationen im ganzen Land.
  - A:  $100\% \geq p > 15\%$
  - B:  $15\% \geq p > 2\%$
  - C:  $2\% \geq p > 0\%$
2. Kategorie „Erhaltung“: Erhaltungsgrad der für die betreffenden Art wichtigen Habitats-elemente und Wiederherstellungsmöglichkeiten
  - A: hervorragende Erhaltung (Elemente in hervorragendem Zustand, unabhängig von der Einstufung der Wiederherstellungsmöglichkeiten)
  - B: gute Erhaltung (gut erhaltene Elemente, unabhängig von der Einstufung der Wiederherstellungsmöglichkeit und/oder Elemente in durchschnittlichem oder teilweise beeinträchtigten Zustand und einfache Wiederherstellungsmöglichkeit)
  - C: durchschnittlicher oder beschränkter Erhaltungszustand (alle anderen Kombinationen)
3. Kategorie „Isolierung“: Isolierungsgrad der in diesem Gebiet vorkommenden Population im Vergleich zum natürlichen Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art
  - A: Population (beinahe) isoliert
  - B: Population nicht isoliert, aber am Rande des Verbreitungsgebiets
  - C: Population nicht isoliert, innerhalb des erweiterten Verbreitungsgebiets

4. Kategorie „Gesamt“: Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes für die Erhaltung der betreffenden Art

- A: hervorragender Wert
- B: guter Wert
- C: signifikanter Wert

Nachfolgend werden die gemeldeten Taxa bezüglich der Datenlage zum Vorkommen der Arten und ihres populationsgebundenen Erhaltungszustandes diskutiert. Ergänzend fließen auch die Ergebnisse der aktuellen Nachkartierungen (BIOTA 2009b) in die Betrachtungen ein. Diese beschränkten sich jedoch auf die Altarme und unmittelbar benachbarte Fließgewässerhabitate der Krummen Spree. Eine aktuelle Einschätzung des aktuellen Erhaltungszustandes der Arten ist damit gegenwärtig nicht möglich. Basierend auf den Aussagen in BIOTA (2009b) können aber ergänzende Aussagen zum Vorkommen der Arten in den geplanten Sanierungsbereichen getroffen werden.

Säugetiere

Aus der Klasse der Säugetiere (Mammalia) wurden Biber (*Castor fiber*) und Fischotter (*Lutra lutra*) gemeldet. Die vorliegenden Daten beruhen vornehmlich auf Rasterkartierungen (vgl. Abb. 31). Zusätzlich wird eine Biberburg im Altarm Nr. 18 (Teufelsbogen) vermutet, dort wurden 2008 auch Verbissspuren gefunden (HIEKEL 2008). Insgesamt gesehen sind die Daten wenig lagekonkret und unvollständig. Eine gezielte Nachkartierung dieser Arten ist nicht erfolgt, es wurden aber eine Habitatabgrenzung vorgenommen und ggf. weitere Zufallsbeobachtungen im Rahmen der Nachuntersuchungen (BIOTA 2009b) integriert.

Der Biber wurde nur für das FFH-Gebiet „Spree“ gemeldet. Nach weiteren Angaben (HIEKEL 2009) und aktuellen Beobachtungen sind im Bereich der Altarme 13, 15 und 16 häufiger Biber Schnitte gefunden worden. Eine Biberburg existierte 2009 im Bereich des Altarmes 15 (BIOTA 2009b). Seine Population ist nicht isoliert, aber auf Grund des Gewässerausbaues und fehlender Gewässerrandstreifen relativ klein. Deshalb kann ihr Zustand nur in die Erhaltungsklasse C eingestuft werden (Tab. 16).

Der Fischotter findet in allen FFH-Gebieten, außer in der „Erweiterung Josinskyluch“, offenbar eine gute Habitatqualität vor (Abb. 32), dabei ist insbesondere die Niederung mit ihren zahlreichen und vernetzten Kleingewässern von großer Bedeutung.

Tabelle 16: Bewertung der Populationen vorkommender Säugetierarten in den FFH-Gebieten (LUGV 2008a)

FFH-Gebiet	Gemeldete Arten		Population	Erhaltung	Isolierung	Gesamt
Alte Spreemündung	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	C	B	C	C
Erweiterung Josinskyluch	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	C	C	C	C
Josinskyluch	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	C	B	C	C
Schwenower Forst	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	C	B	C	C
Spree	<i>Castor fiber</i>	Biber	C	C	C	C
	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	C	B	C	C
Spreebögen bei Briescht	<i>Lutra lutra</i>	Fischotter	C	B	C	C



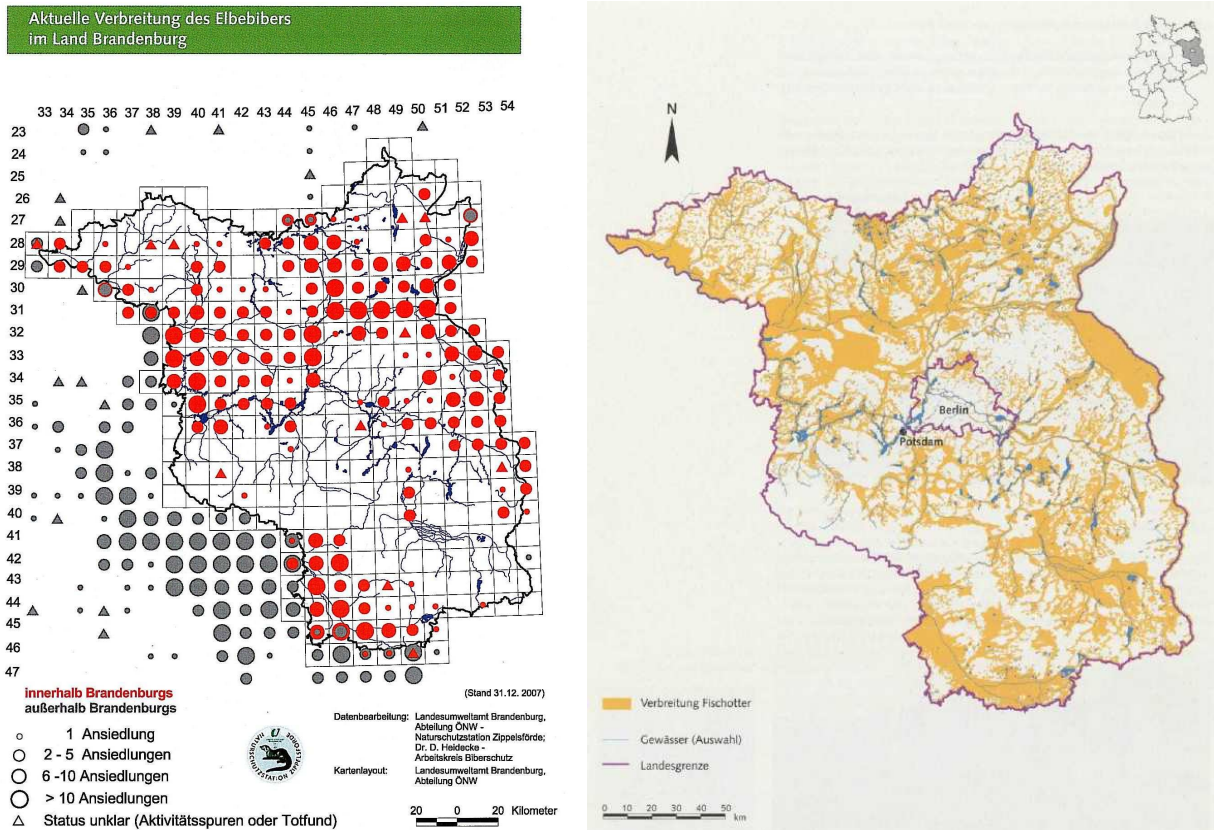


Abbildung 31: Rasterkarten bzw. generalisierte Darstellung zum Vorkommen von Biber und Fischotter in Brandenburg (nach LUGV 2008c und MUNR 1999)

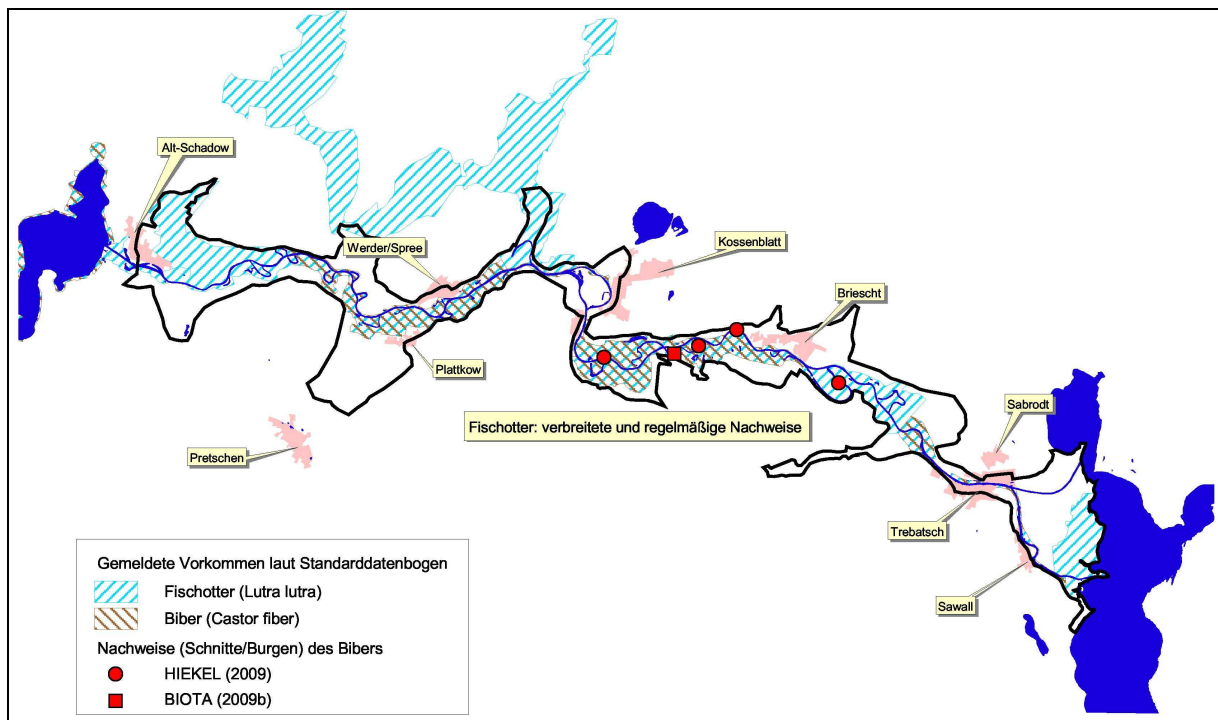


Abbildung 32: Vorkommen von Fischotter und Biber

Amphibien und Reptilien

Amphibien- und Reptilienvorkommen wurden für die FFH-Gebiete „Erweiterung Josinskyluch“, „Josinskyluch“ und „Schwenower Forst“ gemeldet. Tabelle 17 listet die Bewertung des Erhaltungszustandes, bezogen auf die einzelnen Schutzgebiete und Kategorien, auf.

Neben Rasterdaten (SCHNEEWEIß & BECKMANN 1998) wurde das Vorkommen der Rotbauchunke in einer Untersuchung (April bis Juli 1998) auch an Einzelobjekten (Teiche/Tümpel) festgestellt. Die Ergebnisse dieser Prüfung finden sich im Bericht von CHRISTOPHERSEN, der vom Landkreis Oder-Spree in Auftrag gegeben wurde (LOS 2008).

In dieser Untersuchung sind Kleingewässer auf rufende Männchen hin geprüft worden. Als Ergebnis dieser Untersuchung lässt sich feststellen, dass Rotbauchunken in drei Gewässern der Spreeaue und in acht nördlich des Untersuchungsgebietes im Bereich der Beeskower Platte vorkamen. Einige frühere Vorkommen konnten in dieser Studie nicht mehr bestätigt werden. Der Erhaltungszustand der Populationen ist generell nicht gut (Tab. 17).

Tabelle 17: Bewertung der Populationen vorkommender Amphibienarten in den FFH-Gebieten (LUGV 2008a)

FFH-Gebiet	Gemeldete Arten		Population	Erhaltung	Isolierung	Gesamt
Erweiterung Josinskyluch	<i>Bombina bombina</i>	Rotbauchunke	C	C	C	C
	<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammmolch	C	C	C	C
Josinskyluch	<i>Bombina bombina</i>	Rotbauchunke	C	B	C	C
	<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammmolch	C	B	C	C
Schwenower Forst	<i>Bombina bombina</i>	Rotbauchunke	C	C	C	C
	<i>Triturus cristatus</i>	Nördlicher Kammmolch	C	C	C	C

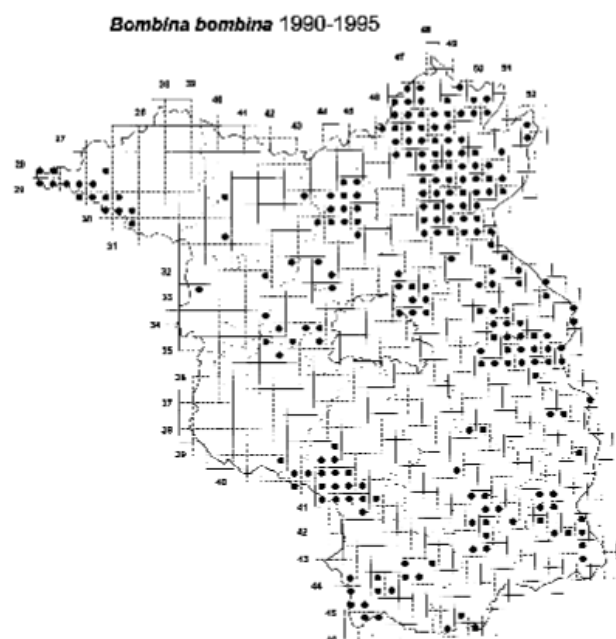


Abbildung 33: Rasterdaten zum Vorkommen der Rotbauchunke in Brandenburg (SCHNEEWEIß & BECKMANN 1998)

Betrachtet man die bisherige Datenlage abschließend, so muss festgestellt werden, dass überwiegend Altdaten bzw. Rasterdaten für die Rotbauchunke (*Bombina bombina*) vorliegen (vgl. Abb. 33). Für den Kammmolch (*Triturus cristatus*) existieren gar keine verwertbaren Angaben zu Vorkommen und Verbreitung.

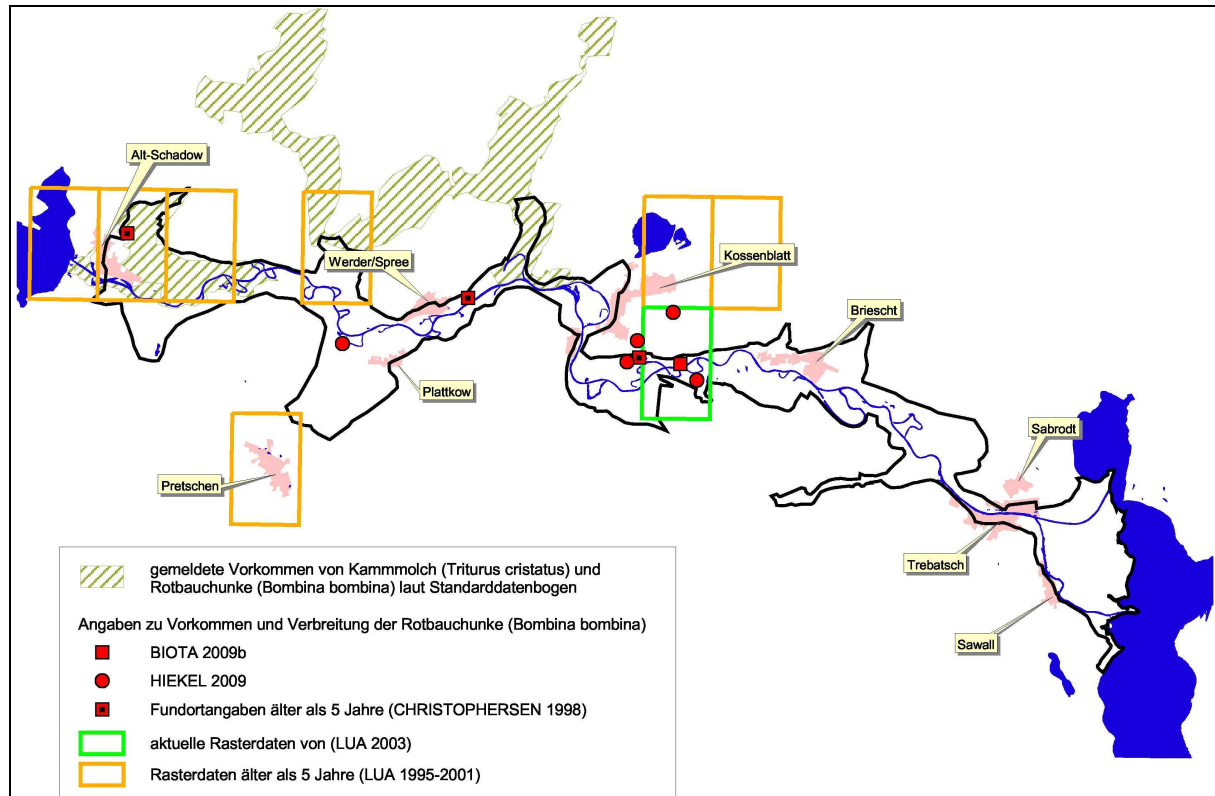


Abbildung 34: Vorkommen der Rotbauchunke

Gegenstand der Nachuntersuchungen (BIOTA 2009b) zu Rotbauchunke und Kammmolch waren die Altarme und angrenzende Kleingewässer in den drei o. g. FFH-Gebieten (Altarme 1 - 5 und 12). Zusätzlich lagen weitere Angaben zu aktuellen Vorkommen der Rotbauchunke in einem Kleingewässer südwestlich des Altarmes 9 sowie in einem Gewässer südlich des Altarmes 16 vor, die ergänzend geprüft wurden. Ein weiteres Vorkommen liegt nördlich der Spree zwischen den Altarmen 15 und 16 (HIEKEL 2009).

Hinsichtlich der Habitateignung mussten die betrachteten Altarme als kaum geeignet für Rotbauchunke und Kammmolch eingeschätzt werden. Alle sind einseitig an die Spree angeschlossen und weisen eine entsprechende Besiedlung durch Fische auf. Das als Rotbauchunkenhabitat angegebene Gewässer südlich des Altarmes 16 war 2009 bereits seit dem Frühjahr vollständig trockengefallen. Eine Entwicklung der Art war damit nicht mehr möglich. Als potentielle Entwicklungsgewässer der Rotbauchunke sind ein verlandender Ausläufer des Altarmes 3 sowie die permanenten Kleingewässer südlich des Altarmes 9 und nördlich der Spree auf Höhe des Altarmes 15 anzusehen.

Bei der gezielten Nachsuche innerhalb der Untersuchungsgewässer konnte lediglich ein aktuelles Vorkommen von Rotbauchunken nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich um das nördlich der Spree gelegene Kleingewässer im Bereich der Altarme 15 und 16. Hier wurden im Mai 2009 ca. 30 rufende Männchen verhört sowie bei den nachfolgenden Begehungen mehrere Tiere festgestellt. In den Sommermonaten war jedoch mit abnehmendem Wasserstand ein erheblich zunehmender Vertritt durch Weidevieh festzustellen, der zu deutlichen Beeinträchtigungen des Biotops führte.

In allen anderen Untersuchungsbereichen (Altarme 1-5, 9, 12, 15, 16, Ausläufer am Westrand des Altarmes 3, Kleingewässer südöstlich von Altarm 9) waren 2009 keine adulten Tiere oder Larven der Rotbauchunke festzustellen. Dies trifft auch für das letztgenannte Kleingewässer zu, für welches Nachweise der Art aus den letzten Jahren vorliegen. Die Gründe für das diesjährige Fehlen der Art sind aktuell nicht erkennbar, zumal dieses Biotop als Entwicklungshabitat gut geeignet erscheint. Es sollte daher davon ausgegangen werden, dass dieses Kleingewässer ein mögliches Entwicklungshabitat dieser Art darstellt. Im Rahmen der weiteren Planungsphasen müssen deshalb geeignete Schutzmaßnahmen für diese Biotope festgelegt werden.

Im Rahmen der Nachuntersuchungen sind sowohl in den berücksichtigten Altarmen als auch in o. g. Klein- bzw. Nebengewässern mit höherer Habitateignung keine adulten Tiere oder Larven des Kammmolches gefunden worden. Damit liegen aktuell keine detaillierten Angaben zum Vorkommen der Art im Planungsraum vor.

### Fische

Die Fische stellen die Gruppe mit den meisten europäisch geschützten Arten in den zu bearbeitenden FFH-Gebieten dar (Abb. 35, 36). Bis auf die „Alte Spreemündung“ sind sie für jedes Gebiet im Untersuchungsraum gemeldet. Tabelle 18 gibt die Klassifizierungen für jede Kategorie und für jedes Gebiet an. Schlammpeitzger und Steinbeißer sind zwei FFH-Arten im Untersuchungsgebiet



Abbildung 35: Schlammpeitzger



Abbildung 36: Steinbeißer

Tabelle 18: Bewertung der Populationen vorkommender Fisch- und Rundmäulerarten in den FFH-Gebieten (LUGV 2008a) – o. B. = ohne Bewertung

FFH-Gebiet	Gemeldete Arten		Population	Erhaltung	Isolierung	Gesamt
Erweiterung Josinskyluch	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen	C	B	C	C
	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	C	C	C	C
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger	C	B	C	C
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling	C	B	C	C
Josinskyluch	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	o. B.	o. B.	o. B.	o. B.
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling	o. B.	o. B.	o. B.	o. B.
Schwenower Forst	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen	C	B	C	C
	<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer	C	B	C	C
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger	C	B	C	B
Spree	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen	C	B	C	B



FFH-Gebiet	Gemeldete Arten		Population	Erhaltung	Isolierung	Gesamt
	<i>Cobitis taenia</i>	Steinbeißer	C	B	C	B
	<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	C	C	C	C
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger	C	B	C	B
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling	C	B	C	B
Spreebögen bei Briescht	<i>Aspius aspius</i>	Rapfen	C	C	C	C
	<i>Misgurnus fossilis</i>	Schlammpeitzger	C	C	C	C
	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	Bitterling	C	B	C	C

Die Populationen geschützter Fischarten weisen Klassifizierungen von B (guter Erhaltungszustand) und C (mäßiger bis schlechter Erhaltungszustand) auf, wobei das Bachneunauge ausschließlich mit „C“ bewertet wurde. Das indiziert v. a. deutliche ökomorphologische und hydraulische Defizite im Gewässer. Für die betrachteten Arten der Ichthyofauna sind die aus den autökologischen Ansprüchen abgeleiteten Degradationsursachen in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Ansprüche, Degradationsursachen und Bewertung der FFH-relevanten Fisch- und Rundmäulerarten (Angaben zur Autökologie der Fische und Rundmäuler nach MÜLLER 1983, DIERKING & WEHRMANN 1991, COLLING 1996, JENS et al. 1997, LAU 2006)

Art	Ansprüche	Degradationsursachen	Bewertung
Rapfen	kommen als Jungfische in kleinräumigeren Strukturen vor, später in den Barben- und Brassenregionen großer Flüsse und Seen. Reproduktion: lithophil, laichen bevorzugt an Standorten mit stärkerer Wasserströmung, ziehen zum Laichen stromaufwärts	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchgängigkeit beeinträchtigt/unterbrochen</li> <li>- kein flächenhaftes Vorkommen kiesiger, strömender Abschnitte sowie geschützter strukturreicher Uferabschnitte und eines ausgeprägten Pelagials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C (Erweiterung Josinskyloch)</li> <li>- C (Schwenower Forst)</li> <li>- B (Spree)</li> <li>- C (Spreebögen bei Briescht)</li> </ul>
Steinbeißer	stationärer Bodenfisch flacher, schwach fließender und stehender Gewässer, bevorzugt feinsandige bis schlammige Sedimente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eingeschränkte Sedimentdynamik</li> <li>- Abtrennung der Aue vom Gewässer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C (Schwenower Forst)</li> <li>- B (Spree)</li> </ul>
Bachneunauge	präferiert das obere Einzugsgebiet kleinerer Fließgewässer, dabei feinsandige bis schlammige Sedimente mit geringem Anteil fäulnisfähiger Stoffe, zur Reproduktion dagegen ist Lampetra planeri auf kiesige Sedimente mit mittelstarker Strömung angewiesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewässer- und Unterhaltungsmaßnahmen</li> <li>- beeinträchtigte Durchlässigkeit</li> <li>- Fehlen von strukturreichen kiesigen, flachen Abschnitten mit mittelstarker Strömung sowie flachen Abschnitten mit sandigem Substrat und mäßigem Detritusanteil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C (Erweiterung Josinskyloch)</li> <li>- o.B. (Josinskyloch)</li> <li>- C (Spree)</li> </ul>
Bitterling	bevorzugt die Uferregion von Seen oder Buchten in strömungsarmen Fließgewässern mit üppigem Pflanzenwachstum, daneben müssen aber auch besonnte Freiwasserzonen vorhanden sein; kommt nur in Vergesellschaftung mit Teich- oder Flussmuscheln (Gattungen Unio und Anodonta) vor (Fortpflanzung: Eiablage in Kiemenraum der Muscheln)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gewässer mit teilweise anaerober Sohle, seltenen oder nicht nachweisbaren Großmuschelbeständen und schwachen Wasserpflanzenbeständen im Litoral</li> <li>- Stillwasserbereiche nur in Teilabschnitten vorhanden</li> <li>- intensive Gewässerunterhaltung (v. a. an Gewässersohle, Grundräumungen, Entkrautungen)</li> <li>- Abtrennung der Aue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C (Erweiterung Josinskyloch)</li> <li>- o.B. (Josinskyloch)</li> <li>- B (Spree)</li> <li>- C (Spreebögen bei Briescht)</li> </ul>
Schlammpeitzger	typischer Bodenfisch, besiedelt flache, warme, nährstoffreiche Gewässer der Ebene, bevorzugt strömungsarme verschlammte Standorte mit üppiger Unterwasservegetation, überdauert Sauerstoffarmut sowie Austrocknen oder Ausfrieren der Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fehlende großflächige emerse und/oder submerse Pflanzenbestände und lockere, durchlüftete Schlammböden auf sandigem Untergrund</li> <li>- Durchführung von Gewässerunterhaltung (Gewässersohle, Grundräumungen, Entkrautungen)</li> <li>- fehlende Naturnähe des Gewässers (z. B. Strukturarmut)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C (Erweiterung Josinskyloch)</li> <li>- B (Schwenower Forst)</li> <li>- B (Spree)</li> <li>- C (Spreebögen bei Briescht)</li> </ul>

Bezüglich der Datenlage kann folgendes konstatiert werden (vgl. Abb. 37):

- Altdaten liegen zum Vorkommen von Rapfen, Bitterling, Steinbeißer und Schlammpeitzger vor
- keine Hinweise gibt es zum Vorkommen und zur Verbreitung des Bachneunauges (*Lampetra planeri*)
- wenige aktuelle Nachweise von geschützten Fischarten existieren nur für den Bereich der Spree und der Schloßspree bei Kossenblatt (MARTIN 2006, FREDRICH 2007)

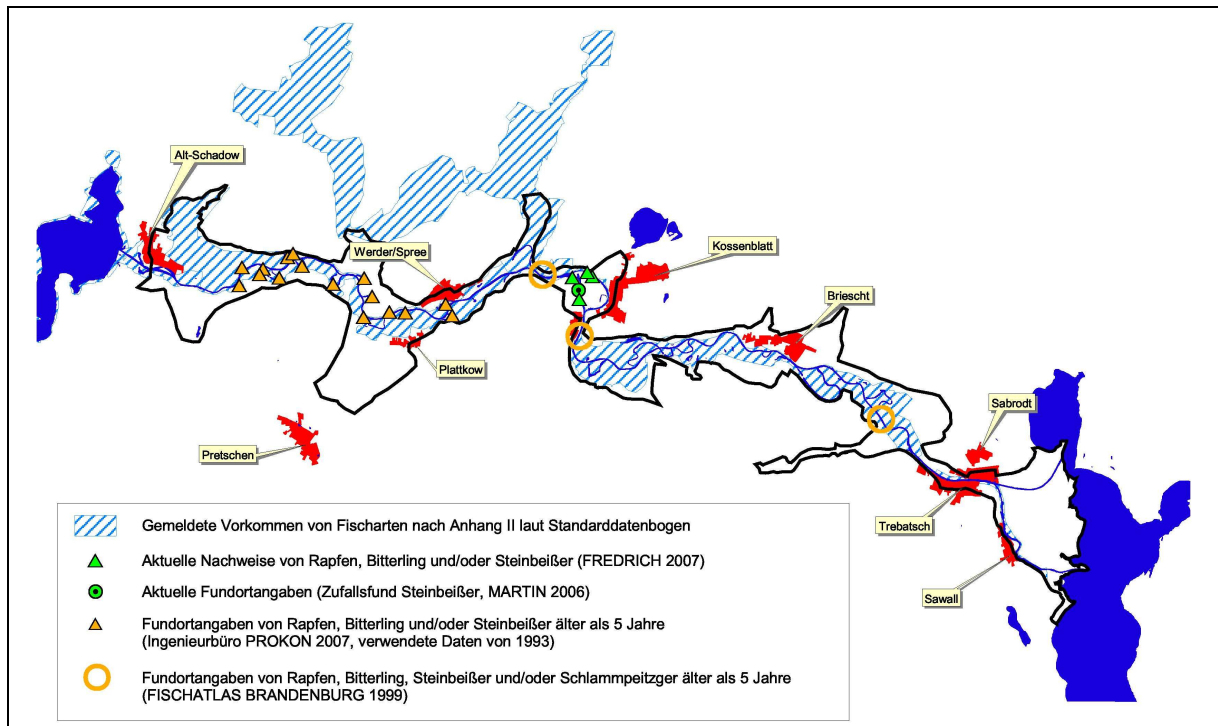


Abbildung 37: Vorkommen von europäisch geschützten Fischarten im Bereich der Krummen Spree

Im Rahmen der Nachuntersuchungen (BIOTA 2009b) wurden ausgewählte Gewässerabschnitte bearbeitet. In Abbildung 38 sind die Lage der Probestellen an den jeweiligen Altarmen und die Fundorte der FFH-Fischarten dargestellt.



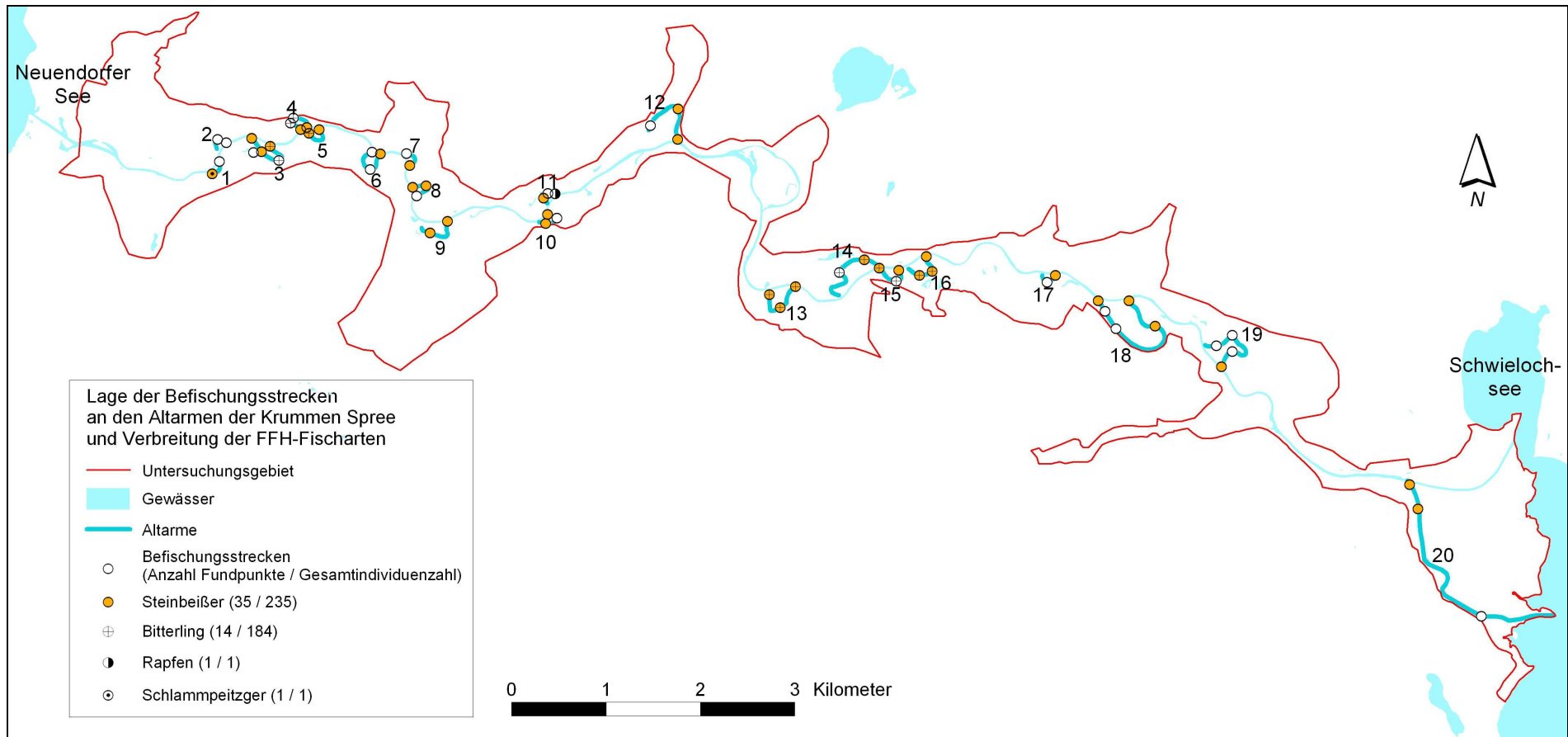


Abbildung 38: Lage der Befischungsabschnitte und Nachweise von FFH-Arten in den Altarmen der Krummen Spree (BIOTA 2009b)

Nachfolgend sollen die Ergebnisse der einzelnen Arten kurz dargestellt werden.

#### Steinbeißer (*Cobitis taenia*)

Im Untersuchungsgebiet konnte für den Steinbeißer eine mit wechselnden Häufigkeiten weite Verbreitung festgestellt werden. Als Besiedlungsschwerpunkte konnten aktuell die Altarme 9 und 12 sowie 15 bis 18 identifiziert werden. Lediglich im Altarm 2 war der Steinbeißer nicht vertreten. Insgesamt wurden 235 Individuen nachgewiesen, welche einen strukturierten Längen- bzw. Altersklassenaufbau aufwiesen. Dies entspricht nach SCHNITTER & SCHÜTZ (2006) den Kriterien eines günstigen Erhaltungszustandes der Population.

#### Bitterling (*Rhodeus amarus*)

Individuen des Bitterlings konnten insgesamt in sieben Altarmen nachgewiesen werden. Dabei können drei Bestände aufgrund der Individuenzahlen bzw. Besiedlungsdichten als stabil angesprochen werden (Altarm 3, 13 und 16). Es handelt sich hierbei um adulte Tiere. Juvenile konnten zum Untersuchungszeitpunkt (im Frühjahr) noch nicht nachgewiesen werden (Laichzeit April bis Juni). Die wenigen lokalen Vorkommen sind naturschutzfachlich von besonderem Interesse. Da der Bitterling aufgrund seiner besonderen Reproduktionsbiologie eng an Großmuschel-Bestände gebunden ist, können aus wasserbaulichen Eingriffen indirekt Beeinträchtigungen resultieren. Eine Erarbeitung und Umsetzung geeigneter Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen im Rahmen der weiteren Planungsphasen ist erforderlich, um Beeinträchtigungen der Populationen zu verhindern.

#### Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)

Schlammpeitzger finden sich v. a. in langsam fließenden und stehenden eutrophen Gewässern, wie Altarmen, Gräben oder Seen, mit m.o.w. mächtiger Schlammauflage. Somit zählt er im Gebiet der Krummen Spree zum standorttypischen Artenspektrum. Aktuell gelang jedoch nur ein Einzelnachweis mittels Elektrofischung im Altarm 1. Die Auswertung der Fänge mittels Kleinfischreusen ergab keine weiteren Nachweise. Damit ist aufgrund der offenbar geringen Besiedlungsdichte bzw. des Fehlens der Art in weiten Teilen des Gebietes aktuell keine besondere Betroffenheit gegeben. Im Rahmen der weiteren Sanierungsplanung sind aber im Bereich nachgewiesener Vorkommen begleitende Maßnahmen zu berücksichtigen.

#### Rapfen (*Leuciscus aspius*)

Auch für den Rapfen konnte mit den Elektrofischungen nur ein Einzelnachweis eines präadulten Tieres in der Mündung des Altarmes 11 bei Werder erbracht werden. Dabei ist aber eine methodenbedingt eingeschränkte Fängigkeit der Art zu berücksichtigen. Es kann für den Rapfen aber aufgrund vorhandener Angaben und Daten ein stabiler Bestand für den Hauptlauf der Krummen Spree angenommen werden. Wegen seiner hohen Mobilität kann der Rapfen bei Beunruhigung durch wasserbauliche Eingriffe schnell in andere Bereiche ausweichen. Eine Beeinträchtigung durch die geplanten Maßnahmen ist daher nicht zu erwarten.

#### Bachneunauge (*Lampetra planeri*)

Das Bachneunauge ist lediglich für das FFH-Gebiet Spree gemeldet. *Lampetra planeri* konnte im bearbeiteten Untersuchungsraum aktuell nicht nachgewiesen werden. Individuen dieser Art wurden in den letzten Jahren auch lediglich in Zuläufen des Schwielochsees vereinzelt außerhalb des Untersuchungsgebietes nachgewiesen. Unter Berücksichtigung dieser Nachweise kann in Bezug auf die geplanten Maßnahmen eine Beeinträchtigung der Art nicht voll-

ständig ausgeschlossen werden. Vor Beginn der Baumaßnahmen sind entsprechende Vorarbeiten (Abfischen) notwendig. Nach Maßnahmenumsetzung wird diese Art davon profitieren.

### Wirbellose

Die Evertibraten sind die vierte Gruppe der gemeldeten FFH-Arten. Tabelle 20 listet den Zustand der Populationen nach Teilkategorien auf.

Tabelle 20: In den betrachteten FFH-Gebieten gemeldete Evertibratenarten und Einschätzung des Erhaltungszustandes der Populationen (LUGV 2008a)

FFH-Gebiet	Gemeldete Arten		Population	Erhaltung	Isolierung	Gesamt
Alte Spreemündung	-	-	-	-	-	-
Erweiterung Josinskyluch	<i>Lycaena dispar</i>	Großer Feuerfalter	C	B	A	B
Josinskyluch	-	-	-	-	-	-
Schwenower Forst	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer	C	B	C	C
Spree	<i>Lucanus cervus</i>	Hirschkäfer	C	B	C	B
	<i>Unio crassus</i>	Kleine Flussmuschel	C	C	C	C
Spreebögen bei Briescht	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	Große Moosjungfer	C	C	C	C
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	Grüne Flussjungfer	C	B	C	C

Zu den gemeldeten Evertibratenarten lagen bisher unterschiedlich gute Kenntnisse zum Gebietsvorkommen (vgl. Abb. 41) vor.

Für den Großen Feuerfalter (*Lycaena dispar rutilus*) gab es bezüglich des Vorkommens keine genauen Hinweise (vgl. KÜHNE et al. 2001, Rasterbasis). Dieser Falter bevorzugt strukturierte, kleinräumig gegliederte Grünlandkomplexe mit diversem Nutzungsmosaik (Abb. 39, KÜHNE 2001).

Auch der für das FFH-Gebiet „Spree“ gemeldete Hirschkäfer (*Lucanus cervus*) konnte bezüglich seiner Verbreitung in dem betroffenen FFH-Gebiet bisher nicht näher verortet werden. Er benötigt zur Erfüllung seiner autökologischen Anspruchskomplexe Eichenvorkommen, in denen sowohl Saftbäume als auch Alt- bzw. Totholz (Brutsubstrat) vorkommen (LAU 2006).

Kartierungen der Odonata-Vorkommen (Libellen) wurden in den Jahren 2001 bis 2007 vorgenommen. Die gefundenen Larven, Exuvien und Imagines sind zumeist keine Arten, die nach Anhang II bzw. IV der FFH-RL geschützt sind. Die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) wird aus den 80er Jahren von BEUTLER (2008) als verbreitete Art an der Krummen Spree beschrieben. Sie wurde als Imago bei der Eiablage an der Spree nahe der Schafbrücke (unterhalb Kossenblatt, siehe Abb. 41) in den Jahren 2004 und 2005 beobachtet (LUGV 2008). Trotz intensiver Suche nach Exuvien liegen nur zwei Funde vom Tosbecken des Wehres Alt Schadow (Juni 2005) von HIEKEL (2008) vor. Nach Auskunft von BEUTLER (2008) ist *O. cecilia* in letzter Zeit allerdings kaum mehr nachweisbar gewesen. Für die andere vorkommende FFH-relevante Libelle *Leucorrhinia pectoralis* (Große Moosjungfer) liegen keine Fundnachweise vor.



Abbildung 39 und Abbildung 40: Der Große Feuerfalter und die Kleine Flussmuschel sind als FFH-Arten bei den Wirbellosen im Untersuchungsgebiet zu erwarten

Für das Vorkommen von *Unio crassus* (Kleine Flussmuschel) wurden in den Quellen unterschiedliche Angaben gefunden (Abb. 1-63). So haben PUSCH et al. (2001) selbst keine *Unio crassus* entdeckt. Sie belegen, dass sich die Najaden-Bestände an der Krummen Spree durch starke anthropogen bedingte Beeinträchtigungen generell im Rückgang befinden. Hingegen wurden im Rahmen der Molluskenbergung in der Baugrube des Komplexbauwerkes Kossenblatt (MARTIN 2006) 10 Tiere von *U. crassus* unterhalb des Tosbeckens im feinsandig-schlickigen Sediment geborgen. Des Weiteren wurden 26 rezente und 16 subfossile Schalenhälften im vorderen Teil des Tosbeckens gefunden, die auf eine ehemals stärkere Besiedlungsdichte des Wehrbereiches deuten. Die grobe Auswertung der Altersstruktur ergab, dass die gefundenen Individuen zwischen 4 und 8 Jahre alt waren. Es konnten keine juvenilen Individuen beobachtet werden. Das dürfte ein Hinweis auf die Verschlechterung der Wasserqualität und eine verminderte Durchlüftung des Sediments infolge der bergbaubedingten Abflussreduzierung sein. Weiterhin wurde die Art bei Umbauarbeiten am Wehr in der Schoßspree im Jahr 2006 nachgewiesen (MARTIN 2010). *U. crassus* ist neben einer guten Gewässerqualität insbesondere auf Wirtsfische angewiesen, in deren Kiemen die Glochidien (Larven) für 3-5 Wochen schmarotzend leben (ZETTLER & JUEG, 2001).

Nach Mitteilung des LUGV kann die Situation von *Unio crassus* in der Krummen Spree wie folgt zusammengefasst werden (MARTIN 2010): "In der Krummen Spree konnten keine eindeutigen Nachweise für eine stabile Population erbracht werden, da lediglich 2 Lebendfunde gelangen. Der Fund eines Jungtiers bei Kossenblatt lässt aber die Existenz kleiner reproduktionsfähiger Bestände in strömungsbegünstigten Habitaten vermuten. Die geringen bzw. fehlenden Nachweise werden als Folge der anhaltenden Abflussreduktion bei vorhandener geringer Strukturvielfalt und Übertiefung des Gewässers gewertet, wodurch während des Hochsommers auch die Gefahr von Sauerstoffmangelsituationen über der Gewässersohle besteht. Unterhaltungsmaßnahmen, wie z. B. Sohlberäumungen zur Absicherung der Fahrrinntiefe für dieses schiffbare Landesgewässer, stellen eine stetige Gefahr für Najaden dar, die bevorzugt auf sich entwickelnden Sandbänken siedeln."

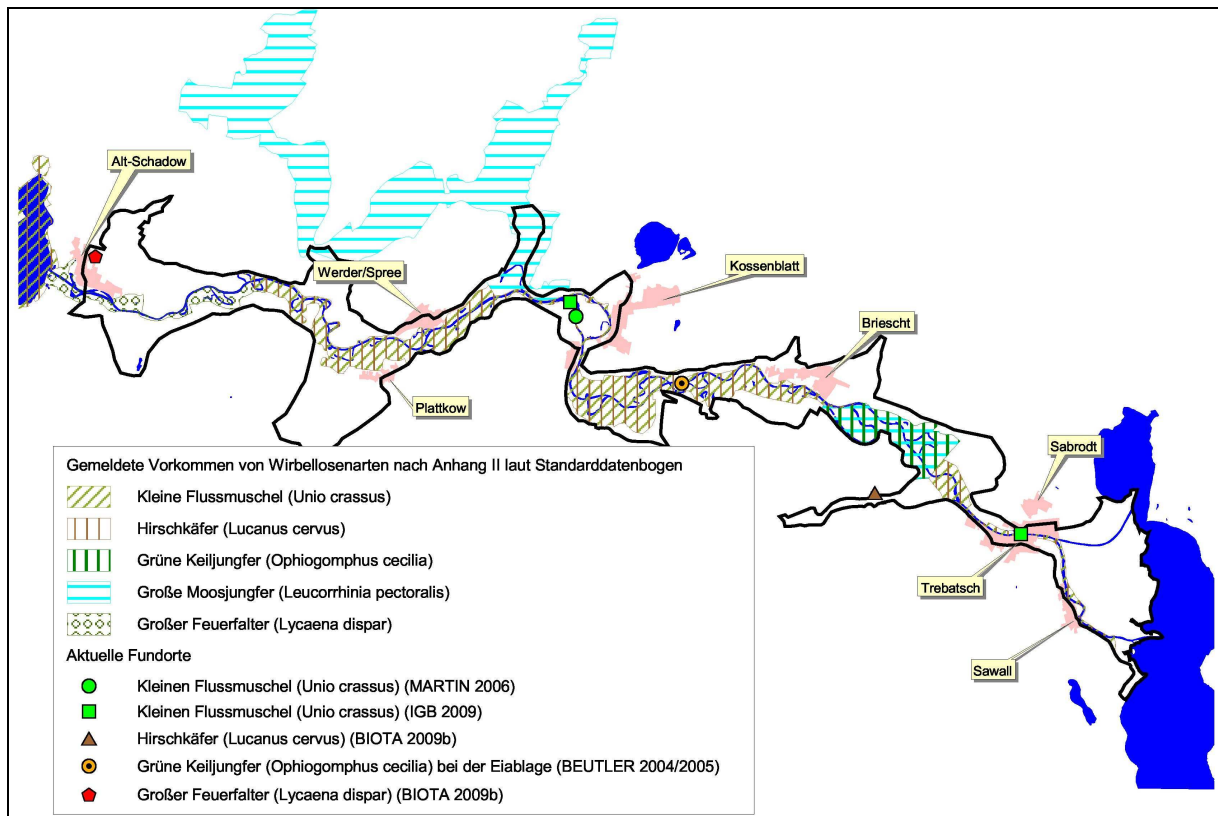


Abbildung 41: Vorkommen von europäisch geschützten Evertebratenarten im Gewässer und Talraum der Krummen Spree

Nachkartierungen wurden für die nachfolgend aufgeführten Arten durchgeführt da diese direkt von Bauaktivitäten während der ökologischen Sanierung betroffen sein könnten: Großer Feuerfalter, Grüne Keiljungfer, Große Moosjungfer und Hirschkäfer. Hinsichtlich der Kleinen Flussmuschel wurden aktuelle Kartierungen von IGB (2009) ausgewertet. Die Ergebnisse (BIOTA 2009b) werden nachfolgend auszugsweise dargestellt.

### Großer Feuerfalter

2009 wurden im nördlichen Josinsky-Luch zwei Männchen der Art auf Blütenpflanzen nachgewiesen. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Population isoliert und zahlenmäßig nicht sehr stark ist. Die quellige Feuchtwiese war im Beobachtungsjahr stärker ausgetrocknet, der Graben führte wenig Wasser. Gelingt es nicht den Landschaftswasserhaushalt zu stabilisieren und damit Grundwasser wie Mikroklima des Feuchtgebietes zu erhalten, hat die Population wenig Chancen zu überleben. Eine mögliche Betroffenheit durch die Sanierungsmaßnahmen ist nur in geringem Umfang zu erwarten. Diese kann durch geeignete Schutzmaßnahmen verhindert werden.

### Grüne Keiljungfer

Die für das FFH-Gebiet „Spreebögen bei Briescht“ gemeldete Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) konnte in dem betroffenen FFH-Gebiet bei den Kartierungen aktuell nicht nachgewiesen werden. Die fließgewässertypische Art benötigt zur Erfüllung ihrer autökologischen Ansprüche strukturreiche Gewässerabschnitte mit abgestuften Strömungsverhältnissen, Feinsubstraten zum Eingraben und günstigen Temperaturbedingungen.

## Große Moosjungfer

Die Große Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) wird für die FFH-Gebiete Schwenower Forst und die Spreebögen bei Briescht gemeldet. Diese Art konnte im Untersuchungsraum jedoch weder durch Larven noch durch Imagines nachgewiesen werden. Die Art bevorzugt meist seichte Gewässerbereiche, in denen eine bestimmte Vegetationsdichte an Helo- bzw. Hydrophyten existiert. Oftmals ist sie in Torfstichen, Tümpeln sowie sonstigen Moor- oder Torfheidegewässern beheimatet. Sie stellt damit keine typische Art der Fließgewässer dar und ist im Gebiet am ehesten in ungestörten Altwässern der Flussauen zu vermuten. In den untersuchten Altarmen tritt die Art aber aktuell nicht auf.

## Hirschkäfer

Ein kleines Restvorkommen des Hirschkäfers (*Lucanus cervus*) ist aktuell im Bereich eines Eichenbestandes außerhalb des Plangebietes bei Rocher vorhanden. Es wurden frische Reste von insgesamt 5 Tieren (darunter mindestens zwei Weibchen) gefunden. Nach Aussagen eines Anwohners eines an die Waldkante angrenzenden Gehöftes konnten von ihm auch in den letzten Jahren regelmäßig einzelne schwärmende Tiere beobachtet werden. Das Hauptentwicklungshabitat stellt eine abgestorbene Alteiche unmittelbar an der sonnenexponierten Waldkante dar. Darüber hinaus wurden entlang der südexponierten Waldkante ca. 10 ältere Eichenstubben festgestellt, von denen 4 aufgrund ihres Zustandes als Brutsubstrat geeignet sind. Bei dem genannten Vorkommen handelt es sich aber lediglich um eine kleine Restpopulation, die bereits deutliche Degenerationserscheinungen erkennen lässt (Auftreten von Zwergformen). Eine Beeinträchtigung der Art durch Sanierungsmaßnahmen ist nur indirekt bei Beseitigung einzelner Saftbäume an den Altarmen 18 und 19 möglich.

## Kleine Flussmuschel

Aktuelle Nachweise von *Unio crassus* gibt es im Bereich der Tosbecken des Wehres Kosenblatt (Einzelindividuum, Alter 4 Jahre) sowie beim rückgebauten Wehr bei Trebatsch (Einzelindividuum, Alter 8-9 Jahre, Graeber et al. 2010). Insgesamt gesehen erscheint die Situation für die FFH-Art problematisch, da sich durch niedrige Durchflüsse, geringe Fließgeschwindigkeiten und verschlechterte Sauerstoffversorgung zunehmend pessimale Lebensbedingungen ausbilden. Ein längerfristiges Überleben der Bachmuschel ist nur in den gut durchströmten Spreeabschnitten mit sandig-kiesigen Substraten aber auch feinsandigen Substraten mit organischen Anteilen (MARTIN 2010) möglich, wobei eine Reproduktion oftmals nicht mehr stattfinden kann.

## SPA-GEBIET SPREEWALD UND LIEBEROSER ENDMORÄNE

Das SPA-Gebiet Spreewald und Lieberoser Endmoräne (EU-Nr. : DE 4151-421, Landes-Nr. : 7028, Größe: 80.216 ha) schneidet den Oberlauf des Plangebietes (vgl. Karte in Kapitel 2.3.3). Darüber hinaus hat das weitere GEK-Gebiet große Bedeutung als Teillebensraum vieler seltener, gefährdeter und geschützter Vogelarten.



Nach der Liste der wertbestimmenden Vogelarten (gemäß Standarddatenbogen vom Dezember 2004) sind folgende Arten des Anhangs I der Richtlinie 79/409/EWG von Relevanz:

Blaukehlchen	Kranich	Schwarzmilan	
Brachpieper	Merlin	Schwarzspecht	Weißstorch
Bruchwasserläufer	Mittelspecht	Schwarzstorch	Weißwangengans
Doppelschnepfe	Moorente	Seeadler	Wespenbussard
Eisvogel	Neuntöter	Silberreiher	Ziegenmelker
Fischadler	Ohrentaucher	Singschwan	Zwergrohrdommel
Flusseeeschwalbe	Ortolan	Sperbergrasmücke	Zwerggans
Goldregenpfeifer	Raufußkauz	Sperlingskauz	Zwergmöwe
Grauspecht	Rohrdommel	Sumpfohreule	Zwergsäger
Heidelerche	Rohrweihe	Trauerseeschwalbe	Zwergschwan
Kampfläufer	Rothalsgans	Tüpfelsumpfhuhn	Zwergseeschwalbe
Kleines Sumpfhuhn	Rotmilan	Wachtelkönig	
Kornweihe	Schwarzkopfmöwe	Weißbartseeschwalbe	

Regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführt sind, sind demnach (Kursivdruck: Wasser- und Watvogelarten):

<i>Alpenstrandläufer</i>	<i>Großer Brachvogel</i>	<i>Reiherente</i>	<i>Tafelente</i>
<i>Bekassine</i>	<i>Grünschenkel</i>	<i>Rohrschwirl</i>	<i>Teichrohrsänger</i>
<i>Blässgans</i>	<i>Kiebitz</i>	<i>Rothalstaucher</i>	<i>Temminckstrandläufer</i>
<i>Blässhuhn</i>	<i>Knäkente</i>	<i>Rotschenkel</i>	<i>Tundrasaatgans</i>
<i>Brandgans</i>	<i>Kolbenente</i>	<i>Sandregenpfeifer</i>	<i>Uferschnepfe</i>
<i>Braunkehlchen</i>	<i>Kormoran</i>	<i>Schellente</i>	<i>Waldsaatgans</i>
<i>Dunkelwasserläufer</i>	<i>Krickente</i>	<i>Schnatterente</i>	<i>Waldwasserläufer</i>
<i>Flussregenpfeifer</i>	<i>Kurzschnabelgans</i>	<i>Sichelstrandläufer</i>	<i>Weißflügelseeschwalbe</i>
<i>Flussuferläufer</i>	<i>Lachmöwe</i>	<i>Silbermöwe</i>	<i>Zwergstrandläufer</i>
<i>Gänsesäger</i>	<i>Löffelente</i>	<i>Spießente</i>	<i>Zwergtaucher</i>
<i>Gaugans</i>	<i>Nachtigall</i>	<i>Stockente</i>	
<i>Graureiher</i>	<i>Pfeifente</i>	<i>Sturmmöwe</i>	

Des Weiteren kommen hier für das Land Brandenburg als bedeutende Arten (vom Aussterben bedroht) vor: der Baumfalke, der Raubwürger sowie der Wiedehopf.

Danach sind folgende Erhaltungsziele relevant (nach der Liste der wertbestimmenden Vogelarten):

- Erhaltung und Wiederherstellung der einmaligen Landschaft des Spreewaldes, der angrenzenden Teich- und Niederungsgebiete, des ehemaligen Truppenübungsplatzes auf der Lieberoser Endmoräne sowie der Groß Schauener Seenkette als Lebensraum der hier vorkommenden Vogelarten
- Erhaltung und Wiederherstellung eines für Niedermoore und Auen typischen Landschaftswasserhaushaltes im gesamten Niederungsbereich von Spree und Malxe sowie im Bereich der Groß Schauener Seenkette mit winterlich und ganzjährig überfluteten Flächen und ganzjährig hohen Grundwasserständen als Brutgebiet von Rohr-, Graugans, Schnatter-, Krick-, Löffel-, Knäkente, Rohrweihe, Tüpfelsumpfhuhn, Kleinem Sumpfhuhn, Wachtelkönig, Kranich, Bekassine, Uferschnepfe, Großem Brachvogel, Rotschenkel, Flusseeeschwalbe und Blaukehlchen, als Nahrungsgebiet von Schwarz- und Weißstorch sowie als Rast- bzw. Überwinterungsgebiet von Tundrasaat-, Bläss-, Zwerg-, Graugans, Pfeif-, Schnatter-, Krick-, Spieß-, Löffelente und weiteren Wasser- und Watvogelarten
- Erhaltung und Wiederherstellung der durch ein Mosaik von Wald, Gebüsch, Baumreihen, feuchten Wiesenflächen und einem dichten Netz von Fließgewässern gepräg-



ten Landschaft des Spreewaldes als Brutgebiet von Schwarzstorch, Wespenbussard, Schwarz-, Rotmilan, Seeadler, Kranich, Bekassine, Eisvogel, Schwarz-, Grau-, Mittelspecht, Blaukehlchen und Rohrschwirl sowie als Nahrungsgebiet des Weißstorches

- Erhaltung und Wiederherstellung strukturreicher, unverbauter, störungsarmer bis störungsfreier Gewässer und Gewässerufer einschließlich der durch Menschenhand entstandenen Teichgebiete mit naturnaher Wasserstandsdynamik, mit Schwimmblattgesellschaften, Submersvegetation und ganzjährig überfluteter oder überschwemmter, ausgedehnter, ungemähter Verlandungs- und Röhrichtvegetation und Flachwasserzonen als Brutgebiet von Rohr-, Zwergrohrdommel, Rohrweihe, Singschwan, Graugans, Schnatter-, Krick-, Löffel-, Knäk-, Tafelente, Rohrschwirl, Blaukehlchen, Tüpfelsumpfhuhn, Kleinem Sumpfhuhn, Wachtelkönig, Kranich, Bekassine, Flusseeeschwalbe, Eisvogel und Blaukehlchen, als Nahrungshabitat von Schwarzstorch, See- und Fischadler sowie als Rast- bzw. Überwinterungsgebiet von Silberreiher, Tundrasaat-, Bläss-, Zwerg-, Graugans, Pfeif-, Schnatter-, Krick-, Spieß-, Löffel-, Tafelente, Kampfläufer, Alpenstrandläufer, Bekassine, Doppelschnepfe, Uferschnepfe, Rotschenkel, Bruchwasserläufer und weiteren Wasser- und Watvogelarten
- Erhaltung oder Wiederherstellung natürlicher oder naturnaher Trophieverhältnisse der Gewässer und Verlandungszonen zum Schutz gewässerbegleitender Röhrichte und zur Verzögerung der Sukzession zur Erhaltung und Wiederherstellung des Lebensraumes von Rohr-, Zwergrohrdommel, Rohrweihe, Tüpfelsumpfhuhn, Kleinem Sumpfhuhn, Kranich, Rohrschwirl, Teichrohrsänger und Blaukehlchen
- Erhaltung und Wiederherstellung unverbauter, strukturreicher, störungsarmer, natürlicher und naturnaher Fließgewässer mit ausgeprägter Gewässerdynamik, mit Mäander- und Kolkbildungen, Uferabbrüchen, Steilwandbildungen, Altarmen, Sand- und Kiesbänken als Brutgebiet von Schnatter-, Krick-, Löffel-, Knäkente, Kranich, Eisvogel, Blaukehlchen und Rohrschwirl, als Nahrungshabitat des Schwarzstorches sowie als Rast- und Überwinterungsgebiet weiterer Wasser- und Watvogelarten
- Erhaltung und Wiederherstellung großflächiger, intakter Bruchwälder, Moore, Sümpfe, Torfstiche und Kleingewässer mit naturnahen Wasserständen und naturnaher Wasserstandsdynamik als Brut- und Nahrungsgebiet von Schwarzstorch, Kranich, Rohrdommel, Singschwan, Graugans, Schnatter-, Krick-, Löffel-, Knäkente, Rohrweihe, Tüpfelsumpfhuhn, Kleinem Sumpfhuhn, Kranich, Bekassine und Blaukehlchen
- Erhaltung und Wiederherstellung naturnaher Trophieverhältnisse und eines Mosaiks von vegetationsfreien und -armen Sandoffenflächen, lückigen Sandtrocken- und Magerrasen über Zwergstrauchheiden bis zu lichten, strukturreichen Vorwäldern bei einem hohen Anteil offener Flächen und früher Sukzessionsstadien sowie Erhaltung und Wiederherstellung nährstoffarmer, lichter und halboffener Kiefernwälder und -heiden mit Laubholzanteilen und reich gegliederten Waldrändern im Bereich der Lieberoser Endmoräne als Lebensraum von Wespenbussard, Ziegenmelker, Heidelerche, Brachpieper, Sperbergrasmücke und Neuntöter sowie den in Brandenburg vom Aussterben bedrohten Arten Baumfalke, Wiedehopf und Raubwürger
- Erhaltung und Wiederherstellung von Altholzbeständen, alten Einzelbäumen, Überhältern und somit eines reichen Angebotes an Bäumen mit Höhlen, Rissen, Spalten, Teilkronenbrüchen, rauer Stammoberfläche und hohen Vorräten an stehendem und liegendem Totholz in den Brutgebieten von Schwarzstorch, Wespenbussard, Schwarz-, Rotmilan, See-, Fischadler, Sperlings-, Raufußkauz, Grau-, Schwarz-, Mittelspecht und dem in Brandenburg vom Aussterben bedrohten Baumfalken, vor allem in Eichen- und Buchenwäldern sowie Mischbeständen
- Erhaltung und Wiederherstellung von Brutmöglichkeiten für Schwarzstorch, See-, Fischadler, Flusseeeschwalbe, Raufußkauz, Eisvogel und für die in Brandenburg vom Aussterben bedrohten Arten Baumfalke und Wiedehopf (z. B. Horst- und Höhlenbäume, Wurzelteller umgestürzter Bäume, Betonstrukturen)

- Erhaltung und Wiederherstellung störungsarmer Schlaf- und Vorsammelplätze von Bläss-, Zwerg-, Tundrasaat-, Grau-, Weißwangengans und Kranich
- Erhaltung und Wiederherstellung von dauerhaften/temporären, störungsarmen Inseln unterschiedlicher Vegetationsbedeckung als Brutgebiet von Rot-, Schwarzmilan, Graugans, Schnatter-, Knäk-, Kolben-, Tafelente, Kiebitz, Rotschenkel, Lachmöwe und Flussseseschwalbe, insbesondere in den Teichgebieten, sowie als Brut- und Rastplatz des Kormorans im Bereich der Groß Schauener Seen
- Erhaltung und Wiederherstellung winterlich überfluteter, im späten Frühjahr blänkenreicher, extensiv genutzter, störungsarmer Grünlandflächen (Feucht- und Nasswiesen) in enger räumlicher Verzahnung mit Brache- und Röhrichflächen und -säumen als Brutgebiet von Löffel-, Knäkente, Tüpfelsumpfhuhn, Wachtelkönig, Bekassine, Uferschnepfe und Rotschenkel sowie als Nahrungs- und Rastflächen von Silberreiher, Schwarz-, Weißstorch, Kranich und Goldregenpfeifer
- Erhaltung und Wiederherstellung ausgedehnter, extensiv genutzter, störungsarmer Grünlandflächen und Feuchtwiesen als Brutgebiet von Großem Brachvogel und Braunkehlchen und als Nahrungs- und Rastflächen von Bläss-, Zwerg-, Tundrasaat-, Grau-, Weißwangengans und Kiebitz
- Erhaltung und Wiederherstellung von ein- oder mehrjährigen Grünlandbrachen, Seggenrieden und Staudensäumen in extensiv genutzten Feuchtgrünlandflächen als Brutgebiet von Tüpfelsumpfhuhn, Wachtelkönig, Bekassine und Braunkehlchen sowie als Schlafplatz von Kornweihe und Sumpfohreule
- Erhaltung und Wiederherstellung naturnaher Trophieverhältnisse in den Lebensräumen von Uferschnepfe, Großem Brachvogel, Rotschenkel
- Erhaltung und Wiederherstellung des offenen gehölzarmen Landschaftscharakters der Wiesenbrüteregebiete in der Malxeniederung bei Peitz
- Erhaltung und Wiederherstellung störungsfreier Gewässer mit niedrigem Wasserstand und Sichtschutz bietender Ufervegetation sowie Erhaltung und Wiederherstellung flach überfluteter, störungsfreier Grünlandbereiche als Schlafplätze des Kranichs im Polder Kockrowsberg
- Erhaltung und Wiederherstellung einer strukturreichen Agrarlandschaft mit einem hohen Anteil an Begleitbiotopen wie Hecken, Baumreihen, Einzelgehölzen, Brachen, Randstreifen und Trockenrasen sowie einer mosaikartigen Nutzungsstruktur als Brutgebiet von Heidelerche, Braunkehlchen, Sperbergrasmücke, Neuntöter, Ortolan und der in Brandenburg vom Aussterben bedrohten Arten Wiedehopf und Raubwürger sowie als Nahrungsflächen von Weißstorch, Wespenbussard, Schwarz-, Rotmilan, Rohr- und Kornweihe vor allem in den durch Ackerflächen geprägten Randbereichen der Niederungen
- Erhaltung und Wiederherstellung von strukturierten Waldrändern mit Eichenanteil an höher gelegenen, mineralischen Ackerstandorten als Lebensraum des Ortolans
- Erhaltung und Wiederherstellung einer artenreichen Fauna von Wirbellosen, insbesondere Großinsekten, Amphibien und weiteren Kleintieren als Nahrungsangebot für Schwarz-, Weißstorch, Wespenbussard, Schwarz-, Rotmilan, Rohrweihe, Kranich, Uferschnepfe, Großen Brachvogel, Raufußkauz, Ziegenmelker, Braunkehlchen, Neuntöter sowie für die in Brandenburg vom Aussterben bedrohten Arten Baumfalke, Wiedehopf und Raubwürger

Demnach bestehen etliche Erhaltungs- bzw. Entwicklungsziele, die WRRL-konform sein sollten. Im Detail können aber auch Konflikte bestehen, was ggf. die Notwendigkeit zu SPA-Vorprüfungen bzw. –Prüfungen bedingen kann.

### 2.3.4 Großschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete

Im Gebiet der Krummen Spree sind daneben verschiedene Schutzgebiete auf nationaler Ebene ausgewiesen, die durch die zuständigen Behörden des Landes Brandenburg bzw. der ehemaligen DDR festgesetzt wurden.

Zu den Landschaftsschutzgebieten (LSG) gehören das Biosphärenreservat Spreewald, die Region Dahme-Heideseen, die Krumme Spree und der Schwielochsee (Abb. 42). Sie dienen der Erhaltung und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit von Natur und Landschaft, der Erhaltung des Naturhaushaltes sowie dem Schutz oder der Pflege von Landschaften, dem Erhalt der Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes oder ihrer Bedeutung für eine naturnahe Erholung. Trotz enthaltener Verbote und Genehmigungsvorbehalte bleibt die Landnutzung in der bisherigen Form weiterhin möglich.

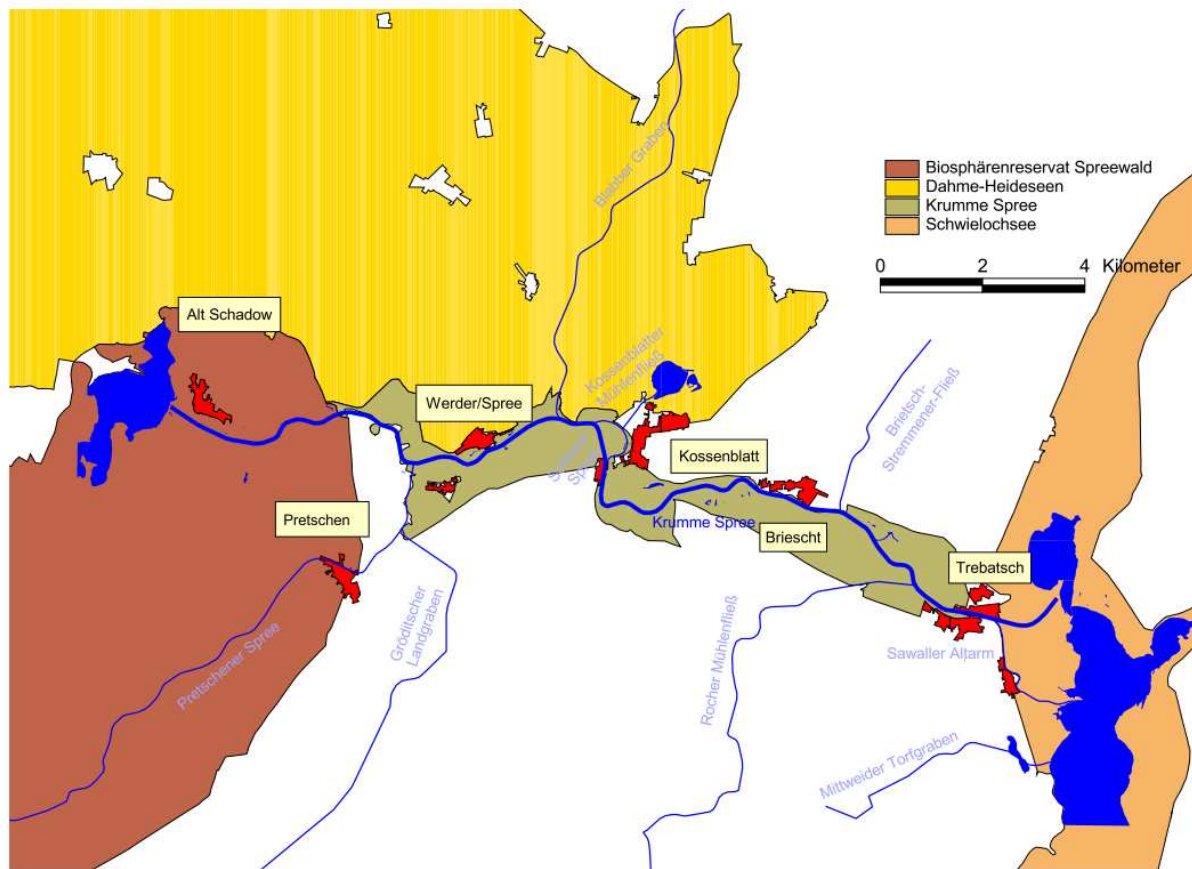


Abbildung 42: Vorhandene Landschaftsschutzgebiete im Untersuchungsraum

Für das Landschaftsschutzgebiet der Krummen Spree, welches vornehmlich den Flusslauf beinhaltet, wurde in der Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet „Krumme Spree“ vom 19. Dezember 2000 in § 3 als Schutzzweck die Erhaltung und Entwicklung des überwiegend naturnahen Landschaftsraumes der Spreeaue mit Mäanderresten und Altwässern, uferbegleitenden Gehölzen, Röhrichten und naturnahen Fließgewässern festgesetzt. Dabei soll eine naturnahe Entwicklung des Talraumes, insbesondere mit dem Ziel der Verbesserung der ökologischen Gewässerfunktion gefördert, sowie der Biotopverbund in der Spreeaue zwischen Spreewald und dem Schwielochsee erhalten und entwickelt werden.

Das Biosphärenreservat „Spreewald“ hat Flächenanteile im westlichen Bereich der Krummen Spree. Es bildet eine besondere Schutzkategorie von internationaler Bedeutung (Abb. 43) und hat nach § 3 der „Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und

einem Landschaftsgebiet von zentraler Bedeutung mit der Gesamtbezeichnung Biosphärenreservat Spreewald“ vom 12. September 1990 folgenden Schutzzweck:

1. Schutz der in Europa einmaligen Niederungslandschaft des Spreewaldes mit seinem fein strukturierten Fließgewässersystem, artenreichen Feuchtbiotopen, Wiesen und Niederungswäldern.
2. Erhaltung und Wiederherstellung eines naturnahen Wasserregimes mit periodischen Überstauungen als Grundlage der Tier- und Pflanzenwelt in ihren durch Wasser bestimmten Lebensräumen.
3. Bestandspflege und –förderung gefährdeter und vom Aussterben bedrohter Arten in ihren Biotopen.
4. Regenerierung ökologisch degradierter Meliorationsflächen und Fließgewässer zu weiträumig vernetzten, ökologisch stabilen Lebensräumen.
5. Erkenntnisgewinn aus Naturbeobachtung durch einen umweltverträglichen und gelenkten Fremdenverkehr, der sich vor allem auf Wasserwegen vollzieht.
6. Vermittlung breiten Umweltbewusstseins bei der ansässigen Bevölkerung und den Spreewaldbesuchern durch Erleben funktionierender Ökosysteme.

Des Weiteren hat der Naturpark „Dahme-Heideseen“ als besonderes Schutzgebiet mit umweltgerechter Landnutzung und nachhaltigem Tourismus im Sinne des. § 27 BNatSchG (Abb. 43) Anteile am Untersuchungsgebiet. Hier ist die „Bewahrung des brandenburgischen Natur- und Kulturerbes“ festgelegtes Schutzziel auf der gesamten Fläche. Maßgeblich ist die Erhaltung der Naturräume mit ihrem Mosaik aus Seen, Fließgewässern, Mooren, Talsandebenen, Dünen, Hügeln der End- und Grundmoränen sowie den weiträumigen Waldgebieten, Wiesen, Weiden und Äckern mit den umgebenden Obstpflanzungen und Feldgehölzen sowie den historisch geprägten, weiträumig angelegten Siedlungsstrukturen.

Innerhalb der Landschaftsschutzgebiete wurden zahlreiche Naturschutzgebiete (NSG) ausgewiesen, die dem besonderen Schutz von Pflanzen und Tieren und deren Lebensräumen dienen und deren Nutzung daher stärker reglementiert ist (Abb. 43, Tab. 21).

Tabelle 21: Wesentliche Angaben zu den Naturschutzgebieten im Bearbeitungsgebiet

<b>NSG-Name</b>	<b>Kennziffer</b>	<b>Schutzanordnung</b>	<b>Inkrafttreten der Schutzanordnung</b>
Alte Spreemündung	3951-501	Beschluss Nr. 130 des Bezirkstages Frankfurt/Oder vom 14.03.1990	16.5.1990
Josinskyluch	3849-503	Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsgebiet von zentraler Bedeutung mit der Gesamtbezeichnung "Biosphärenreservat Spreewald" des Ministerrates der Deutschen Demokratischen Republik vom 12.09.1990	1.10.1990
Schwenower Forst	3850-503	Verordnung über das Naturschutzgebiet "Schwenower Forst" des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg vom 08.09.2004	9.10.2004
Spreebögen bei Briescht	3850-501	Verordnung über das Naturschutzgebiet "Spreebögen bei Briescht" des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung Brandenburg vom 26.06.2002, FFH-Schutzziele sind in der Verordnung nicht enthalten	27.8.2002

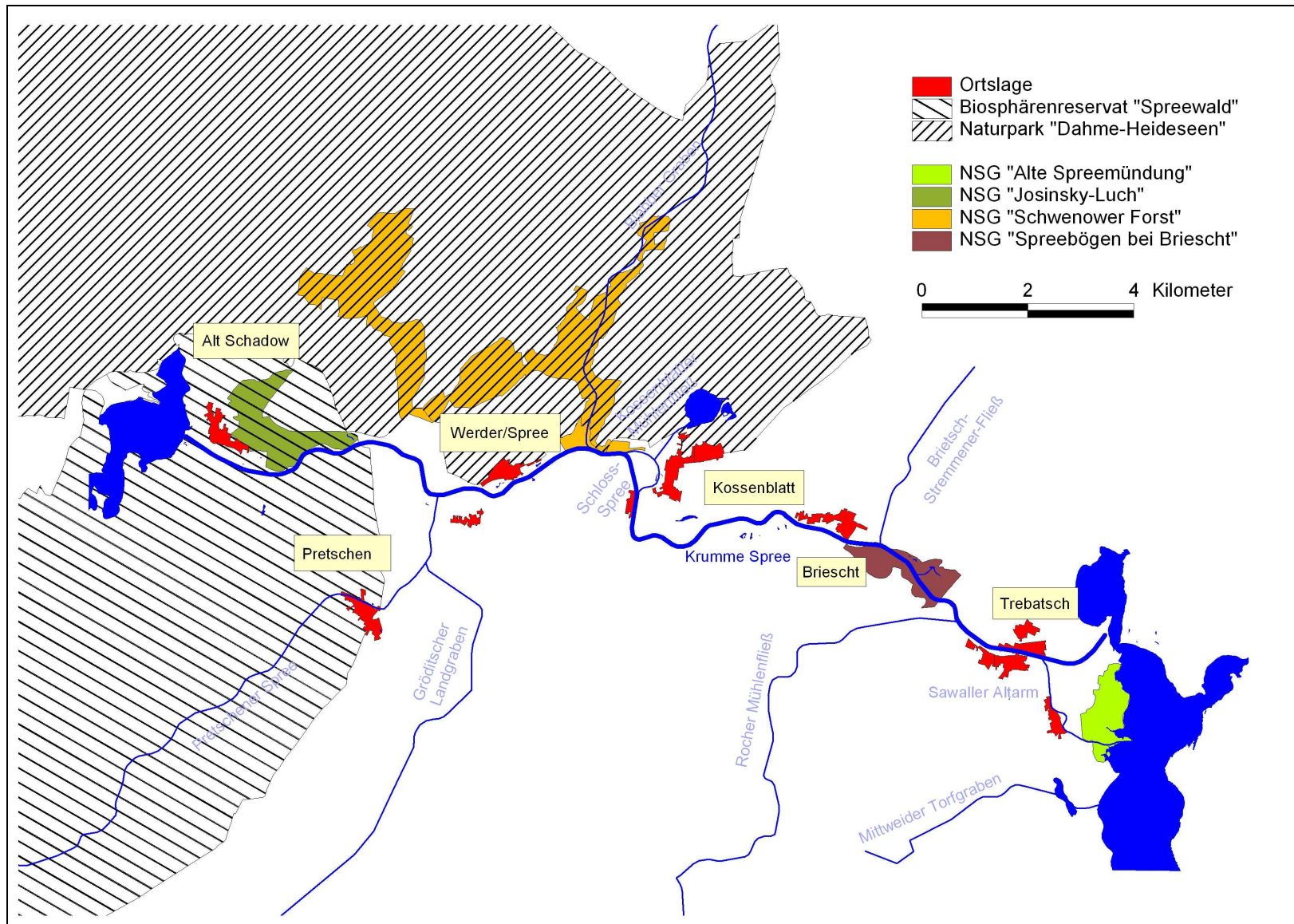


Abbildung 43: Bedeutsame Schutzgebiete im Untersuchungsgebiet

### 2.3.5 Geschützte Biotope

Zudem sind nach dem Brandenburgischen Naturschutzgesetz (BbgNatSchG) § 32 bestimmte Biotope als besonders schützenswert eingestuft. In diesen Gebieten sind alle Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung führen können, unzulässig. Im Untersuchungsgebiet werden Biotope von fünf verschiedenen Kategorien geschützt (Tab. 22), die im Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II – Nr. 25 vom 26. Oktober 2006 näher beschrieben sind. Diese Biotope lassen sich wiederum in die Kartiereinheiten der BIOTOPKARTIERUNG BRANDENBURGS (2007) eingliedern, die insgesamt 12 verschiedene Biotopgruppen (Tab. 23) beschreibt. Diese Biotope sind in Abbildung 44 für das Untersuchungsgebiet im Überblick dargestellt. Für Maßnahmen an der Krümmen Spree sind von daher vor allem die Unterschutzstellungen vieler Altarme und der Moore von Belang.

Tabelle 22: Geschützte Biotope im Untersuchungsgebiet nach § 32 des BbgNatSchG

lfd. Nr.	Allgemeine Biotopumschreibung
1	natürliche oder naturnahe Bereiche fließender und stehender Gewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmten Bereiche
2	Moore und Sümpfe, Landröhrichte, seggen- und binsenreiche Nasswiesen, Feuchtwiesen, Quellbereiche, Binnensalzseen
3	Borstgras- und Trockenrasen, offene Binnendünen, offene natürliche oder aufgelassene Lehm- und Lösswände, Zwergstrauch-, Ginster- und Wacholderheiden, Lesesteinhaufen, offene Felsbildungen
4	Gebüsche und Wälder trockenwarmer Standorte, Streuobstbestände
5	Bruch-, Sumpf, Moor-, Au-, Schlucht- und Hangwälder sowie Restbestockungen anderer natürlicher Waldgesellschaften

Tabelle 23: Biotope entsprechend BIOTOPKARTIERUNG BRANDENBURG (2007)

lfd. Nr.	Allgemeine Biotopumschreibung
01	Fließgewässer
02	Standgewässer (einschließlich Uferbereiche, Röhrichte etc.)
03	anthropogene Rohbodenstandorte und Ruderalfluren
04	Moore und Sümpfe
05	Gras- und Staudenfluren
06	Zwergstrauchheiden und Nadelgebüsche
07	Laubgebüsche, Feldgehölze, Alleen, Baumreihen und Baumgruppen
08	Wälder und Forsten
09	Äcker
10	Biotope der Grün- und Freiflächen
11	Sonderbiotope
12	bebaute Gebiete, Verkehrsanlagen und Sonderflächen



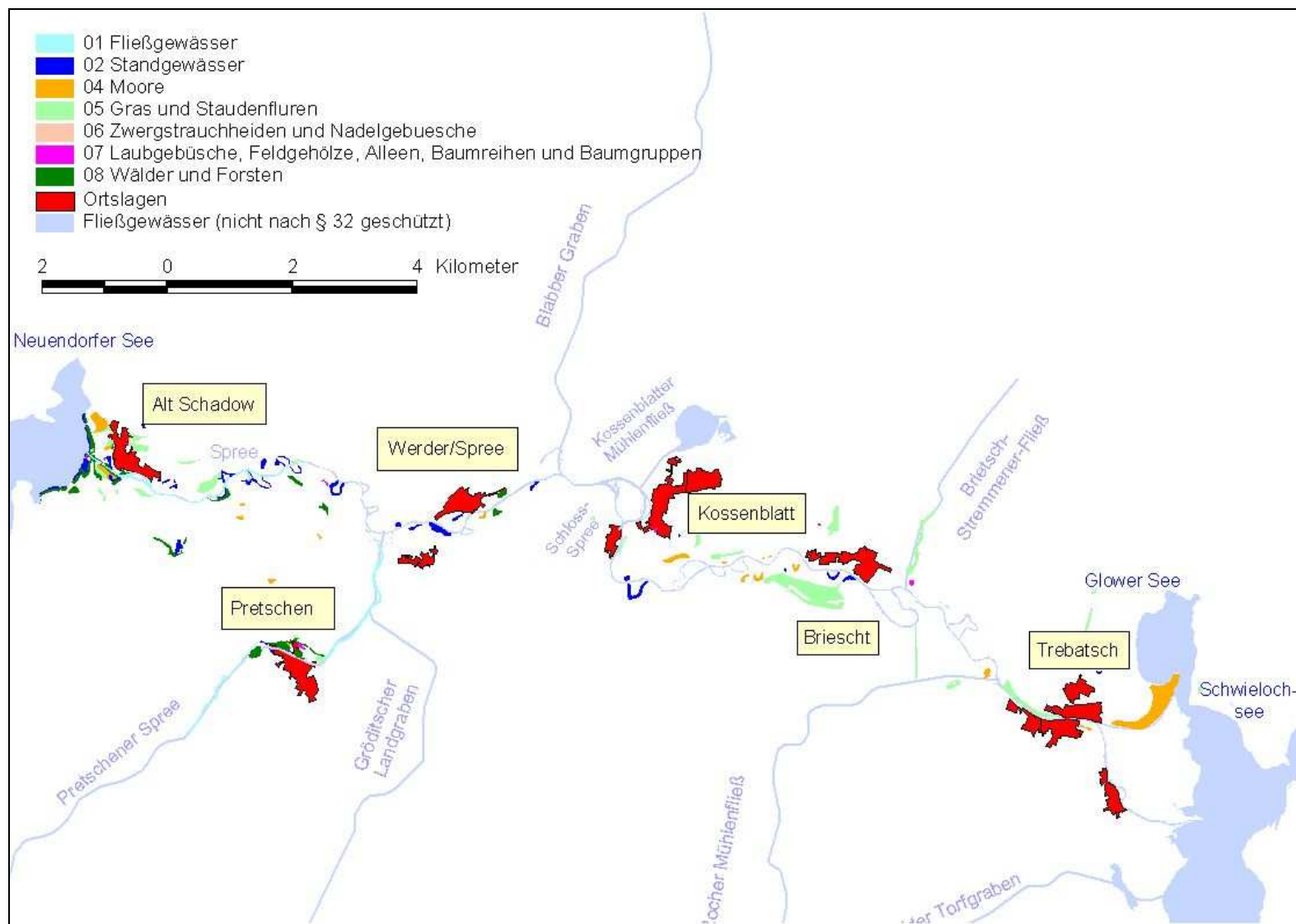


Abbildung 44: Geschützte Biotope nach § 32 BbgNatSchG an der Krummen Spree - Überblicksdarstellung



### **2.3.6 Bodendenkmale, Baudenkmale**

Vom Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Brandenburg wurde eine Stellungnahme übersandt, die als Anlage diesem Konzept beiliegt. Demnach besitzt die Spree durch ihre lineare Struktur eine bedeutende Rolle für die frühgeschichtliche Besiedlung. So stellen aus Sicht der Bodendenkmalpflege alle Veränderungen am Gewässer einen möglichen Eingriff in denkmalrelevante Strukturen dar. Derzeit ist erst ein kleiner Teil der tatsächlich existierenden Fundstellen bekannt. Großflächig untersuchte Areale, wie die Tagebaugebiete haben gezeigt, dass die übergroße Mehrheit (geschätzt 80% bis 90%) der tatsächlich vorhandenen Bodendenkmale noch unentdeckt im Erdboden verborgen ist, ohne morphologisch oder durch Strukturen an der Oberfläche erkennbar zu sein. Das Vorhandensein von noch unentdeckten, verborgenen Fundstellen entlang von Gewässern hat somit eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit. Allerdings liegen diese Orte im Feuchtboden und sind zudem meist von meterhohen Ablagerungen überdeckt. Daher kann ihre genaue Lage in der Regel nicht vorhergesagt werden. Dafür gibt es zwei Gründe:

1. liegen diese Räume nicht im Fokus wirtschaftlicher Tätigkeit; nur selten werden daher durch Baumaßnahmen oder Landwirtschaft archäologische Funde zu Tage gefördert, die Aufschluss über die konkreten Verhältnisse in Vor- und Frühgeschichte liefern könnten.
2. verfügt die archäologische Forschung derzeit nur über sehr wenige naturwissenschaftliche Prospektionsmethoden, die etwa durch den Einsatz von Geophysik, Einblicke in archäologische Strukturen in Feuchtgebieten liefern könnten (PONTENAGEL 2011a).

Im Gebiet sind vielzählige Bodendenkmalverdachtsflächen zu finden, deren Darstellung bzw. Ausweisung zu diesem Zeitpunkt zu unübersichtlich und umfangreich wäre. Die Ausweisung dieser Flächen hat im Anschluss an die Verortung der baulichen Maßnahmen in der entsprechenden Genehmigungsphase zu erfolgen (PONTENAGEL 2011).

In der Genehmigungsphase sind die Unteren Denkmalschutzbehörden und die Denkmalfachbehörde unbedingt zu beteiligen, um die punktuellen Betroffenheiten zu benennen, zu beurteilen und im Rahmen der denkmalrechtlichen Erlaubnis die entsprechenden Auflagen zu formulieren (PONTENAGEL 2011a). Die frühzeitige Vorlage von Planungsunterlagen hilft diesbezüglich, notwendige Eingrenzungen facharchäologischer Untersuchungen vorzunehmen. Art, Dauer und Umfang der Dokumentation ist deshalb rechtzeitig mit der Fachbehörde abzustimmen. Die Dokumentation ist nach den aktuellen wissenschaftlich – technischen Methoden unter Berücksichtigung der Vorgaben des Landesamtes zu erarbeiten.

Im Untersuchungsgebiet sind das Wehr und die Schleuse Alt Schadow als technisches Denkmal bekannt.

## **2.4 Vorhandene Nutzungen und Anforderungen mit Wirkung auf die Gewässer**

### **2.4.1 Überblick und Siedlungen**

#### **BESTAND NUTZUNG**

Das Plangebiet ist im unmittelbaren Einflussbereich der Krummen Spree durch die in Tabelle 24 dargestellten Nutzungen geprägt. Deutlich zeigt sich, dass die Grünländereien mit 55 % der Fläche den bedeutendsten Anteil ausmachen. Äcker nehmen aufgrund der Grundwasserhältnisse dagegen nur 11 % der Flächen ein. Ähnlich verhält es sich mit den Wäldern, die im Plangebiet auf den ärmeren und grundwasserfernen Böden stocken (z. B. Schadow Wald). Die als Sumpfflächen ausgewiesenen Areale (siehe auch Karte der Biotoptypen) sind überwiegend temporär oder dauerhaft überflutet und kaum von landwirtschaftlicher Relevanz. Kleinflächig werden Wiesen aber aus naturschutzfachlicher Sicht bewirtschaftet.

Tabelle 24: Nutzungen und Flächenanteile im unmittelbaren Einflussbereich der Krummen Spree

Äcker	229,18 ha
Gras- und Staudenfluren	1.110,04 ha
Wälder und Forsten	312,73 ha
Gewässer	122,24 ha
Laubgebüsche, Feldgehölze	20,06 ha
Moore und Sümpfe	161,77 ha
Siedlung, Verkehr & Sonderbiotope	91,86 ha
Summe	2.047,88 ha

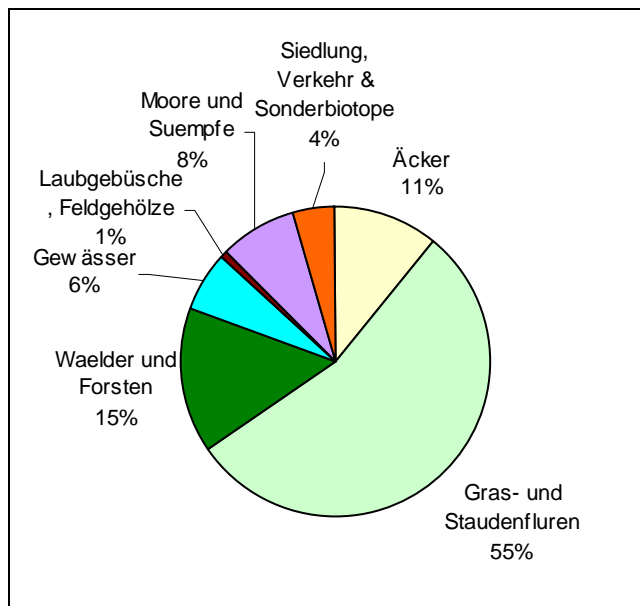


Abbildung 45: Nutzungen und Flächenanteile im unmittelbaren Einflussbereich der Krummen Spree

#### BESTAND BÖDEN

Ausgehend von den in der BÜK<sup>1)</sup> benannten Bodentypen wurde für das engere Plangebiet eine Zusammenfassung zu Bodenarten vorgenommen. Dabei wurde sowohl die Herkunft und Genese der Böden (Flugsande, fluviatile Bildungen, holozäne Bildungen) als auch die aktuelle Zustandsform (Anmoor, Niedermoor) beachtet. Somit werden jetzt folgende Bodenarten ausgehalten:

- Flugsand, Podsol-Braunerden
- Talsand, Gley-Braunerden
- Talsand, Humus-Anmoor-Gley
- Braunerden, lehmige Sande
- Niedermoor über Sand

Die Nutzung erfolgt für die Podsole und Braunerden überwiegend als Wald oder Acker, während die lehmigeren Braunerden ausschließlich als Äcker genutzt werden. Humus- und Anmoorgleye sowie Niedermoore werden fast ausschließlich als Grünland genutzt.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich 8 Siedlungen mit Dorfcharakter und einige Einzelhöfe am Rand der Talaue. Einige Siedlungsbereiche grenzen unmittelbar an die Talaue an oder befinden sich in der Aue. Wegen der fehlenden Höheninformationen für die Talniederung ist eine exakte Abgrenzung der für den kommunalen Hochwasserschutz relevante Überflutungsaue nicht möglich. Nach Vorlage des DGM2 (Planung im LUGV für 2010) ist diese Information unbedingt zu ergänzen, da sich hieraus Restriktionen für Maßnahmen am Gewässerbett ergeben können.

In den Grenzen des Untersuchungsgebietes nehmen die Siedlungsflächen ca. 4,2 % (85 ha) der Gesamtfläche ein. Somit sind die Siedlungsflächen im UG kaum repräsentativ. Dieses kommt letztlich auch in den wenigen vorhandenen Nutzungsrechten (Kläranlageneinläufe, Niederschlagseinleitungen) zum Ausdruck.

## 2.4.2 Landwirtschaft

### ALLGEMEINES

In den Schutzgebieten entlang der Krumpfen Spree wird seit längerer Zeit besonderer Wert auf die extensive Grünlandnutzung gelegt. Dabei bilden der Moorschutz sowie die Wertigkeit des Gebietes für den Schutz von Lebensgemeinschaften die Grundlage der derzeitigen Schutzgebietenauflagen.

Die landwirtschaftlichen Betriebe des Plangebiets sind spätestens seit Beginn der 1990er Jahre von der Umstrukturierung des Landschaftsraumes betroffen. Für die Naturschutzmaßnahmen existierten seit dieser Zeit fast flächendeckend Verträge, die über Mittel des Vertragsnaturschutzes bzw. seit einiger Zeit z. T. auch über KULAP finanziert werden, wobei das Biosphärenreservat Spreewald eine eigene Förderkulisse mit besonderen Maßnahmen bildet.

Neben internationalen Schutzgebieten (FFH, SPA), den Landschaftsschutzgebieten, dem Biosphärenreservat Spreewald gehören auch zahlreiche Naturschutzgebiete, die dem besonderen Schutz von Pflanzen und Tieren und deren Lebensräumen dienen und deren Nutzung daher stärker reglementiert ist zum Plangebiet (s. Kapitel 2). Als für die landwirtschaftliche Nutzung relevante FFH-LRT sind zu nennen:

- Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden
- Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe
- Brendolden-Auenwiesen
- Magere Flachland-Mähwiesen

Alle diese LRT haben eins gemeinsam, sie sind durch Nutzung, nicht durch Auflassung, geprägt. Dabei ist die Vielschichtigkeit der Problemstellung in folgenden Aspekten begründet:

- unterschiedlicher Wasserhaushalt durch die vorhandene Bodengenese,
- Moordegradierung durch Hydromelioration der Vergangenheit sowie durch ehemalige Intensivwirtschaft
- Naturschutzziele und –verpflichtungen sowie
- Flächenverteilung und Betriebskonzepte, unterschiedliche Anpassung der Flächen-nutzung durch Einzelbetriebe.

Im Rahmen der Bearbeitung wurde festgestellt, dass im überwiegenden Teil des Betrachtungsraumes die Spreeaue klar gegenüber den angrenzenden Sander- und Moränenflächen abgegrenzt ist. Kennzeichnendes Merkmal in der schmalen Aue sind die geringen Grundwasserflurabstände.

**BEWIRTSCHAFTUNGSMÖGLICHKEITEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM GRUNDWASSERFLURABSTAND UND ZU NUTZUNGSTERMINEN**

Um später Aussagen zur potentiellen Betroffenheit der Landwirtschaft durch sich verändernde Grundwasserstände treffen zu können, muss die Frage der Bewirtschaftbarkeit von Flächen in Abhängigkeit vom Grundwasserflurabstand und zu Nutzungsterminen betrachtet werden.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten an der Krummen Spree sind innerhalb der rezenten Überflutungsaue Niedermoorstandorte und anmoorige Talsandstandorte von besonderer Bedeutung. Kleinräumig sind auch Talsande mit Gley-Braunerden vorhanden, die jedoch bereits einen etwas größeren Grundwasserflurabstand besitzen, als die vorgenannten Bodenarten.

Jede landwirtschaftliche Nutzung von Mooren ist mit einem Abbau der Torfsubstanz und damit mit Moorschwind verbunden. Es wird eingeschätzt, dass die Moormächtigkeit in Abhängigkeit von der Intensität der Bewirtschaftung jährlich um durchschnittlich 0,5 – 1,0 cm abnimmt (FECHNER et al. 1994).

Hohe Grundwasserstände sind somit die wichtigste Voraussetzung zur Eindämmung der Moorbodendegradierung. Mittlere Sommergrundwasserstände von 40 – 60 cm unter Geländeoberfläche sollten demnach nicht oder nur kurzzeitig unterschritten werden.

Zur Wiedervernässung bzw. zur Sicherung hoher Wasserstände existiert eine Vielzahl an Literatur, die hier jedoch nicht näher beschrieben werden soll (EGGELSMANN 1989, 1998; HENNINGS 1994; QUAST et al. 1993; ROSENTHAL 1992; HELLBERG 1995; ZEITZ 1993).

Der günstigste Grundwasserstand in der Niederung liegt bei der **herkömmlichen** landwirtschaftlichen intensiven Produktion je nach Bodenart

- für Wiesen bei 40 – 60 cm unter Flur,
- für Weiden bei 60 – 100 cm unter Flur.

Bei der Beurteilung des Faktors Wasser bedient man sich nach wie vor der in der früheren Graslandschätzung eingeführten 5 Wasserstufen mit ihren jeweils feuchten (+) und trockenen (-) Varianten. Die Wasserstufen 1, 2 und 3 haben auch noch eine während des Jahres stärker wechselnde Feuchtigkeit anzeigende Plus-Minus-Variante. Die Produktionsbedingungen und Intensivierungsaussichten werden von Wasserstufe 1 nach Wasserstufe 5 ständig ungünstiger. Dabei sind die zunehmend feuchteren Bedingungen 4+ oder 5+ allgemein durch besonders negative Einflüsse sowohl auf die Bewirtschaftbarkeit (verringerte Befahrbarkeit und Trittfestigkeit, Gesundheitsschäden für Weidetiere) als auch auf die Futterqualität (Auftreten von wertlosen Arten oder gar Schadpflanzen), allerdings bei oft steigenden Masseeerträgen gekennzeichnet (Tab. 25).

Tabelle 25: Die Wasserstufen des Graslandes (verändert)

5+	4+	3+	2+	1	2-	3-	4-	5-
nass	halbnass	etwas zu nass	feucht	gut feucht	frisch	etwas zu trocken	halbtrocken	trocken
Streu- und Pferdeheuwiesen		noch brauchb. Wiese	Mähweide (Wiese) (Weide)			noch brauchb. Weide	Jungvieh- und Schafhütung	
GFA <0-0,4 m		GFA um 0,4 m	GFA zwischen 0,4-0,6 m			GFA 0,6 –1,0 m	GFA > 1,0 m	

GFA = mittlerer GFA in der Vegetationsperiode mit normalem Witterungsverlauf

Für die Nutzung von Grünland zur Tierfütterung (Weidefutter, Heu, Grassilage) ist somit davon auszugehen, dass nur die Feuchtestufen kleiner 4 dafür geeignet sind. Je nach Pflanzenbestand und Schnittzeitpunkt schwanken dabei die Qualitätsparameter. Der Einsatz ist für die jeweilige Nutzung (Milch, Mutterkuh, Jungrinder, Schafe, Pferde) zu überprüfen.

Für die Feuchtestufen 4 und 5 ist davon auszugehen, dass das gewonnene Material nur noch teilweise zur Ernährung von Wiederkäuern geeignet ist. Je nach Zeitpunkt ist hier ein selektives Weiden noch möglich, bzw. kann das gewonnene Heu als Einstreu genutzt werden, welche ebenfalls noch selektiv von den Tieren verwertet wird. Bei Beständen in denen Rohrkolben und Wasserschwaden große Massenteile einnehmen ist davon auszugehen, dass eine Fütterung nicht mehr möglich ist. Der Übergang zu einer reinen „Landschaftspflege“ ist hier fließend.

Nicht zu unterschätzen ist auch der Faktor der Tragfähigkeit der Böden. Mit der immer stärker werdenden Reduzierung des AK-Einsatzes in der Landwirtschaft wird auch die Maschinengröße weiter steigen. Bereits jetzt werden Schnittbreiten von bis zu 12 m im Grünland erreicht. Vor allem bei Niedermoorgrünland mit Grundwasserflurabständen um 30 cm und einer Bodenfeuchte über 70 % wird die Befahrbarkeit damit zum zentralen Problem. Durch die KULAP-Förderung wird der Einsatz von Kleintechnik und Handarbeit besonders honoriert, um die Bewirtschaftung der naturschutzfachlich wertvollen Wiesenräume zu sichern.

Für die Abschätzung von Beeinträchtigungen von Grün- und Ackerland liegt eine Bewertung vor (NEUBERT 1995, s. Tab. 26), die sich ebenfalls an Vernässungsstufen und Grünlandstufen orientiert. Sie weist in Abhängigkeit von den Bodensubstraten folgende Grundwasserstände aus:

Tabelle 26: Beeinträchtigung Grünland/Acker

Boden Stufe	Beeinträchtigung GL/Acker (GWFA in dm)				
	sehr stark	stark	mittel	ohne	zu trocken
Sand Frühjahr	<2/<2	<2/<4	<2/<4	4-6/6-8	>6/>8
Sommer	<4/<6	2-5/4-6	3-6/5-8	4-8/6-10	>8/>10
Moor Frühjahr	<2	<4	<4	4-8	>8
Sommer	<4	4-6	4-8	5-8	>10
Lehm Frühjahr	<6/<8	<8/<10	<8/<10	>8/>12	-
Sommer	<8/<10	8-10/10-12	10-12/12-15	>10/>12	-

Für eine spätere Bewertung von veränderten Grundwasserflurabständen sind Verschneidungen von Gelände- und Wassermodellen notwendig, um vergleichbare Flächengrößen der klassifizierten Grundwasserflurabstände zum jeweiligen Stichtag zu erhalten.

Die Berücksichtigung der Bodensubstrate kann hier nur mittelbar erfolgen, wird aber durch die Von-bis-Spannen abgedeckt (z. B. Flächen, die am 1. Juni noch in der Spanne 40 - 60 liegen, sollten demnach nicht mehr als Acker bewirtschaftet werden).

Als Stichtage werden der 1.5. und der 1.6. aus folgenden Gründen gewählt:

Mit zunehmender notwendiger Verbesserung der Heu- und Silagequalitäten in der **intensiven** Rinderwirtschaft und der verbesserten Siliertechnik sind die Schnittzeitpunkte um ca. 14 Tage „nach vorn“ gerückt. Das bedeutet, dass alle Flächen mit Grundwasserständen kleiner 40 cm unter Flur (1.5.) zu diesem Zeitpunkt als nicht befahrbar und nur „**eingeschränkt bewirtschaftbar**“ bezeichnet werden müssen.

Alle Flächen, die zum 1.6. einen GWFA < 40 cm besitzen, sind im Sinne einer sinnvollen Futterwirtschaft als nur „**stark eingeschränkt nutzbar**“ zu bezeichnen. Hier ist unter ande-

rem davon auszugehen, dass z. B. die Schnittnutzung erst nach dem 15.6 bis zum 1.7. erfolgen kann. Da sich mit den entsprechenden Wasserständen und Bewirtschaftungsstrategien (reduzierte Düngung, keine Narbenerneuerung, überwiegend Weide, wenig Mahd) mittelfristig auch die Grünlandbestände umbauen (positiv für den Naturschutz, eher negativ für die Landwirtschaft) kann der Grundwasserflurabstand bei der hier nur relativ groben Betrachtung entsprechend auch für die Ertragsfähigkeit des Standortes gelten.

Flächen, die zum 1.5 unter Wasser stehen, sollten als „**stark eingeschränkt nutzbar**“ deklariert werden. Flächen die am 1.6. noch überstaut sind, sind nicht mehr als landwirtschaftliche Nutzflächen zu beschreiben.

#### NATÜRLICHE BEDINGUNGEN

Wegen der natürlichen und wirtschaftlichen Standortbedingungen sind im Land Brandenburg ca. drei Viertel der landwirtschaftlichen Nutzfläche als benachteiligt eingestuft. In Brandenburg befinden sich 12,5 % der in Deutschland vorhandenen benachteiligten Gebiete. Diese ungünstigen Standortbedingungen stellen hohe Anforderungen an eine den sehr unterschiedlichen Standortbedingungen entsprechende, flächendeckende Landbewirtschaftung und die Verhinderung eines Brachfallens landwirtschaftlich genutzter Flächen.

Weite Teile der landwirtschaftlich genutzten Fläche Brandenburgs gehören zu den weniger fruchtbaren Gebieten Deutschlands. Die mittlere Ackerwertzahl beträgt 32. Eine Zuordnung der Flächen in Landbaugebiete entsprechend den natürlichen Standortbedingungen zeigt, dass

- lediglich 29,5 % der Ackerfläche in die Landbaugebiete I und II mit Ackerzahlen über 35 zugeordnet werden können und
- immerhin 34 % der Ackerfläche zu den Landbaugebieten IV (Roggen-Böden, mit Ackerzahlen von 23 - 28) und V (Grenzstandorte unter 23) zählen.

Das Untersuchungsgebiet zählt vollständig zum benachteiligten Gebiet. Die benachteiligten Gebiete sind gekennzeichnet durch ertragsschwache Böden, unterdurchschnittlich wirtschaftliche Verhältnisse in der Landwirtschaft sowie durch eine relativ geringe Bevölkerungsdichte. Zur nachhaltigen Sicherung der landwirtschaftlichen Existenzen wird in diesen Gebieten vor allem tierische Veredlung betrieben.

#### RECHTSFORMEN

Die Agrarstruktur des Landes Brandenburg zeichnet sich durch ein ausgeprägtes Nebeneinander unterschiedlicher Rechtsformen und Betriebsgrößen aus. Dieses Nebeneinander charakterisiert auch das Projektgebiet, in dem insgesamt 21 landwirtschaftliche Betriebe tätig sind. Neben 5 „flächenstarken“ Agrargenossenschaften bzw. GbR und GmbH wirtschaften hier auch Kleinbetriebe und Nebenerwerbslandwirte.

#### DERZEITIGE BETRIEBS- UND NUTZUNGSSTRUKTUREN IM PLANGEBIET

Die Grundsätze der Planung wurden den Bewirtschaftern der anrainenden Flächen in einer Informationsveranstaltung am 16.09.2009 in Werder erstmals vorgestellt. Ein weiterer Termin zur Vorstellung der Ergebnisse fand am 30.03.2012 in Ranzig statt. Im Rahmen des Projektes wurde weiterhin mit mehreren im Gebiet und insbesondere an der Krummen Spree wirtschaftenden Landwirten ein persönliches Gespräch geführt (siehe nachfolgende Tabelle), in dem ihnen die potentiellen Auswirkungen des Projektes auf ihr Unternehmen erläutert wurden. Dazu wurde vorab mit den zuständigen Landwirtschaftsämtern bei den beiden Landkreisen eine Konsultation durchgeführt, welche als Ergebnis die Darstellung der im Projektgebiet vorhandenen Feldblöcke sowie der dort wirtschaftenden Betriebe erbrachte. Aufgrund des Datenschutzes wurden jedoch seitens der Kreise jedoch keine Prämienzahlungen und

keine Daten zur Größe und zum Tierbestand der Betriebe benannt. Diese Daten mussten bei den Betrieben im Interview ermittelt werden, sofern diese dazu bereit waren.

Tabelle 27: Landwirtschaftsbetriebe im Projektgebiet

Lfd. Nr.	Betriebsbezeichnung	Straße	PLZ	Ort	Gesprächs-termin
1	Agrargenossenschaft Giesensdorf e. G.	Brieschter Weg 8	15848	Tauche OT Giesensdorf	16.01.2009
2	Landprodukte Giesensdorf GbR	Brieschter Weg 8	15848	Tauche OT Giesensdorf	16.01.2009
3	Agrargenossenschaft Ranzig e. G.	Siedlung 2	15848	Tauche OT Ranzig	08.01.2009
4	Mutterkuh und Rindfleisch GmbH Ranzig	Siedlung 2	15848	Tauche OT Ranzig	08.01.2009
5	Agrargenossenschaft Spreetal e. G.	Hohenbrücker Straße 1	15910	Unterspreewald OT Neu Lübbenau	08.01.2009
6	Agrargesellschaft Trebatsch / Mittweide mbH	Sawaller Straße 17	15848	Tauche OT Trebatsch	keine Rückmeldung
7	Agrargenossenschaft Wittmannsdorf	Zum Kohlberg 1	15913	Märkische Heide OT Wittmannsdorf	keine Rückmeldung
8	Andreas Faber	Lindenstraße 24	15913	Märkische Heide OT Alt Schadow	keine Rückmeldung
9	Arno Lehmann	Alte Hauptstraße 8	15913	Märkische Heide OT Hohenbrück	28.01.2009
10	Dennis Köppen	Spreestraße 12a	15913	Märkische Heide OT Alt Schadow	keine Rückmeldung
11	Edelgard Schiemann	Beeskower Straße 24	15864	Rietz-Neuendorf OT Glienicke	keine Rückmeldung
12	Ehrentraud Becker	Zur Kirche 4	15913	Märkische Heide OT Wittmannsdorf	keine Rückmeldung
13	Gerty Liepe	Dorfstraße 18	15859	Storkow OT Limsdorf	keine Rückmeldung
14	Gut Trebatsch GbR	Hauptstraße 36	15848	Tauche OT Trebatsch	keine Rückmeldung
15	Helmut Feldner	Straße des Friedens 31	15848	Tauche OT Görsdorf b. B.	keine Rückmeldung
16	Landgut Pretschen GmbH & Co.KG	Am Landgut 2	15913	Märkische Heide OT Pretschen	24.02.2009
17	Mario Groschke	Lindenstraße 3	15913	Märkische Heide OT Alt Schadow	28.01.2009
18	Olaf Baschin	Amalienhof 5	15913	Märkische Heide OT Alt Schadow	keine Rückmeldung
19	Simone Korn	Dorfstraße 1	15848	Tauche OT Stremmen	keine Rückmeldung



Lfd. Nr.	Betriebsbezeichnung	Straße	PLZ	Ort	Gesprächs-termin
20	Waltraud Franzke	Dorfstraße 3	15848	Tauche OT Werder	28.01.2009
21	Wilhelm Bullack	Hauptstraße 29	15848	Tauche OT Trebatsch	keine Rückmeldung

Um einen Überblick über die möglichen Betroffenheiten der Betriebe des Plangebietes aufgrund von potentiellen Maßnahmen zu erhalten, wurden alle o.g. Betriebe angeschrieben und angeboten, einen vor Ort-Termin zur Klärung von Fragen wahrzunehmen. Von den 21 Betrieben meldeten sich auch nach 2-maligem Anschreiben nur 9 Betriebe zurück. Mit diesen Betrieben wurden dann entsprechende Gesprächstermine vereinbart, bei denen die geplanten Maßnahmen und deren Auswirkungen erläutert wurden. Gleichzeitig erfolgte, soweit möglich, eine erste grobe Datenerfassung zur Betriebsgröße und Wirtschaftsweise.

Die betrachteten betroffenen Betriebe (hier nur anonymisierte Darstellung) unterscheiden sich sowohl von ihrem Betriebstyp her stark als auch von ihrer Flächenausstattung (Tab. 28).

Tabelle 28: Betriebstypen im Untersuchungsgebiet

Betrieb	Fläche in ha	dav. AL in %	dav. GL in %	Betriebstyp
F	1350	92	8	Futterbau-Ackerbaubetrieb
D	325	-	100	Futterbaubetrieb
2	1.600	25	75	Verbundbetrieb
M	200	-	100	Futterbaubetrieb
3	1000	50	50	Futterbaubetrieb
4	12	-	100	Futterbaubetrieb
1	100	20	80	Futterbaubetrieb
B	170	51	49	Futterbaubetrieb
5	800	69	31	Verbundbetrieb

### 2.4.3 Fischerei und Angelsport

Die Krumme Spree ist Bestandteil des Fischereibezirkes „Spree – Schwielochsee“, der von Fürstenwalde bis Alt Schadow reicht. Entsprechend des Hegeplans wird die Spree aktuell der Bleiregion zugeordnet.

Tabelle 29: Liste der Fischereiausübungsberechtigten auf der Krummen Spree

Lfd. Nr.	Name / Betrieb	Anschrift
1.	Hegegemeinschaft Spree	Niewisch 6, 15848 Friedland
2.	Wolfgang Richter	Lindenstr. 29, 15913 Märkische Heide, OT Alt Schadow
3.	Siegfried Laurisch	Dorfstr. 8, 15913 Märkische Heide, OT Plattkow
4.	LAV Brandenburg e. V.	Fritz-Zubeil-Str. 72-78, 14482 Potsdam

Als Fanggeräte sind zum Teil unter Beschränkungen zugelassen:

- E-Fischereigerät
- Reuse
- Stellnetz
- Zugnetz
- Handangel
- Laufleine
- Zeese

Für den Fischereibezirk existiert ein Hegeplan, der die Fischerei auch über die gesetzlichen Vorgaben hinaus regelt. Die Fischerei wird überwiegend gewerblich betrieben. Der Hegeplan gilt für den Fischereibezirk von Fürstenwalde bis Alt-Schadow. Es werden keine Angaben zu Teilbezirken oder separaten Gewässerabschnitten ausgehalten, so dass keine speziellen Informationen zur Untersuchungsgebiet abgegriffen werden können.

Von den Fischereiausübungsberechtigten werden Angelkarten für Hobbyangler ausgegeben. 2007 wurden 1.500 Jahres-, 900 Wochen- und 1.000 Tageskarten verkauft.

Im Hegeplan sind Besitzmaßnahmen angegeben, ohne dass diese lokalisiert werden können. Regelmäßig besetzt werden Aal, Hecht und Karpfen. In den zurückliegenden Jahren wurden zudem Quappe, Schleie und Stint sporadisch besetzt.

#### **2.4.4 Forstwirtschaft und Jagd**

Die waldbestandenen Areale beschränken sich fast vollständig auf die Bereiche oberhalb der Talsandtrassen. In der Wiesenaue selbst sind nahezu keine geschlossenen Baumbestände zu finden. Hier beschränkt sich der Gehölzbewuchs auf Uferbegleitgrün und Baumreihen entlang von Nutzungsgrenzen

Die im Gebiet befindlichen Forsten und Wälder haben unterschiedliche Altersstrukturen. Bei den Kiefernforsten reicht dieses vom Schonungsalter bis hin zu 70 bis 80 jährigen Beständen. Die Bestockung mit Kiefer ist dominant. Auwälder sind nur fragmentarisch vorhanden, beispielsweise am:

- kleinen Wehr Kossenblatt (Schlossspree)
- Stremmener Bogen

#### **FFH – RELEVANTE LEBENSÄUME**

Bodensaure Eichenwälder auf Sandebenen LRT 9190

Der LRT 9190 kommt im Planungsraum zweimal vor (s. Abb. 29).

Auen-Wälder/Erlen- und Eschenwälder an Fließgewässern LRT 91E0

Im Planungsraum wurden 17 Teilflächen als LRT 91E0 ausgewiesen (s. Abb. 30). Dabei sind gewässerbegleitende Gehölzsäume ohne Waldcharakter definitionsgemäß nicht zu berücksichtigen.

Hartholzsäume finden sich vorwiegend in den Grenzbereichen (Wald- Wiesenübergang; bzw. den Abbruchkanten). Die häufigsten Hartholzarten sind Eiche und Esche. Diese Säume sind mit Sträuchern wie *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* u. a. durchsetzt. Die folgenden Talsandflächen sind mehrheitlich mit Kiefernforsten bestanden. Diesen fehlt überwie-

gend jedoch jeglicher Unterbau. Im Untersuchungsgebiet sind insgesamt 320 ha mit Wald bestockt (15,6 % der Gesamtfläche).

In der Spreeaue hat insbesondere die Jagd auf Schwarzwild eine größere Bedeutung, um Schäden der Grünlandbereiche durch Aufwühlen der Grasnarbe zu vermeiden.

## 2.4.5 Verkehr und Tourismus

Die Krumme Spree ist im gesamten Untersuchungsgebiet als Landeswasserstraße gewidmet. Laut Erlass zur „Erhaltung und Nutzung der schiffbaren Landesgewässer im Land Brandenburg“ vom 27.02.2004 der Ministerien für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr sowie für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung wird die Spree zwischen Glower See bis Schleuse Leibsch unter der Wasserstraßenklasse C für Wasserfahrzeuge gemäß „Kossenblatter Maß“ kategorisiert.

Entsprechend dieser Regelung ist für Wasserfahrzeuge mit einer Länge von 13 m und einer Breite von 3,5 m die Leichtigkeit und Sicherheit des Verkehrs zu gewährleisten. Für die zweischiffig befahrbare Wasserstraße ist eine Fahrrinntiefe von 1,1 m vorzuhalten. In der Geraden muss diese Tiefe auf einer Breite von 8,9 m gewährleistet sein.

Für die Kurvenfahrten gilt diese Abmessung nicht, da durch Strömung und Fahrzeugdrift größere Fahrrinnenbreiten notwendig sind. Zur Bestimmung dieser Geometrien ist durch die Fa. PROKON (MÜLLER 2002) eine entsprechende Analyse erarbeitet worden. In diesem Gutachten wurden für die relevanten Krümmungsradien entsprechende Fahrrinnenbreiten ermittelt. Diese Werte gelten im Rahmen des GEK als restriktive Vorgabe bei der Planung von Veränderungen an der Bettgeometrie.

Die maximale Fahrgeschwindigkeit beträgt 8 km/h.

Sämtliche weiteren Vorgaben des o. g. Erlasses gelten ebenso als Restriktionen (siehe Punkt 7.3), die als feste Randbedingungen zu berücksichtigen sind.

Für die Überwachung, Kontrolle und Beschränkung der Wasserstraße ist das Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes Brandenburg zuständig. In dessen Auftrag handelt der Landesbetrieb für Bauen und Verkehr. Die Gewässerunterhaltung zur Gewährleistung des Schiffsverkehrs obliegt dem LUGV.

Der motorisierte Schiffsverkehr hat sich seit der Inbetriebnahme der Schleuse Kossenblatt im Jahr 2007 stark erhöht. Da die Schleusen in Leibsch jedoch für Boote des Kossenblatter Maßes nicht passierbar sind, bildet der Neuendorfer See eine Sackgasse. Von Seiten der Wassersportinitiative Südost (WISO) gibt es daher seit Jahren Bestrebungen, die sogenannte Märkische Umfahrt über den Dahme-Umflutkanal für die motorisierten Boote befahrbar zu machen. Dies würde Investitionen im zweistelligen Millionenbetrag erfordern, da mehrere Bauwerke passierbar gestaltet werden müssten.

Des Weiteren ist die Krumme Spree ein beliebtes Paddlerrevier. Im Masterplan Wassertourismus für das Biosphärenreservat Spreewald (2012) wird die Förderung des Kanutourismus auf der Krümmen Spree empfohlen, um für den Spreewald eine Entflechtung zu erreichen. Aktuell ist die Frequentierung der Krümmen Spree durch den Paddeltourismus jedoch relativ gering, so dass keine direkte Berücksichtigung dieser Nutzung im GEK erforderlich ist.

Straßenverkehrsnutzungen sind für die GEK –Bearbeitung nicht zu berücksichtigen, da keine Gefährdung, Beeinflussung oder andere Beeinträchtigung von Verkehrsanlagen in Betracht zu ziehen sind. Sollten durch Maßnahmen Verkehrsstrassen berührt oder betroffen sein, sind die Forderungen zur Sicherung des Bestandes als Restriktion zu behandeln. Insgesamt bestehen im Planungsraum insgesamt wenige Verkehrsanlagen und somit sind kaum Konflikte mit Maßnahmenplanungen zu erwarten.

## 2.4.6 Wasserrechte, Wassernutzungen und Gewässerunterhaltung

Die Krumme Spree wird als Gewässer 1. Ordnung im Brandenburgischen Wassergesetz geführt. Somit obliegen dem Land Brandenburg, in Vertretung dem Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, sämtliche Unterhaltungs- und Sicherungspflichten am Gewässer und dem zugeordneten Anlagen (z. B. Stauanlagen, Schleusen). Dies gilt in diesem Fall auch für die Unterhaltung der Fahrrinne und der Sicherung des Boots- bzw. Schiffsverkehrs im Rahmen der gesetzlichen Regelungen sowie der der Gewährleistung einer schadlosen Wasserabführung. Das LUGV hat die Unterhaltung der Krümmen Spree an die zuständigen Wasser- und Bodenverbände übertragen (. Kap. 2.2.5).

Die Krumme Spree wird darüber hinaus in geringem Umfang zur Ableitung von gereinigtem Abwasser und Niederschlagswasser benutzt. Von den anliegenden Landkreisen wurden am 11.07.2008 diesbezüglich die Angaben entsprechend Tabellen 30 bis 32 übergeben:

Tabelle 30: Kläranlagen im Landkreis Dahme-Spreewald

GEK	Krumme Spree	Krumme Spree
See	Neuendorfer See	Neuendorfer See
Kläranlage	Lübben	Kasel-Golzig
Kapazität [EW]	50.000	40.000
Max. JSM [m <sup>3</sup> /a]	880.000	640.000
Überwachungswerte		
CSB	90	55 / 70
BSB5	20	15
NH4-N	8	10
N <sub>ges</sub> , anorg.	18	14
P <sub>ges</sub>	1	1
Einleitstelle		
Gewässer	Graben 3 zur Spree	Berste
Koordinaten [ETRS 89]	E 3 426 536, N 5 754 974	E 3 410 967, N 5 753 594

Tabelle 31: Niederschlagswassereinleitungen in Seen (Stand: 03.04.2008) im Landkreis Dahme-Spreewald

GEK	Krumme Spree
See	Neuendorfer See
Ort	Neuendorf am See
Art der Flächen	Straßen
A red [m <sup>2</sup> ]	3.600
Menge [l/s]	46
Einleitwasser	Spree / Neuendorfer See

Tabelle 32: Gewässerbenutzungen im Landkreis Oder-Spree

Gewässerbenutzung	Umfang	Örtliche Lage
Aufstauen und Absenken der Spree über die Stauanlage Wehr Kossenblatt	Max. Stauhöhe: 226 cm am Pegel = 42,80 m üNN Min. Stauhöhe 166 cm am Pegel = 42,20 m üNN Pegelnul = 40,54 m ü NN	Spree-km 144,140
Entnahme aus dem Großen Kossenblatter See für Klarwasserberegnung von 417 ha landwirtschaftlicher Flächen	750 m <sup>3</sup> /h 12.500 m <sup>3</sup> /d 175.000 m <sup>3</sup> /Monat (Maximalwert) 493.000 m <sup>3</sup> /a in Normaljahren 600.000 m <sup>3</sup> /a in Trockenjahren	
Einleiten von Niederschlagswasser aus dem Straßenbereich der OD B87 Trebatsch in die Spree über Sedimentationsanlagen	<u>Einleitstelle 1:</u> Niederschlagswasser von 3.000 m <sup>2</sup> befestigter Straßenfläche und 300 m <sup>2</sup> Dachflächen – gesamte angeschlossene reduzierte Fläche = 2.800 m <sup>2</sup> ; Regenwassermenge: 29,15 l/s  <u>Einleitstelle 2:</u> Niederschlagswasser von 3.400 m <sup>2</sup> befestigter Straßenfläche und 2.500 m <sup>2</sup> Dachflächen – gesamte angeschlossene reduzierte Fläche = 5.400 m <sup>2</sup> ; Regenwassermenge: 55,36 l/s <u>Einleitstelle 3:</u> Niederschlagswasser von 3.500 m <sup>2</sup> befestigter Straßenfläche - gesamte angeschlossene reduzierte Fläche = 3.100 m <sup>2</sup> ; Regenwassermenge: 31,46 l/s	
Einleitungen aus Kleinkläranlagen 1. Kossenblatt 2. Briescht	1. Kossenblatt 37 KKA => 204 Einwohnerwerte; 30,60 m <sup>3</sup> /d anfallende Abwassermenge, davon 10,8 m <sup>3</sup> /d direkte Einleitung in die Spree und 19,8 m <sup>3</sup> /d indirekte Einleitung / Versickerung  3. Briescht	Bemerkung: Abwasserfrachten: zugelassen bis zum 11.07.2008 sind Einleitungen direkt und indirekt in die Spree – Abwasseranfall entsprechend für 180 Einwohnerwerte (EW) =>27.000 l/Tag mit den Überwachungswerten CSB = 150 mg/l und BSB <sub>5</sub>

Gewässerbenutzung	Umfang	Örtliche Lage
	22 KKA => 90 Einwohnerwerte, 13,50 m <sup>3</sup> /d anfallende Abwassermenge, davon 3,00 m <sup>3</sup> /d direkte Einleitung in die Spree und 10,5 m <sup>3</sup> /d indirekte Einleitung / Versickerung	= 40 mg/l und Abwasseranfall entsprechend für 114 EW => 17.100 l/Tag mit den Überwachungswerten CSB = 110 mg/l, BSB <sub>5</sub> = 20 mg/l, NH <sub>4</sub> -4 = 10 mg/l und N <sub>anorg. gesamt</sub> = 25 mg/l

Die Gewässerunterhaltung erfolgt durch die Wasser- und Bodenverbände „Nördlicher Spreewald“ und „Mittlere Spree“ im Auftrag des LUGV. Ausführungen zu den Unterhaltungsarbeiten erfolgen im Kapitel 7.7.2.



### 3 Datenrecherche und Ergebnisse nach WRRL

#### 3.1 Ergebnisse nach WRRL (C-Bericht)

Durch die WRRL werden seit dem Inkrafttreten im Jahr 2000 EU-weit erhöhte Anforderungen an die Grundlagen wasserwirtschaftlichen Planens und Handelns gestellt. Ein wesentliches Ziel der WRRL besteht im Erreichen eines guten Zustands der Oberflächengewässer. Dabei ist für die Oberflächengewässer neben dem guten chemischen ein guter ökologischer Zustand sicherzustellen.

Die Ergebnisse der bis Ende 2004 erfolgten Bestandsaufnahme nach WRRL für die Spree sind zum einen im zusammenfassenden nationalen Bericht der Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FGG Elbe 2005) über die Analysen nach Artikel 5 der Richtlinie 2000/60/EG (A-Bericht) enthalten. Zudem hat das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg einen so genannten C-Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg veröffentlicht (LUGV 2005). Das Plangebiet Krumme Spree ist dabei als Teil des WRRL-Bearbeitungsgebietes „USP1\_Krumme Spree“ zu betrachten. Folgende Methoden wurden zur Beurteilung der Zielerreichung gemäß WRRL für die Oberflächengewässer innerhalb der Bestandsaufnahme angewandt (LUGV 2005):

#### A) FLIEßGEWÄSSER

*„Die Ausweisung von Gewässerabschnitten, die die Ziele der WRRL voraussichtlich nicht erreichen, wurde in Brandenburg in Übereinstimmung mit und auf der Grundlage der LAWA-Arbeitshilfe durchgeführt. Dabei kamen folgende Einstufungskriterien zur Anwendung:*

1. *Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse II-III (hellgrün) oder schlechter laut Karte der biologischen Gewässergüte*
2. *Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse 6 oder 7 (orange bzw. rot) laut morphologischer Gewässerstrukturkarte*
3. ...
  - a) *Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse II-III oder schlechter für Gesamt-N, Gesamt-P, Chlorid, Sulfat oder pH-Wert*
  - b) *Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse II-III oder schlechter für sonstige Kenngrößen laut chemischer Güteklassifikation nach LAWA*
4. *Gewässerabschnitte mit Überschreitungen chemischer Qualitätsziele gemäß Brandenburger Qualitätszielverordnung*

*Zusätzlich zu diesen Kriterien wurden als Bewertungsgrundlagen weitere hydromorphologische und biologische Hilfskriterien hinzugezogen:*

5. *Gewässerabschnitte mit hydromorphologischen Beeinträchtigungen (Hilfskriterien: Querbauwerkskataster, Verrohrungen, Gewässer in Siedlungsbereichen > 5 ha, beidseitige Deiche im Abstand < 50 m zum Ufer, schiffbare Gewässer.*
6. *Gewässerabschnitte mit ausschließlichen Vorkommen von Gewässerbelastungen und Störungen anzeigenden Arten (Kartierung sensibler Fließgewässer), wie z.B. Wasserassel (*Asellus aquaticus*), Bachflohkrebs (*Gammarus pulex*), die Eintagsfliegen *Cloeon dipterum* und *Ephemera vulgata* sowie die Köcherfliege *Cyrnus trimaculatus*.*
7. *Gewässerabschnitte mit Vorkommen sensibler Arten (Kartierung sensibler Fließgewässer), wie z.B. Groppe (*Cottus gobio*), Blauflügel-Prachtlibelle (*Caleopteryx virgo*), Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) sowie Steinfliegenarten *Perlodes dispar* und *Taeniopteryx nebulosa*.*

*Fließgewässerabschnitte, die von mindestens einem der vorgenannten Belastungskriterien 1. – 6. betroffen waren, wurden dann auf Wasserkörper bezogen. Die Abgrenzung*

der Wasserkörper untereinander war bereits in einem vorangegangenen Schritt erfolgt. Abgrenzungskriterien waren:

- ein Wechsel des natürlichen Fließgewässertyps (z. B. Übergang eines sand- in einen kiesdominierten Bachabschnitt),
- ein Wechsel der Gewässerkategorie (z. B. Übergang eines Flusses in einen durchflossenen See > 50 ha),
- der Übergang einer künstlichen Fließstrecke in eine natürliche oder umgekehrt,
- Gewässergabelungen (jeweils untergeordnete Fließgewässerabschnitte).

Bei der Einstufung der Wasserkörper in die drei Kategorien „Zielerreichung wahrscheinlich“, „Zielerreichung unklar“ und „Zielerreichung unwahrscheinlich“ fanden folgende grundsätzliche Regeln Anwendung:

- Wiesen mehr als 30 % der Fließstrecke eines Wasserkörpers mindestens eines der Belastungskriterien 1. bis 6. auf, wurde dieser Wasserkörper in „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft (jeweils getrennt nach chemischen und biologischen Kriterien). Waren dabei mehr als 70 % seiner Fließstrecke von hydro-morphologischen Beeinträchtigungen betroffen (2. und/oder 5. Kriterium), wurde der Wasserkörper vorläufig auch als erheblich verändert eingestuft (siehe auch Kapitel 4.1.1.2).*
- War ein Wasserkörper nur auf maximal 30 % seiner Fließstrecke durch die Kriterien 1. – 6. belastet oder lagen keine Überschreitungen der Brandenburger Qualitätszielverordnung (4. Kriterium) bei gleichzeitigem Vorkommen sensibler Referenzarten auf mehr als 50 % der Fließstrecke vor (7. Kriterium), wurde der Wasserkörper mit „Zielerreichung wahrscheinlich“ eingestuft (biologisch und chemisch). Damit lag dann auch keine erhebliche Veränderung vor.*
- Alle Wasserkörper, zu denen keine Informationen bezüglich der Kriterien 1. bis 7. vorlagen, waren in ihrer „Zielerreichung unklar“.*

## B) STANDGEWÄSSER

*„Im Land Brandenburg basiert die Gefährdungsabschätzung von Seen auf der Trophiebewertung als Differenz zwischen dem potentiell natürlichen und dem aktuellen Zustand. Es wurde davon ausgegangen, dass mit der Trophie die Effekte punktueller und diffuser Belastungen sowie gestörter Retention als Folge zerstörter Uferstrukturen und fehlender Randstreifen in ihrer synergistischen Wirkung hinreichend erfasst wurden...“*

*Zur Ermittlung des potenziell natürlichen Trophiezustandes wurden für alle 186 natürlich entstandenen Seen > 0,5 km<sup>2</sup> (nach ATKIS) die Größe des Einzugsgebiets und das Seevolumen ermittelt. Für die Gefährdungsabschätzung wurden landesweit pauschalisierte Annahmen getroffen. Auf der Grundlage einer landesweit gemittelten potenziell natürlichen Abflussspende von 81 mm/a (Müller et al., 1996) und unter Zugrundelegung der Kenntnisse über die Einzugsgebietsgrößen und Volumina der Seen wurden die potenziell natürlichen Verweilzeiten errechnet. Auf der Basis der abgeschätzten potenziell natürlichen Verweilzeiten wurde unter Anwendung des von der OECD (1982) publizierten statistischen Zusammenhangs zwischen der Verweilzeit, der Zuflusskonzentration an Gesamtphosphor (total phosphorus, TP) und der mittleren internen TP-Konzentration im See die potenziell natürlichen internen TP-Konzentrationen errechnet.“*

Für die Krumme Spree lassen sich die vorläufigen Einstufungen und Bewertungen der Bestandsaufnahme nach WRRL aus den übergebenen digitalen wasserwirtschaftlichen GIS-Fachdaten ableiten (LUGV 2008). Die Ergebnisse der Datenrecherche werden im Folgenden dargestellt.

## 3.2 Ergebnisse der Datenrecherche

### 3.2.1 Fließgewässerkategorien

Die Krumme Spree ist nach dem C-Bericht von 2005 als ein natürliches Fließgewässer ausgewiesen (LUGV 2008).

### 3.2.2 Fließgewässertypisierung

Laut C-Bericht (2005) wird die Krumme dem LAWA-Typ 15 zugeordnet (LUGV 2008). Es handelt sich um einen sand- und lehmgeprägten Tieflandfluss. Als Grundlage dienten die von der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) herausgegebenen Steckbriefe der Fließgewässertypen Deutschlands (POTTGIEßER U. SOMMERHÄUSER 2008). Die Kurzbeschreibungen der Fließgewässertypen Brandenburgs (LUGV 2009a) sowie die Bestandsaufnahme des C-Berichtes (LUGV 2005) boten weiterführende Informationen für die Typzuweisung. Der Typ 15 wird wie folgt beschrieben:

Tabelle 33: Referenzbedingungen des LAWA-Typs 15 für den Wasserkörper der Krummen Spree (LUGV 2009a, POTTGIEßER U. SOMMERHÄUSER 2008, LUGV 2005)

LAWA-Typ zugeordnete Wasserkörper	Referenzbedingungen für Abfluss und Abflussdynamik	Referenzbedingungen für die morphologischen Strukturen	Referenzbedingungen für die ökologische Durchgängigkeit
<b>Typ 15</b> – Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Rasche Strömung, Wasseroberfläche erscheint wegen großer Tiefe wenig turbulent</li> <li>–In unregelmäßigen Wechsel unterbrochen von turbulenten Abstürzen an Totholzverkläuerungen und Biberdämmen</li> <li>–vertikaler Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit von 0,32 m/s (Typ15) bzw. 0,30 m/s (Typ15_g) soll nicht unterschritten werden</li> <li>–an wenigen Tagen pro Jahr sowie unregelmäßig Ausuferungen (bei Extremhochwasser &gt; 3*MQ)</li> <li>–mäßige bis große Abflussschwankungen im Jahresverlauf (stabile Grundwasserspeisung)</li> <li>–flache und ungestaute Profile wichtig für die auftretenden Zeiträume der Niedrigabflüsse (&lt; 0,33*MQ)</li> <li>–i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–gewundene bis mäandrierende Fließgewässer in einem flachen Mulden- oder breitem Sohlental mit Breiten- und Tiefenvarianz</li> <li>–Sohlsubstrate sind dominierende Sande (&gt; 50 %) mit Lehmen sowie Anteile aus Kiesen</li> <li>–Existenz von natürlichen strukturbildenden Elementen wie Totholz, Erlenwurzeln (bodenständige Gehölze am Ufer), Falllaub und Wasserpflanzen</li> <li>–vorliegen von Gleit- und Prallhängen</li> <li>–im Auenbereich gibt es Altgewässer und verschiedene Gewässerrinnen bei überwiegend sandigen Substraten mit flachen Profilen</li> <li>–Vorhandensein von Randpufferzonen (Typ15/15_g – mindestens 20-30 m landwärts der generalisierten Mittelwasserlinie)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>–bei mittleren Abflüssen (ca. MQ) für alle Altersklassen der typspezifischen Fischartengemeinschaften im gesamten Längsschnitt in beide Richtungen durchwanderbar</li> <li>–für mobile Wirbellose begünstigt ein durchgehender Stromstrich mit hoher Substratdiversität und strömungsberuhigenden Elementen eine stromaufwärts gerichtete Wanderung</li> </ul>

### 3.2.3 Physikalisch-chemischer Gewässerzustand

Den allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten kommt eine unterstützende Bedeutung bei der Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potenzials zu. Sie dienen:

- der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten,
- zur Ursachenklärung im Falle „mäßigen“ oder schlechteren ökologischen Zustands bzw. Potentials,
- der Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten und
- der späteren Erfolgskontrolle.

Im Jahr 2007 wurden von der LAWA für die WRRL-Umsetzung neue typspezifische Orientierungswerte für die Nährstoffe Orthophosphat-Phosphor, Gesamt-Phosphor und Ammonium-Stickstoff vorgelegt. Abweichend von der Güteklassifikation nach LAWA (1998a) sind die Orientierungswerte jedoch nicht anhand von 90-Perzentilen, sondern anhand von Jahresmittelwerten zu prüfen. Bei den vorgeschlagenen Werten nach LAWA (2007) handelt es sich aber um keine gesetzlich verbindlichen Grenzwerte oder allgemein anzustrebenden Sanierungswerte, sondern um Schwellenwerte. Solche Schwellenwerte werden vorgeschlagen für

- den Übergang vom „sehr guten“ zum „guten“ Zustand („Hintergrundwerte“) und
- den Übergang vom „guten“ zum „mäßigen“ Zustand/Potential („Orientierungswerte“)

Für den LAWA-Fließgewässertyp 15\_g sind hiernach folgende Orientierungswerte maßgebend:

- ✓ Temperatur: < 25 °C (Epipotamal)
- ✓ Sauerstoff: > 6 mg/l (Mittelwert)
- ✓ TOC: 7 mg/l (Mittelwert)
- ✓ BSB<sub>5</sub> (ungehemmt): 6 mg/l (Mittelwert)
- ✓ Chlorid: 200 mg/l (Mittelwert)
- ✓ pH-Wert: 6,5-8,5 (Min-Max)
- ✓ P<sub>ges</sub>: 0,10 mg/l (Mittelwert)
- ✓ O-PO<sub>4</sub>-P: 0,07 mg/l (Mittelwert)
- ✓ NH<sub>4</sub>-N: 0,3 mg/l (Mittelwert).

Die Nichteinhaltung der Orientierungswerte ist ein Hinweis auf mögliche ökologisch wirksame Defizite. Zeigen die biologischen Qualitätskomponenten einen sehr guten oder guten Zustand an, führt eine Überschreitung der Orientierungswerte dann zu einer Abstufung, wenn die biologische Bewertung für diese Stelle unsicher ist. Andererseits können die Orientierungswerte auch angepasst werden, wenn von gesicherten biologischen Ergebnissen auszugehen ist.

Entsprechend Anhang V WRRL wird eine Bewertung folgender Komponenten gefordert:

- Temperaturverhältnisse
- Sauerstoffhaushalt
- Salzgehalt
- Versauerungszustand
- Nährstoffverhältnisse.

Auf der Grundlage der Richtlinien 78/659/EWG (Fischgewässerrichtlinie) und 79/923/EWG (Muschelgewässerrichtlinie) sowie deren Umsetzung in Rechtsnormen der Bundesländer wurden in der Vergangenheit Fisch- und Muschelgewässer ausgewiesen. Im Land Brandenburg sind entsprechend der Brandenburgischen Fischgewässerqualitätsverordnung (BbgFGQV) vom 28.05.1997 ausschließlich Fischgewässer und keine Muschelgewässer im Sinne dieser Richtlinien vorhanden, darunter die Spree auf 206,09 km inklusive des Untersuchungsabschnitts.

Die Fischgewässerrichtlinie verfolgt das Ziel, für lachsartige (Salmoniden) und karpfenartige Fische (Cypriniden) in den ausgewiesenen Gewässern eine Wasserbeschaffenheit zu überwachen und zu gewährleisten, dass diese Fische dort geeignete Lebensbedingungen vorfinden. Zur Überwachung der Wasserqualität wurden 14 physikalisch-chemische Kenngrößen herangezogen, für die spezifische Qualitätsanforderungen als Grenzwerte festgelegt sind. Hierzu zählen u. a. Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Temperatur sowie Ammoniumkonzentration. Die Anforderungen der Fischgewässerrichtlinie wurden allerdings ab 2007 durch die biologische Überwachung der Fischfauna nach WRRL ersetzt, so dass ein explizites Bewerten entfallen kann.

Tabelle 34: Bewertung der Gütedaten aus dem Jahr 2007 der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet entsprechend der Orientierungswerte nach LAWA (2007), Einhaltung der Orientierungswerte = grün hinterlegt, Nichteinhaltung = rot, grau = keine Werte

Parameter	T	O <sub>2</sub>	TOC	BSB <sub>5</sub>	Chlorid	pH-Wert	P <sub>ges</sub>	o-PO <sub>4</sub> -P	NH <sub>4</sub> -N
Orientierungswert	< 25 °C (Epi-potamal)	> 6 mg/l (Mittelwert)	7 mg/l (Mittelwert)	6 mg/l (Mittelwert)	200 mg/l (Mittelwert)	6,5-8,5 (Min-Max)	0,10 mg/l (Mittelwert)	0,07 mg/l (Mittelwert)	0,3 mg/l (Mittelwert)
Leibsch (Spree)	12,8	10,2	8,4	1,4	48,9	7,6	0,059	0,014	0,118
Alt Schadow (Spree)	12,0	10,3	6,8	2,6	49,7	7,6	0,062	-	0,15
Trebatsch (Spree)	11,9	9,3	7,1	1,8	47,3	7,7	0,064	0,019	0,15
Sawaller Altarm	12,7	9,5	7,8	1,5	46,3	7,7	0,076	0,027	0,112

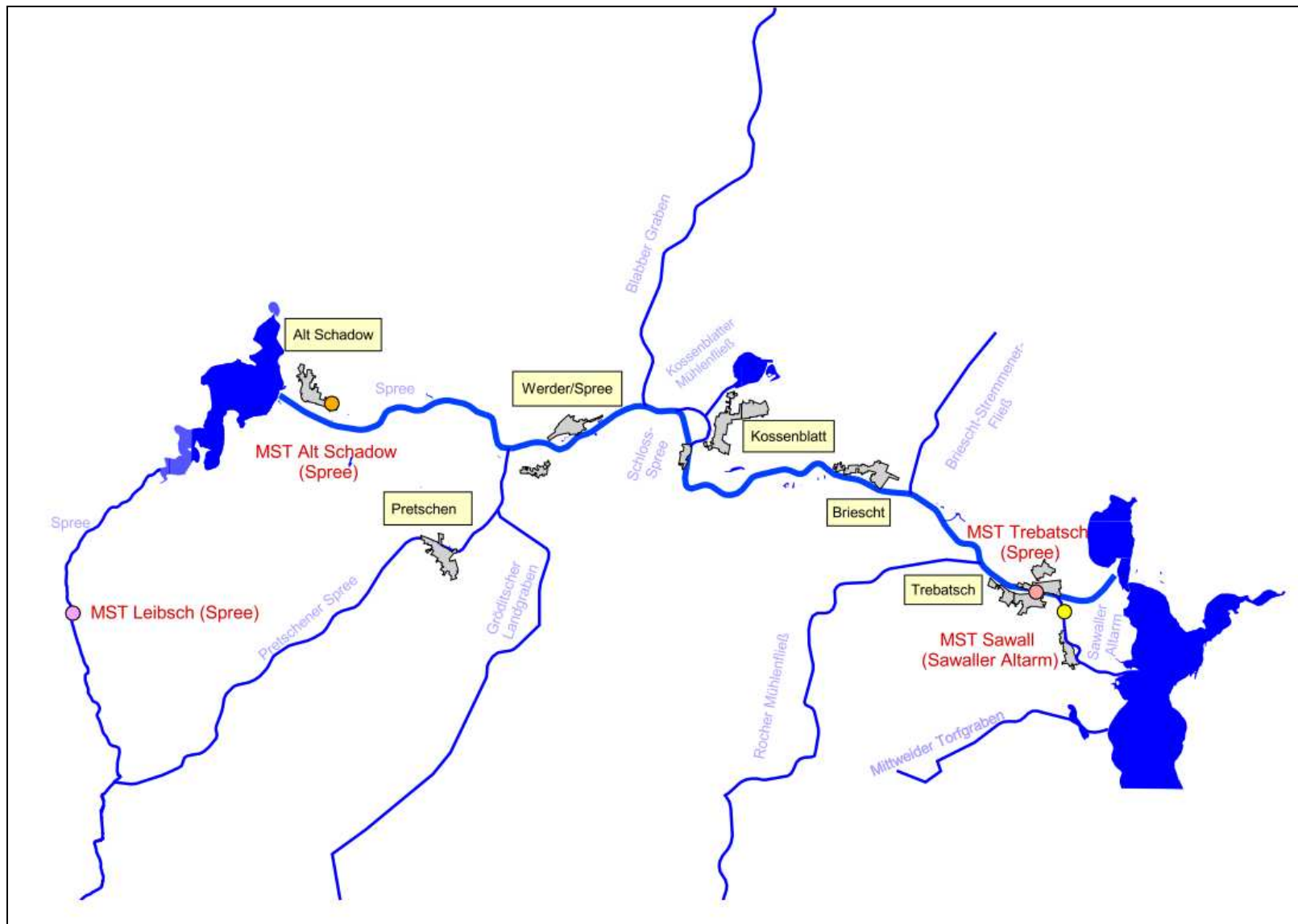


Abbildung 46: Karte der Messstellen



Die Abprüfung der Messwerte für die Spree bzw. Krumme Spree auf die Einhaltung der gewässertypspezifischen Orientierungswerte erfolgt in Tabelle 34. Es werden grundsätzlich alle Orientierungswerte nach LAWA eingehalten bis auf den Parameter TOC, der eine erhöhte organische Belastung, wahrscheinlich als direkte Folge der gewässerinternen Primärproduktion, anzeigt.

Durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Referat Ö4, werden im Vergleich zur LAWA landesspezifisch deutlich verschärfte Imperativgrenzwerte und Orientierungswerte mit noch höherem Anspruch vorgegeben, um eine höhere Sicherheit der WRRL-Zielerfüllung im Hinblick auf die biologischen Qualitätskomponenten zu erreichen (Tabellen 35 bis 41). Die als Imperativgrenzwerte definierten Werte sollen danach als diejenigen Grenzwerte physikalisch-chemischer und hydromorphologischer Qualitätskomponenten im Sinne der WRRL angesehen werden, bei deren Überschreitung das Funktionieren des Ökosystems infolge zu starker Belastungen nicht mehr gewährleistet ist. Die Imperativgrenzwerte sind entsprechend LUGV Ö4 (2008) unmittelbar bewertungsrelevant, denn sie führen bei Überschreitung in biologisch „guten“ (2) Gewässern aufgrund des akuten Risikos einer Verschlechterung bei Überschreitung zur Abstufung in die ökologische Zustandsklasse „mäßig“ (3). Die vom LUGV vorgegebenen Imperativgrenzwerte und Orientierungswerte werden im Folgenden dargestellt.

Tabelle 35: Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Gesamtposphorkonzentrationen (TP) in den Fließgewässertypen Brandenburg; \*1 = vorläufiger Wert; \*2 = Optimalwert, ein Orientierungswert ist wegen starker Beeinflussung des biologischen Indexes durch andere Umweltfaktoren nicht mit der oben dargestellten Methode ableitbar, aus LUGV Ö4 (2008)

FG-Typ	Merkmale	Teilkomponente		Teilkomponente	
		Aufwuchsdiatomeen		Makrophyten	
		Imperativ-Grenzwert [µg/l]	Orientierungswert [µg/l]	Imperativ-Grenzwert [µg/l]	Orientierungswert [µg/l]
11	Organischer Bach	80	12		
12	Organischer Fluss	80	12		
14	Sandgeprägter Bach	80	12		
15	Sandgeprägter Kleiner Fluss	80	12		
15_g	Großer Fluss	80	12		
16	Kiesgeprägter Fluss	80	12		
17	Kiesgeprägter Fluss	80	12		
19	Bach der Fluss- und Stromauen	80	12		
20	Strom	100* <sup>1</sup>	60* <sup>1</sup>		
21	Seeausfluss	42	25* <sup>2</sup>		

Tabelle 36: Klassengrenzen für den Zeitraum des ersten Bewirtschaftungsplans im Land Brandenburg für den Parameter Gesamtphosphor (TP, Jahresmittelwert, nicht abflussgewichtet) in Fließgewässern entsprechend LUGV Ö4 (2008)

Parameter	Gesamtphosphor (TP) in µg/l		
Fließgewässertyp	21	11, 12, 14, 15, 17	15_g, 19, 20
Ökologischer Zustand			
sehr gut (1)	< 21	< 40	< 50
gut (2)	21 ... 42	40 ... 79	50 ... 99
mäßig (3)	43 ... 83	80 ... 159	100 ... 199
unbefriedigend (4)	84 ... 167	160 ... 319	200 ... 399
schlecht (5)	> 167	> 319	> 399

Tabelle 37: Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Gesamtstickstoff-Konzentrationen (TN) in den Fließgewässertypen Brandenburgs; \*1 = vorläufiger Wert; \*2 = Optimalwert, ein Orientierungswert ist wegen starker Beeinflussung des biologischen Index durch andere Umweltfaktoren nicht mit der oben dargestellten Methode ableitbar, aus LUGV Ö4 (2008)

FG-Typ	Merkmale	Teilkomponente		Teilkomponente	
		Imperativ-Grenzwert [µg/l]	Orientierungs-Wert [µg/l]	Imperativ-Grenzwert [µg/l]	Orientierungs-Wert [µg/l]
		Aufwuchsdiatomeen		Makrophyten	
11	Organischer Bach	2184	858		
12	Organischer Fluss	2184	858		
14	Sandgeprägter Bach	2184	858		
15	Sandgeprägter Kleiner Fluss	2184	858		
15_g	Großer Fluss	2184* <sup>1</sup>	858		
16	Kiesgeprägter Fluss	2184	858		
17	Kiesgeprägter Fluss	2184	858		
19	Bach der Fluss- und Stromauen	2184	858		
20	Strom	2184* <sup>1</sup>	858		
21	Seeausfluss	2184	858		

Tabelle 38: Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Chlorid-Konzentrationen (Cl) in den Fließgewässertypen Brandenburgs, aus LUGV Ö4 (2008)

FG-Typ	Merkmale	Teilkomponente		Teilkomponente	
		Imperativ-Grenzwert	Orientierungs-Wert	Imperativ-Grenzwert	Orientierungs-Wert
		Aufwuchsdiatomeen		Makrophyten	

FG-Typ	Merkmale	Teilkomponente		Teilkomponente	
		[mg/l]	[mg/l]	[µg/l]	[µg/l]
11	Organischer Bach	41	15		
12	Organischer Fluss	41	15		
14	Sandgeprägter Bach	41	15		
15	Sandgeprägter Kleiner Fluss	41	15		
15_g	Großer Fluss	41	15		
16	Kiesgeprägter Fluss	41	15		
17	Kiesgeprägter Fluss	41	15		
19	Bach der Fluss- und Stromauen	41	15		
20	Strom	41	15		
21	Seeausfluss	41	15		

Tabelle 39: Imperativ-Grenzwerte für die Jahresmittel der Chlorid-Konzentrationen (Cl) in den Fließgewässertypen Brandenburgs, aus LUGV Ö4 (2008)

Parameter	Chlorid (Cl) in mg/l
Fließgewässertyp	11, 12, 14, 15, 15_g, 17, 19, 20, 21
Ökologischer Zustand	
sehr gut (1)	< 20
gut (2)	20 ... 41
mäßig (3)	42 ... 83
unbefriedigend (4)	84 ... 167
schlecht (5)	> 167

Tabelle 40: Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Biologischen Sauerstoffzehrung in 5 Tagen in den Fließgewässertypen Brandenburgs.

FG-Typ	Merkmale	Teilkomponente		Teilkomponente	
		Makrozoobenthos		Fische	
		Imperativ-Grenzwert	Orientierungs-Wert	Imperativ-Grenzwert	Orientierungs-Wert
		[mg/l]	[mg/l]	[µg/l]	[µg/l]
11	Organischer Bach	4,6	3,4		
12	Organischer Fluss	4,6	3,4		
14	Sandgeprägter Bach	4,6	3,4		
15	Sandgeprägter Kleiner Fluss	4,6	3,4		
15_g	Großer Fluss	4,6	3,4		
16	Kiesgeprägter Fluss	4,6	3,4		

FG-Typ	Merkmale	Teilkomponente		Teilkomponente	
17	Kiesgeprägter Fluss	4,6	3,4		
19	Bach der Fluss- und Stromauen	4,6	3,4		
20	Strom	4,6	3,4		
21	Seeausfluss	4,6	3,4		

Tabelle 41: Imperativ-Grenzwerte für die Jahresmittel der Biologischen Sauerstoffzehrung in 5 Tagen in den Fließgewässertypen Brandenburgs, aus LUGV Ö4 (2008)

Parameter	BSB5 in mg/l
Fließgewässertyp	11, 12, 14, 15, 15_g, 17, 19, 20, 21
Ökologischer Zustand	
sehr gut (1)	< 2,3
gut (2)	2,3 ... 4,6
mäßig (3)	4,7 ... 9,2
unbefriedigend (4)	9,3 ... 18,4
schlecht (5)	> 18,4

Auch nach den vom LUGV vorgegebenen verschärften Imperativgrenzwerten und Orientierungswerten soll hier geprüft werden (Tabelle 42).

Tabelle 42: Bewertung der Gütedaten aus dem Jahr 2007 der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet entsprechend der Imperativgrenzwerte nach LUGV Ö4 (2008), Einhaltung der Imperativgrenzwerte = grün hinterlegt, Nichteinhaltung = rot

Parameter	BSB <sub>5</sub>	Chlorid	P <sub>ges</sub>	TN
Imperativ-Grenzwert	4,6 mg/l (Mittelwert)	41 mg/l (Mittelwert)	0,86 mg/l (Mittelwert)	2,184 mg/l (Mittelwert)
Leibsch (Spree)	1,4	48,9	0,059	1,2
Alt Schadow (Spree)	2,6	49,7	0,062	2,27
Trebatsch (Spree)	1,8	47,3	0,064	1,11
Sawaller Altarm	1,5	46,3	0,076	1,5

Dabei zeigt sich, dass durchgängig die Chlorid- und an der Messstelle Alt Schadow zusätzlich die Gesamtstickstoffbelastung relevant ist. Nach diesen LUGV-Vorgaben, aber auch im Hinblick auf die LAWA-Orientierungswerte ist die Krumme Spree bei den chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten nur als „mäßig“ (Gütekategorie 3) nach WRRL einzustufen (Tab. 42).

### 3.2.4 Chemischer Gewässerzustand

Der Krummen Spree wurde im C-Bericht die chemische Zustandsklasse 1 zugeordnet.

Zur aktuellen chemisch-physikalischen Gütebeurteilung wurden vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz tabellarisch aufbereitete Analysedaten aus dem Jahr 2007 für drei Messstellen in der Spree bzw. Krummen Spree sowie eine Messstelle im Sawaller Altarm (heute Nebengerinne) übergeben (Abb. 7). Die Bewertung dieser Daten erfolgt hier zunächst nach den einschlägigen Verfahren der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), insbesondere der Richtlinie zur chemischen Gewässergüteklassifikation (LAWA 1998a). Dabei stellt die LAWA auf die Einhaltung von Qualitätszielen für verschiedene Schutzgüter ab und sieht eine 7-stufige Klassifizierung (I...IV und Zwischenstufen) ausgehend von anthropogen unbelasteten Verhältnissen bis zu einer sehr hohen Belastung vor. Die umweltfachliche Zielvorgabe ist dabei die Güteklasse II (Tab. 43). Entsprechend der LUGV-Daten erfolgt auf dieser Grundlage für das Jahr 2007 die chemische Güteklassifizierung der Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen in Tabelle 44.

Tabelle 43: Beschreibung der Güteklassen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser unter Bezug auf die Zielvorgaben (LAWA 1998a)

Güteklasse	Farbzuordnung	Schwarz-Weiß-Kennzeichnung	Bezeichnung
I	dunkelblau	leerer Kreis	anthropogen unbelastet : Geogener Hintergrundwert (bei Naturstoffen) bzw. „Null“ (bei Xenobiotika)
I-II	hellblau	leerer Kreis	sehr geringe Belastung: bis halber Wert der Zielvorgabe
II	grün	leerer Kreis	mäßige Belastung: <b>Einhaltung der Zielvorgabe</b>
II-III	hellgrün	Viertelkreis	deutliche Belastung: bis zweifacher Wert der Zielvorgabe
III	gelb	Halbkreis	erhöhte Belastung: bis vierfacher Wert der Zielvorgabe
III-IV	orange	Dreiviertelkreis	hohe Belastung: bis achtfacher Wert der Zielvorgabe
IV	rot	Vollkreis	sehr hohe Belastung: größer achtfacher Wert der Zielvorgabe

Danach zeigt sich, dass die Belastung der Krummen Spree mit den Pflanzennährstoffen Stickstoff und Phosphor bzw. ihren chemischen Verbindungen als mäßig bis unbelastet eingestuft werden kann. An allen Probeorten wird mindestens die Güteklasse II (Zielvorgabe) eingehalten. Eine deutliche Belastung des Sauerstoffhaushalts zeigt sich einzig an der Gütemessstelle Trebatsch. Damit hat sich die Gütesituation gegenüber 2006 leicht verbessert (2006: Leibsch und Sawaller Altarm bei Ammonium: II-III, Alt Schadow bei Sauerstoff: II-III).

Bei Sulfat kann an allen Messstellen eine erhöhte Belastung festgestellt werden, die trotz der Senkenfunktion des Spreewaldes größtenteils auf die Einleitung von Sumpfungswasser aus

den aktiven Tagebauen zurückzuführen ist. Gleichfalls zeigt sich eine deutliche organische Belastung an allen Messstellen über den summarischen Parameter TOC (total organic carbon = Gesamtheit organisch gebundenen Kohlenstoffs). Allerdings weisen im Fall der Krummen Spree erhöhte TOC-Werte wohl vor allem auf eine erhöhte gewässerinterne Primärproduktion und insbesondere auf Planktonmassenvermehrungen hin (vgl. auch PUSCH et al. 2001 zu den Ursachen und Auswirkungen der Eutrophierung in der Krummen Spree).

Tabelle 44: Klassifizierung der Gütedaten (Nährstoffe, Salze und Summenkenngrößen) aus dem Jahr 2007 der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet entsprechend der chemischen Güteklassifikation nach LAWA (1998a): Angabe der 90-Perzentilwerte (bei Sauerstoff: 10-Perzentilwert) mit farblicher Hinterlegung der Güteklasse (s. Tabelle 43), grau: keine Werte

Güteparameter	Einheit	Leibsch (Spree)	Alt Schadow (Spree)	Trebatsch (Spree)	Sawaller Altarm
Gesamtstickstoff: TNb gesamt-gebundener Stickstoff	mg/l	1,7	1,66	1,6	1,6
Nitrat-N gelöst	mg/l	1,2	0,576	0,581	0,92
Nitrit-N gelöst	mg/l	0,0278	-	-	0,023
Ammonium-N gelöst	mg/l	0,158	0,26	0,25	0,185
Gesamtphosphor (als P)	mg/l	0,087	0,079	0,087	0,1
Ortho-Phosphat (als P)	mg/l	0,022	-	0,029	0,05
Sauerstoffgehalt	mg/l	8,2	6,8	5,8	6,8
Chlorid	mg/l	53	52,7	49,8	48,7
Sulfat	mg/l	289	288	254	258
TOC	mg/l	8,8	7,7	8	8,7

Zudem wurden von der AG WRRL des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee (BLMP) Orientierungswerte zum Schutz der Meeresumwelt für Gesamt-Phosphor (GP) und Gesamt-Stickstoff (GN) in Fließgewässern abgeleitet (BLMP 2007). Um die Eutrophierung der Meeresumwelt zurückzuführen, müsste nach diesen Festlegungen schnellstmöglich sichergestellt werden, dass in den Fließgewässern 0,1 mg/l GP und 3 mg/l GN als Jahresmittelwert eingehalten werden.

Die Krumme Spree liegt im Nordsee-einzugsgebiet und wurde vor diesem Hintergrund zusätzlich zu den oben genannten Bewertungssystemen auf die Einhaltung folgender Orientierungswerte (als Jahresmittelwerte) überprüft (Tab. 45):

- 0,07 mg/l PO<sub>4</sub>-P und 0,1 mg/l GP
- 0,3 mg/l NH<sub>4</sub>-N und 3,0 mg/l GN.

Dabei ist festzustellen, dass diese Orientierungswerte im Jahr 2007 an allen Messstellen eingehalten wurden.

Tabelle 45: Überprüfung auf die Einhaltung der Orientierungswerte zum Schutz der Meeresumwelt für Gesamt-Phosphor (GP), PO<sub>4</sub>-P, Gesamt-Stickstoff (GN) und NH<sub>4</sub>-N der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet, Angabe der Mittelwerte mit farblicher Hinterlegung: Einhaltung der Orientierungswerte = grün, (Nichteinhaltung = rot), grau: Keine Werte

Güteparameter	Einheit	Leibsch (Spree)	Alt Schadow (Spree)	Trebatsch (Spree)	Sawaller Altarm
Gesamt-Phosphor (GP)	mg/l	0,059	0,062	0,064	0,076
PO <sub>4</sub> -P (nur ortho-PO <sub>4</sub> -P)	mg/l	0,014	-	0,019	0,027
Gesamt-Stickstoff (GN)	mg/l	1,2	2,27	1,11	1,5
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	0,118	0,15	0,15	0,112

Zur Betonung des Schutzes der Gewässer vor Schadstoffen führt die Wasserrahmenrichtlinie den mindestens „guten chemischen Zustand“ als konkretes Umweltziel ein. Der chemische Zustand ist für alle Oberflächenwasserkörper zu ermitteln. Als Anforderung führt Anhang V der WRRL unter 1.4.3 aus, dass der gute chemische Zustand erreicht ist, wenn alle Umweltqualitätsnormen

- des Anhangs IX (18 Stoffe, EU-weit geregelt in den Tochterrichtlinien zur RL 76/464/EWG „gefährliche Stoffe“),
- der 33 prioritären Stoffe nach Art. 16 WRRL bzw. Anhang X WRRL, und
- aller anderen einschlägigen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft, in denen Umweltqualitätsnormen festgelegt sind,

erfüllt werden.

Gemäß diesen Vorgaben sind diverse Umweltqualitätsnormen zu beachten. Insbesondere sind bei den früheren Gewässerschutzrichtlinien die dort angegebenen Randbedingungen zu berücksichtigen. Im Überblick ergeben sich folgende Umweltqualitätsnormen:

- für 18 Stoffe nach Liste I der RL 76/464/EWG (Tochterrichtlinie)
- für 33 Stoffe nach Anhang I der RL 2008/105/EG (Tochterrichtlinie)
- gemäß Nitratrichtlinie (91/676/EWG): 50 mg NO<sub>3</sub>/l
- die Anforderungen der Fischgewässerrichtlinie (78/659/EWG) werden ab 2007 durch die biologische Überwachung der Fischfauna ersetzt
- die Anforderungen der RL Oberflächengewässer zur Trinkwassergewinnung (75/440/EWG) werden ab 2007 durch die Umweltqualitätsnormen für den ökologischen Status, die auch die Anforderungen der Trinkwassergewinnung abdecken, ersetzt

Hinsichtlich der vorgenannten Stoffe und Stoffgruppen sind nach Auskunft des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz keine Überschreitungen von Qualitätsnormen in der Krummen Spree bekannt. Betrachtet man die Krumme Spree insgesamt, so kann diese demnach einer chemischen Zustandsklasse von zwei zugeordnet werden.

### 3.2.5 Zustand der biologischen Qualitätskomponenten

Die Biologische Qualitätskomponente ist ein wichtiger Ausgangspunkt zur Beurteilung des ökologischen Zustandes eines Wasserkörpers. Die einzelnen Komponenten (benthische wirbellose Fauna - MZB, Makrophyten/Phytobenthos - MAK, Phytoplankton - Pp und Fischfauna - Fi) sollen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz erhoben werden.



Eine Abweichung des Zielwertes bei der benthisch wirbellosen Fauna (Makrozoobenthos) kann in der geringen Habitatvielfalt, organischen (saprobielle) Belastungen, Versauerung und regelmäßiger Gewässerunterhaltung liegen.

Die Komponente Makrophyten/Phytobenthos eignet sich um in Fließgewässern die Abnormalität der vorgefundenen benthischen Pflanzengesellschaft vom Referenzzustand (Artenzusammensetzung und Abundanz) zu ermitteln. Weiterhin zieht man den Parameter zur Bewertung der Trophie sowie der strukturellen Degradation (nur Makrophyten: Wasserpflanzen als Strukturelement) heran. Abweichungen des Zielwertes zeigen u. a. die Auswirkungen organischer Verschmutzungen, morphologische Veränderungen, Versauerung und Versalzung an.

Phytoplankton kann primär als Zeiger für die "Eutrophierung" dienen, die durch ein übermäßiges Nährstoffangebot verursacht wird. Neben den Nährstoffparametern beeinflussen die Wasseraufenthaltszeit und die (Ufer)-Beschattung sowie weitere morphologische Veränderungen das Wachstum des Phytoplanktons in Fließgewässern.

Gründe für die Abweichung einer guten Bewertung der Fische sind u. a. in der mangelnden Durchgängigkeit für Wanderfischarten, in den erheblichen Veränderungen der Gewässermorphologie (u. a. das Fehlen von Kleinstrukturen) oder auch im Eintrag von diffusen Stoffen zu suchen.

Ergebnisse der biologischen Qualitätskomponenten lagen zunächst nur für das Makrozoobenthos vor. Die Gesamtbewertung wurde nach dem PERLODES-System vorgenommen. Das deutsche Bewertungssystem für die biologische Komponente Makrozoobenthos kann als multimetrische Bewertungsmethode beschrieben werden. Es werden drei Module mit verschiedenen Teilaspekten betrachtet: die „Saprobie“ (Saprobienindex), die „Generelle Degradation“ (gewässertypspezifischer multimetrischer Index) und die „Versauerung“ (Versauerungsindex). Die „Generelle Degradation“ gibt die Auswirkungen unterschiedlicher Stressoren wieder. Es handelt sich um folgende: die Degradation der Gewässermorphologie, der Nutzung im Einzugsgebiet, Pestizide und hormonäquivalente Stoffe. Die „Versauerung“ wird auf der Grundlage erhoben, dass die Arten unterschiedliche Säuretoleranzen aufweisen

Die einzelnen Module ergeben letztlich jeweils eine Qualitätsklasse, die mittels worst-case-Verrechnung zur ökologischen Zustandsklasse führen.

Die Ergebnisse für die Krumme Spree zeigen einen unbefriedigenden bis schlechten Zustand an (vgl. auch Abb. 47):

- Messstellen Plattkow und Rocher: Klasse 5 (schlecht)
- Messstellen Briescht, Kossenblatt und Werder: Klasse 4 (unbefriedigend)

Damit werden auch die vergleichbaren Bewertungen der hydromorphologischen Qualitätskomponenten (s. 5.5.) bestätigt bzw. gestützt.

Die biologischen Daten wurden durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg zur Verfügung gestellt.

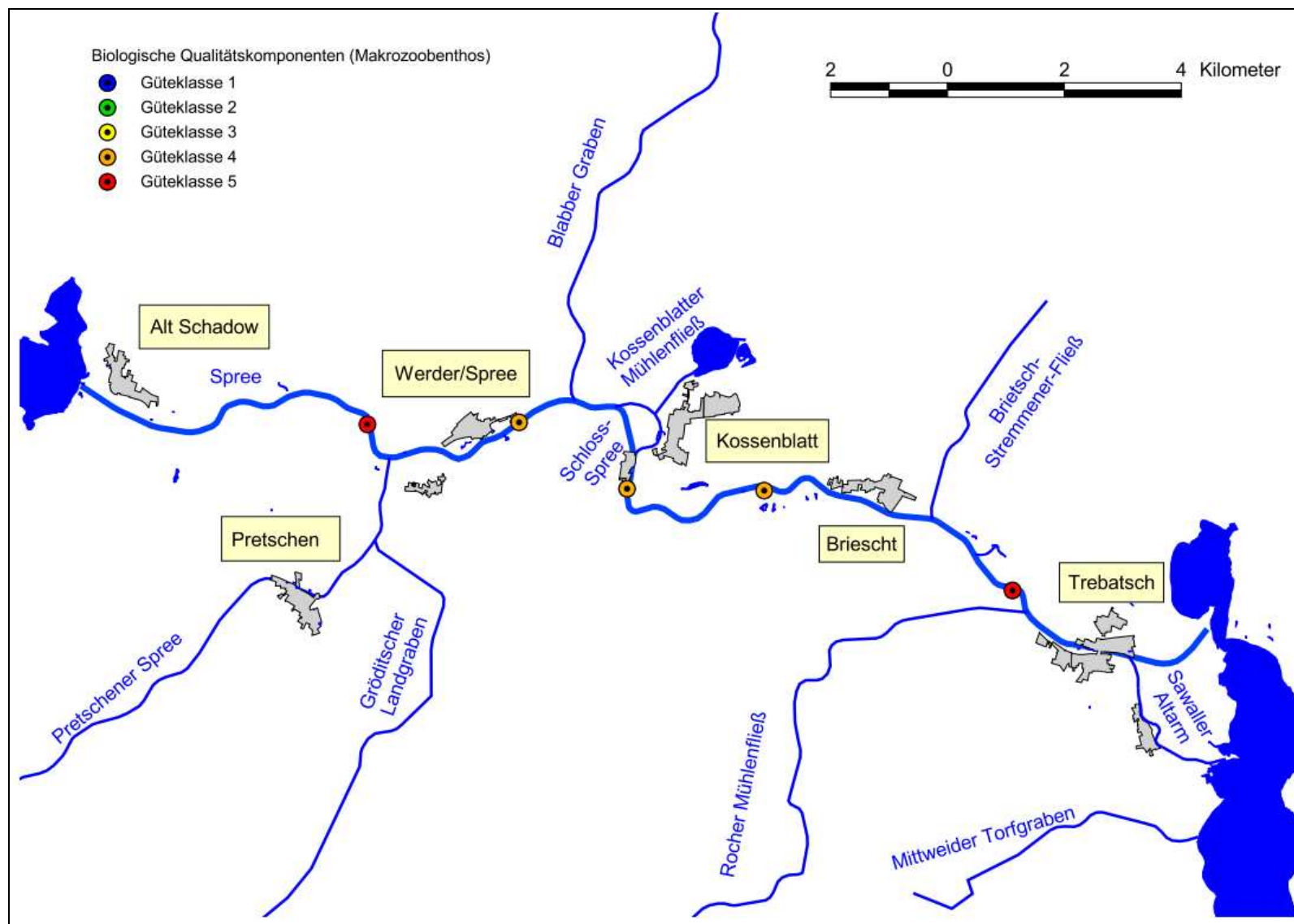


Abbildung 47: Ergebnisse der Biologischen Zustandsbewertung mit dem PERLODES-System (Makrozoobenthos): Gesamtbewertung

### **3.2.6 Ökomorphologische Zustand (Gewässerstrukturkartierung)**

Für den C-Bericht erfolgte im Land Brandenburg flächendeckend eine Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Übersichtsverfahren. Arbeitsgrundlage dieses Verfahrens bilden topographische Karten, aktuelle Luftbilder, thematische Karten der Geologie, Pedologie sowie weiteres Material wie Gutachten, Berichte etc. (LUGV 2005). Folglich müssen die Bewertungsergebnisse als überblickshaft und vorläufig gewertet werden.

Für die Krumme Spree sind die Ergebnisse nach diesem Verfahren in Abbildung 48 dargestellt. Der größte Teil der Fließstrecke wurde nach diesem Verfahren als „stark verändert“, teilweise auch als „deutlich verändert“ eingestuft. Allerdings (und erstaunlicherweise) wurde der mit der Spreeregulierung erfolgte Durchstich als Fließstrecke mit „gering verändert“ bzw. sogar „unverändert“ bewertet.

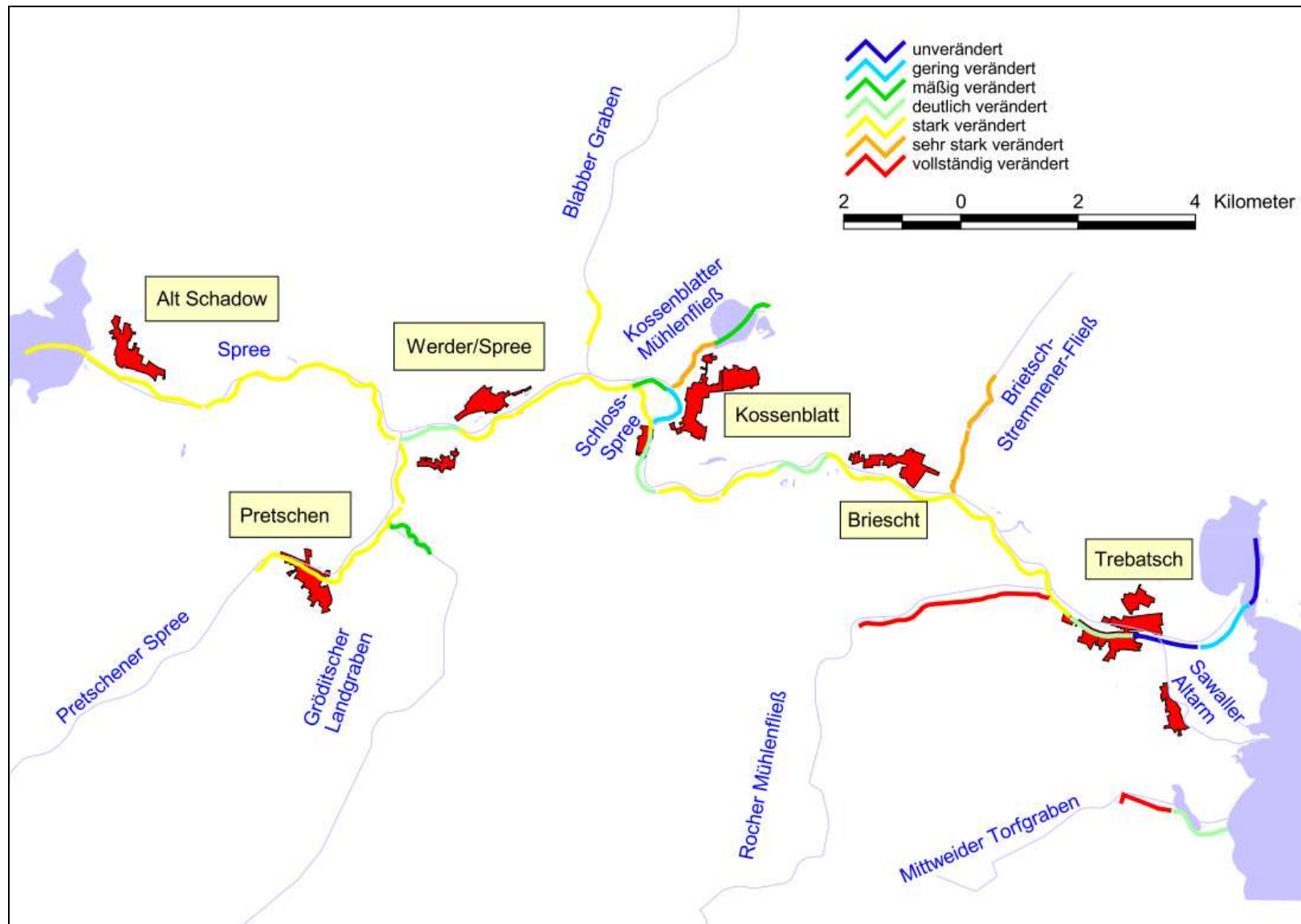


Abbildung 48: Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Übersichtsverfahren (Datenquelle: LUGV 2008)

### 3.2.7 Ökologischer Zustand

Durch das Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie (2000) werden europaweit erhöhte Anforderungen sowie Bedingungen an die Grundlagen wasserwirtschaftlichen Planens und Handelns gestellt. Ein wesentliches Ziel der WRRL besteht im Erreichen eines mindestens guten Zustands der Oberflächengewässer und des Grundwassers. Gewässer im sehr guten und guten Zustand obliegen einem Verschlechterungsverbot und müssen erhalten werden.

Für den „guten ökologischen Zustand“ eines Oberflächenwasserkörpers sollten entsprechend WFD CIS Guidance No 10 folgende Kriterien erfüllt sein:

- Die Werte der biologischen Qualitätskomponenten (QK) weisen nur geringe Abweichungen von den Referenzbedingungen auf (Hinweise auf geringe anthropogen bedingte Störungen).
- Die Werte der allgemeinen physikalisch-chemischen QK gehen nicht über den Bereich hinaus, innerhalb dessen die Funktionsfähigkeit des typspezifischen Ökosystems und die Einhaltung der Werte für die biologischen QK bei gutem Zustand gewährleistet sind.
- Die Konzentrationen spezifischer synthetischer und nichtsynthetischer Schadstoffe sind nicht höher als die UQN, die nach dem Verfahren gemäß Randnummer 1.2.6 oder einschlägiger gemeinschaftlicher Rechtsvorschriften festgelegt werden.

Der „mäßige ökologische Zustand“ eines Oberflächenwasserkörpers sollten folgende Kriterien erfüllen:

- Die Werte der biologischen QK weisen mäßige Abweichungen von den Referenzbedingungen auf (Hinweise auf mäßige anthropogen bedingte Störungen);
- Die sonstigen Bedingungen entsprechen dem Erreichen der Werte für die biologischen QK und weisen erheblich stärkere Abweichungen auf als beim guten Zustand.

Hinsichtlich der Einstufungsfragen des ökologischen Zustands/ökologisches Potential gibt die WFD CIS Guidance No 13 vor:

- Wenn ein Wasserkörper einer ökologischen Zustands- oder Potentialklasse zugeordnet werden soll, müssen vorrangig die Werte der biologischen QK herangezogen werden. Um Vergleichbarkeit zu gewährleisten, sind die Ergebnisse der biologischen Überwachung zum Zwecke der ökologischen Einstufung als ökologische QK auszudrücken. Der Quotient wird als numerischer Wert zwischen Null (schlechteste Klasse) und Eins (beste Klasse) angegeben.
- Es sind die Werte der hydromorphologischen QK heranzuziehen, wenn ein Wasserkörper der Klasse „sehr guter ökologischer Zustand“ oder der Klasse „höchstes ökologisches Potential“ zugeordnet wird. Bei den anderen Zustands-/ Potentialklassen müssen die hydromorphologischen QK „Bedingungen“ aufweisen, unter denen die für die biologischen QK beschriebenen Werte erreicht werden können. Daher erfolgt die Zuordnung von Wasserkörpern zu den Klassen guter(s), mäßiger(s), unbefriedigender(s) oder schlechter(s) ökologischer(s) Zustand/Potential auf der Grundlage der Überwachungsergebnisse für die biologischen QK. Im Fall des „guten ökologischen Zustands/Potentials“ sind ferner die Überwachungsergebnisse für die physikalisch-chemischen QK heranzuziehen. Dies geschieht aus folgendem Grund: Wenn die für den guten, mäßigen, unbefriedigenden oder schlechten Zustand bzw. das gute, mäßige, unbefriedigende oder schlechte Potential relevanten Werte der biologischen QK erreicht werden, dann genügen per Definition die Bedingungen der hydromorphologischen QK diesem Erreichen und beeinflussen daher die Einstufung des ökologischen Zustands/Potentials nicht.
- Es sind die Werte der physikalisch-chemischen QK heranzuziehen, wenn ein Wasserkörper der Klasse „sehr guter“ oder „guter ökologischer Zustand“ oder der Klasse „höchstes“ oder „gutes ökologisches Potential“ zugeordnet wird. Bei den anderen Zu-

stands-/Potentialklassen müssen die physikalisch-chemischen QK „Bedingungen“ aufweisen, unter denen die für die biologischen QK beschriebenen Werte erreicht werden können. Daher kann die Zuordnung von Wasserkörpern zu den Klassen mäßiger(s), unbefriedigender(s) oder schlechter(s) ökologischer(s) Zustand/Potential auf der Grundlage der Überwachungsergebnisse für die biologischen QK erfolgen. Dies geschieht aus folgendem Grund: Wenn die für den mäßigen, unbefriedigenden oder schlechten Zustand bzw. das mäßige, unbefriedigende oder schlechte Potential relevanten Werte der biologischen QK erreicht werden, dann genügen per Definition die Bedingungen der physikalisch-chemischen QK diesem Erreichen und beeinflussen daher die Einstufung des ökologischen Zustands/Potentials nicht. Dieses Vorgehen für die Zustands-/Potentialeinstufung verdeutlichen die Abbildungen 49 bis 51.

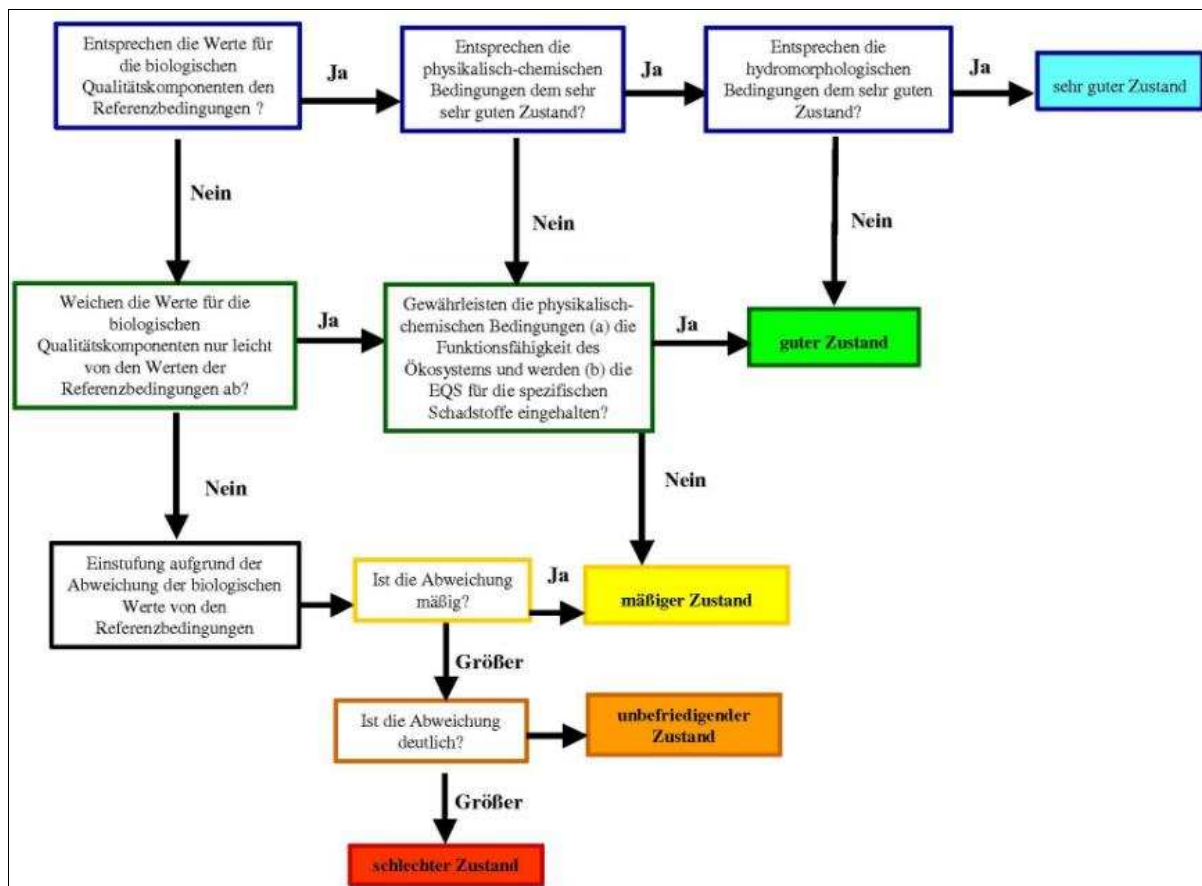


Abbildung 49: Darstellung der relativen Bedeutung biologischer, hydromorphologischer und physikalisch-chemischer Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustands nach den normativen Begriffsbestimmungen in Anhang V 1.2. WRRL, aus: WFD CIS Guidance No 13

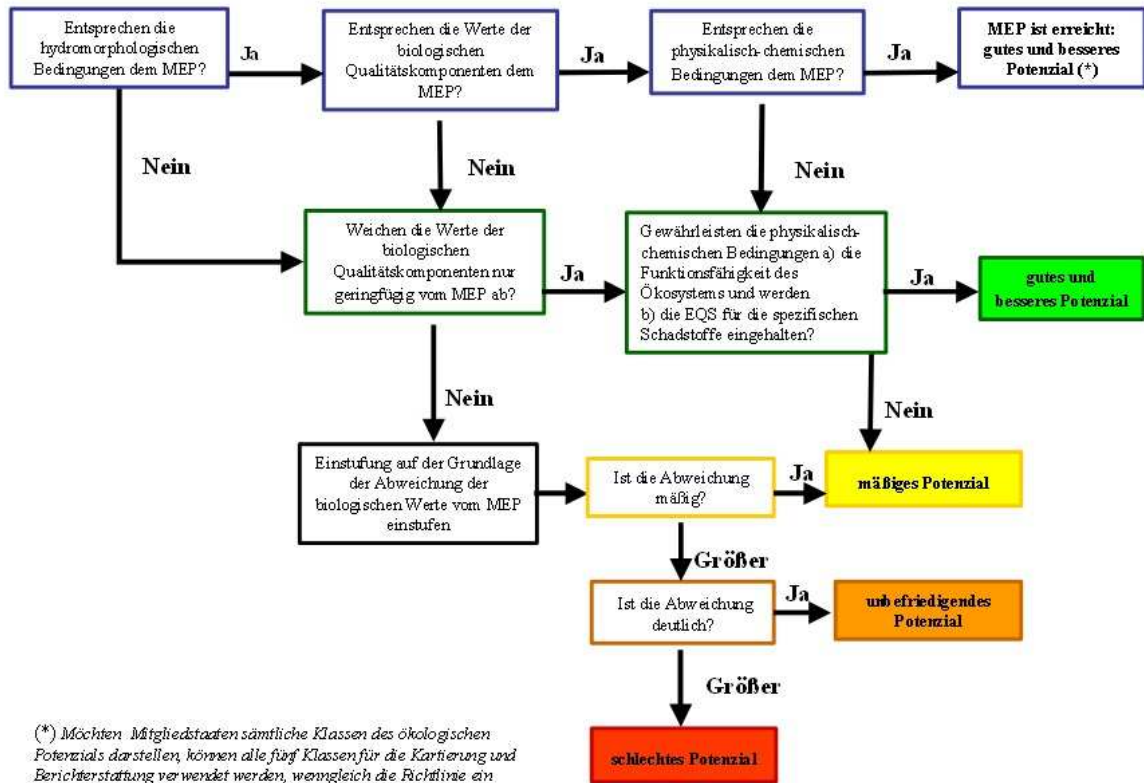


Abbildung 50: Darstellung der relativen Bedeutung der biol, hydromorph. und physikalisch-chemischen QK bei der Einstufung des ökologischen Potentials nach den normativen Begriffsbestimmung in Anhang V 1.2 WRRL, die beiden oberen Klassen des höchsten und des guten ökologischen Potentials werden für die Zwecke der Berichterstattung zusammengefasst zu „gut und besser“, die Farbkennung der Einstufung besteht aus gleichmäßigen grünen/gelben/orangefarbenen/roten mit hell- (AWB – artificial water body) oder dunkelgrauen (HMWB – heavy modified water body) Streifen, aus: WFD CIS Guidance No 13.



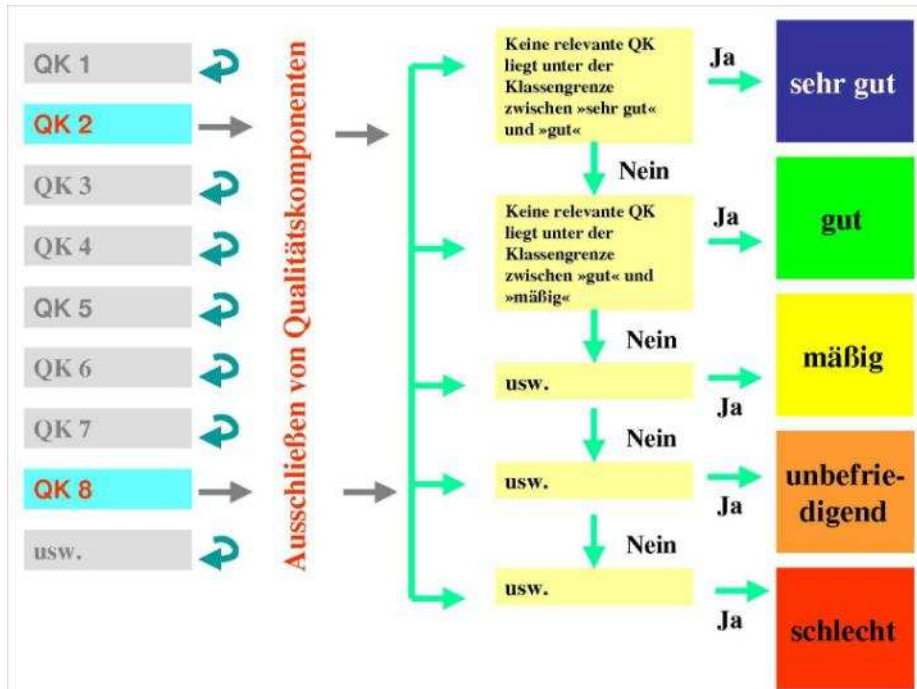


Abbildung 51: Darstellung des Klassifizierungssystems für den ökologischen Zustand nach der WRRL, wobei nur die Ergebnisse der operativen Überwachung jener Komponenten berücksichtigt werden, die (a) am empfindlichsten auf die Belastungen des Wasserkörpers reagieren und für die (b) zuverlässige typspezifische Referenzbedingungen festgelegt werden können, aus WFD CIS Guidance No 13. Auf Grund dessen, dass die Krumme Spree als ein natürliches Fließgewässer ausgewiesen ist, wird eine Einstufung in den Ökologischen Zustand vorgenommen. Der Ökologische Zustand erreicht die Klasse vier (Karte 3-1). Es liegt ein unbefriedigender Zustand vor (LUGV 2008)

Auf Grund dessen, dass die Krumme Spree als ein natürliches Fließgewässer ausgewiesen ist, wird eine Einstufung in den Ökologischen Zustand vorgenommen. Der Ökologische Zustand erreicht die Klasse vier. Es liegt ein unbefriedigender Zustand vor (LUA 2008).

### 3.3 Zielerreichungsprognosen (Bestandsaufnahme 2005)

Folgende Methoden wurden zur Beurteilung der Zielerreichung gemäß WRRL für die Oberflächengewässer innerhalb der Bestandsaufnahme angewandt (LUGV 2005):

„Die Ausweisung von Gewässerabschnitten, die die Ziele der WRRL voraussichtlich nicht erreichen, wurde in Brandenburg in Übereinstimmung mit und auf der Grundlage der LAWA-Arbeitshilfe durchgeführt. Dabei kamen folgende Einstufungskriterien zur Anwendung:

1. Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse II-III oder schlechter laut Karte der biologischen Gewässergüte
2. Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse 6 oder 7 laut morphologischer Gewässerstrukturkarte
3. ...
  - a. Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse II-III oder schlechter für Gesamt-N, Gesamt-P, Chlorid, Sulfat oder pH-Wert
  - b. Gewässerabschnitte mit einer Güteklasse II-III oder schlechter für sonstige Kenngrößen laut chemischer Güteklassifikation nach LAWA

#### 4. Gewässerabschnitte mit Überschreitungen chemischer Qualitätsziele gemäß Brandenburger Qualitätszielverordnung

Zusätzlich zu diesen Kriterien wurden als Bewertungsgrundlagen weitere hydromorphologische und biologische Hilfskriterien hinzugezogen:

5. Gewässerabschnitte mit hydromorphologischen Beeinträchtigungen (Hilfskriterien: Querbauwerkskataster, Verrohrungen, Gewässer in Siedlungsbereichen > 5 ha, beidseitige Deiche im Abstand < 50 m zum Ufer, schiffbare Gewässer).
6. Gewässerabschnitte mit ausschließlichem Vorkommen von Gewässerbelastungen und Störungen anzeigenden Arten (Kartierung sensibler Fließgewässer), wie z.B. Wasserassel (*Asellus aquaticus*), Bachflohkrebs (*Gammarus pulex*), die Eintagsfliegen (*Cloeon dipterum* und *Ephemera vulgata*) sowie die Köcherfliege (*Cyrtus trimaculatus*).
7. Gewässerabschnitte mit Vorkommen sensibler Arten (Kartierung sensibler Fließgewässer), wie z.B. Groppe (*Cottus gobio*), Blauflügel-Prachtlibelle (*Caleopteryx virgo*), Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) sowie Steinfliegenarten (*Perlodes dispar* und *Taeniopteryx nebulosa*).

Fließgewässerabschnitte, die von mindestens einem der vorgenannten Belastungskriterien 1. – 6. betroffen waren, wurden dann auf den Wasserkörper bezogen. Die Abgrenzung der Wasserkörper untereinander war bereits in einem vorangegangenen Schritt erfolgt. Abgrenzungskriterien waren:

- ein Wechsel des natürlichen Fließgewässertyps (z.B. Übergang eines sand- in einen kiesdominierten Bachabschnitt),
- ein Wechsel der Gewässerkategorie (z.B. Übergang eines Flusses in einen durchflossenen See > 50 ha),
- der Übergang einer künstlichen Fließstrecke in eine natürliche oder umgekehrt,
- Gewässergabelungen (jeweils untergeordnete Fließgewässerabschnitte).

Bei der Einstufung der Wasserkörper in die drei Kategorien „Zielerreichung wahrscheinlich“, „Zielerreichung unklar“ und „Zielerreichung unwahrscheinlich“ fanden folgende grundsätzliche Regeln Anwendung:

- a) Wiesen mehr als 30 % der Fließstrecke eines Wasserkörpers mindestens eines der Belastungskriterien 1. bis 6. auf, wurde dieser Wasserkörper in „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft (jeweils getrennt nach chemischen und biologischen Kriterien). Waren dabei mehr als 70 % seiner Fließstrecke von hydromorphologischen Beeinträchtigungen betroffen (2. und/oder 5. Kriterium), wurde der Wasserkörper vorläufig auch als erheblich verändert eingestuft.
- b) War ein Wasserkörper nur auf maximal 30 % seiner Fließstrecke durch die Kriterien 1. – 6. belastet oder lagen keine Überschreitungen der Brandenburger Qualitätszielverordnung (4. Kriterium) bei gleichzeitigem Vorkommen sensibler Referenzarten auf mehr als 50 % der Fließstrecke vor (7. Kriterium), wurde der Wasserkörper mit „Zielerreichung wahrscheinlich“ eingestuft (biologisch und chemisch). Damit lag dann auch keine erhebliche Veränderung vor.
- c) Alle Wasserkörper, zu denen keine Informationen bezüglich der Kriterien 1. bis 7. vorlagen, waren in ihrer „Zielerreichung unklar“.

Die Einstufung in Bezug auf die Zielerreichung ergibt für den Wasserkörper der Krummen Spree die Klasse drei = Zielerreichung unwahrscheinlich, so dass hier Maßnahmen zur Erreichung des guten Zustandes zu planen und umzusetzen sind.

### **3.4 Bewirtschaftungsziele (Bewirtschaftungsplan 2009)**

Als Bewirtschaftungsziel der Krummen Spree hinsichtlich der Ökologie ist eine Fristverlängerung nach Art. 4 (4) der WRRL vorgesehen. Dieser besagt, dass die “[...] vorgesehenen Fristen [...] zum Zweck der stufenweisen Umsetzung der Ziele für Wasserkörper verlängert werden, sofern sich der Zustand des beeinträchtigten Wasserkörpers nicht weiter verschlechtert und die folgenden Bedingungen alle erfüllt sind“ (WRRL). Zu den Bedingungen zählen, dass die technische Durchführbarkeit den Zeitrahmen überschreitet, die Kosten innerhalb des Zeitrahmens unverhältnismäßig hoch sind und die natürlichen Verhältnisse eine Verbesserung des Wasserkörperzustandes verhindern (WRRL)“.

## 4 Vorliegende Planungen, Grundlagen und in Umsetzung begriffene Maßnahmen

### 4.1 Landesprogramme

#### 4.1.1 Landschaftsprogramm Brandenburg

Im Landschaftsprogramm wird die Spreeniederung als Kernfläche des Naturschutzes bezeichnet, in dem durch gezielte Lenkung der Freizeit- und Erholungsnutzung und Sicherung bzw. Wiederherstellung naturnaher Bereiche die Verhältnisse zu verbessern sind.

#### 4.1.2 Wassersportentwicklungsplan

Die Krumme Spree wird im Wassersportentwicklungsplan Teil III <sup>1)</sup> als Hauptwasserwanderroute 2 gelistet. Die Orte Alt Schadow, Werder und Trebatsch sollen entsprechend mit Rastplätzen für Wasserwanderer infrastrukturell ausgerüstet werden. Weitere Untersetzungen werden diesbezüglich in der Fortschreibung des Planes erwartet.

<sup>1)</sup> [http://www.mbjs.brandenburg.de/sixcms/media.php/bb2.a.5813.de/wep3\\_Bericht.pdf](http://www.mbjs.brandenburg.de/sixcms/media.php/bb2.a.5813.de/wep3_Bericht.pdf)

Tabelle 46: Entwicklungsziele und Wasserwanderplätze gemäß wep3<sup>1)</sup>

Hauptwasserwanderroute 2							
Bereich: Scharmützelsee (2.2)							
Nr.	Ort	Art			Größe	Kat.	Bemerkungen
		Motor und/oder Segeln	Kanu und/oder Rudern	Fahrgastschiffahrt			
2.2.1	Bad Saarow	x	x	x	S	a, b	
2.2.2	Diensdorf-Radlow	x	x	x	L	a, b	
2.2.3	Wendisch-Rietz	x	x	x	L	a, b	
Bereich: Untere Spree (2.3)							
2.3.1	Unterspreewald OT Neuendorf am See	x	x	x	L	a, b	
2.3.2	Märkische Heide OT Alt-Schadow	x	x		R	a, b	
2.3.3	Tauche OT Werder	x	x		L	a	gemäß WEP II
2.3.4	OT Trebatsch	x	x		L	a	gemäß WEP II
2.3.5	Schwielochsee OT Goyatz	x	x	x	L	a, b	gemäß WEP II
2.3.6	OT Jessern	x	x	x	L	a, b	gemäß WEP II
2.3.7	Friedland OT Glowe	x	x	x	L	a	
2.3.8	Beeskow	x	x	x	S	a	
2.3.9	OT Radinkendorf	x	x		R	b	
2.3.10	Rietz-Neuendorf OT Neubrücke	x	x		L	b	
2.3.11	OT Drahendorf		x		R	b	Lückenschluss

<sup>1)</sup> Der Nottekanal ist schiffbares Landesgewässer (Gewässerklasse C; 1-schiffig).

Perspektiven:  
 Es bestehen Interessen durch die anliegenden Kommunen und Gewerbetreibende, entlang der Route die Anlegemöglichkeiten (z.B. Bad Saarow, Pieskow, Theresienhof) für die Fahrgastschiffahrt auszubauen. Am Schwielochsee ist eine abgestimmte Entwicklung mit den Anrainerkommunen anzustreben.  
 Für das Umfahren sind auf Basis der derzeitigen Festlegungen zum Dahme-Umflut-Kanal (Gewässerklasse C, 2-schiffig) und zur Schleusengruppe Leibsch kostengünstige Maßnahmen zum Umgehen der Wehre in Märkisch-Buchholz zu prüfen. Die Drahendorfer Spree soll ausschließlich dem muskelbetriebenen Wassersport vorbehalten sein. Änderungen und Verbesserungen der Infrastruktur könnten auch ohne die Schaffung des Rundkurses für Motorboote erfolgen. Die Eröffnung des Rundkurses wird zwar einen wichtigen Impuls geben, aber die Effekte der Verbesserung dürfen nicht allein dem Rundkurs zugeschrieben werden.<sup>62</sup>  
 Defizite bestehen zurzeit vor allem in der einheitlichen Vermarktung der Region, die unabhängig von einer Realisierung der Baumaßnahmen zur Umfahrung der Schleuse Märkisch-Buchholz erfolgen kann. Die Vermarktung des Reviers, das gut für den muskelbetriebenen Wassersport und kleine Sportboote geeignet ist, muss innerhalb der Region geregelt werden. Eine einheitliche, überregionale Vermarktung wird für erforderlich gehalten. Die Vernetzung der touristischen Strukturen ist anzustreben.

Erläuterung:  
 B = Biwakplatz  
 R = Wasserwanderrastplatz  
 L = Wasserwanderliegeplatz  
 S = Wasserwanderstützpunkt  
 a = Erhaltung/ Ergänzung  
 b = Neuerrichtung

### **4.1.3 Fließgewässerschutzsystem im Land Brandenburg (SCHARF 1998)**

Die Spree unterhalb des Neuendorfer Sees wird im Fließgewässerschutzsystem als Verbindungsgewässer eingestuft mit Verbindungsfunktion zwischen dem Elbe-Havel-System und der Niederlausitz / Spreewald. Die Spree wird neben der Neiße als einzigartiger Lebensraum für die Ichthyofauna hinsichtlich ihres Biotoptyps dargestellt.

Anforderungen an die Verbindungsgewässer sind die Verbesserung der Wasserqualität, Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und die Verbesserung der Biotopqualität.

## **4.2 Regionalpläne**

Nach dem aktuellen Erkenntnisstand enthält der Regionalplan keine verwertbaren Aussagen zur Krummen Spree. Sowohl für die Region Lausitz – Spreewald als auch für die Region Oderland – Spree gilt, dass die Aspekte der Freiraumplanung stark eingeschränkt wurden und ein Paradigmenwechsel bei der Landesplanung stattfand.

## **4.3 Planungen der Landkreise**

Die Krumme Spree durchfließt im Untersuchungsgebiet zwei Landkreise:

- Landkreis Dahme – Spreewald
- Landkreis Oder – Spree

Durch beide Landkreise wurden Landschaftsrahmenpläne aufgestellt, die nach Auskunft der Unteren Naturschutzbehörden keine aktuellen Planungen enthalten bzw. lediglich allgemeine Zielstellungen formulieren.

Durch beide Landkreise wird aktuell eine Tourismuskonzeption erstellt, die die wassertouristische Entwicklung der Region östlich und südöstlich Berlins zum Ziel hat. Wichtiger Bestandteil dieser Planung ist nach Angaben der Kreisverwaltungen auch die Krumme Spree. Details zu der Machbarkeitsstudie wurden aber nicht übergeben.

Durch die Planungsabteilungen des Landkreises Oder – Spree wurden 3 Bebauungspläne angezeigt, die sich im Untersuchungsgebiet befinden. Dabei handelt es sich um:

- Den vorhabensbezogenen Bebauungsplan für ein Wochenendgebiet „Am Spreebogen“ in Briescht. Das Plangebiet befindet sich südlich der Straße Sabrodt – Briescht innerhalb der Ortslage;
- Den Bebauungsplan „Am Rocher Weg“ in Trebatsch. Dieses Plangebiet befindet sich an der Grenze des Untersuchungsgebietes;
- Den vorhabensbezogenen Bebauungsplan für den Campingplatz Sabrodt. Dieser unmittelbar am Spreeufer gelegene Standort ist zu beachten, der Plan befindet sich im Aufstellungsverfahren.

## **4.4 FFH-Managementpläne (FFH-MPL „Nördliches Spreewaldrandgebiet“, FFH-MPL „Spree“)**

Für die Natura 2000-Schutzgebiete im GEK-Gebiet sind bisher keine konkreten Schutzziele formuliert worden. Diese sollen innerhalb der Natura 2000-Managementplanung erarbeitet werden. Zur Bearbeitung der Managementplanung in Brandenburg wurde die Haupterarbeitungsphase auf den Zeitraum 2009 bis 2013 festgelegt (LUGV 2009b).

Inhaltlich werden in den Managementplanungen die Erhaltungs- und Entwicklungsziele für Lebensraumtypen und Arten konkretisiert und Maßnahmen definiert, die für den Erhalt bzw.

die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands notwendig sind. Ist der aktuell vorliegende Datenbestand nicht ausreichend, erfolgt eine Ersterfassung bzw. Datenaktualisierung und Bewertung der Lebensraumtypen und Arten nach den Anhängen der FFH-Richtlinie in diesem Zusammenhang.

Im Handbuch zur Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg sind nachfolgende Planungsgrundsätze aufgeführt (LUGV 2009b):

- „Ziel der Natura 2000-Managementplanung ist die Erreichung und Sicherung des günstigen Erhaltungszustands, der für die jeweiligen Gebiete unter Berücksichtigung der individuellen Rahmenbedingungen konsistent aus den Vorgaben der FFH-/Vogelschutz-RL abzuleiten ist.
- Der Aufwand zur Erreichung der Ziele, die Wahrscheinlichkeit, dass der Erhaltungszustand langfristig gesichert werden kann und die Verantwortung des Landes Brandenburg für die jeweiligen LRT und Arten sind bei der Formulierung der Erhaltungsziele zu berücksichtigen.
- Die konsensorientierte Abstimmung mit Eigentümern, Landnutzern und weiteren regionalen Akteuren der Gebiete ist maßgeblich für die erfolgreiche Umsetzung der notwendigen Maßnahmen.“

Zwei FFH-Managementpläne sind gegenwärtig für den Bereich der Krummen Spree in Bearbeitung. Es handelt sich um die Pläne „Nördliches Spreewaldrandgebiet“ und „Spree“.

#### **4.5 Maßnahmen der Gewässersanierungsrichtlinie und der Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung (UVZV) / Landschaftswasserhaushalt**

Darüber hinaus wurden von den Wasser- und Bodenverbänden „Mittlere Spree“ und „Nördlicher Spreewald“ eine Zusammenstellung mit begleitenden Maßnahmen übergeben, die zum Teil über die im Rahmen des Entwicklungskonzeptes hergeleiteten Maßnahmen hinausgehen. Da sie aber insgesamt die Entwicklung der Krummen Spree positiv befördern, sollen sie an dieser Stelle ebenfalls aufgeführt werden:

<b>Titel</b>	<b>Zielstellung</b>
<i>WBV „Mittlere Spree“</i>	
Renaturierung Schuggengraben:	Verbesserung Wasserrückhalt, Gehölzpflanzungen, Strukturverbesserungen
Sohlengleiten Briescht -Stremmener Fließ:	Strukturverbesserung, Verbesserung Wasserrückhalt
Renaturierung Rocher Mühlenfließ:	Strukturverbesserung, Verbesserung Wasserrückhalt, Gehölzpflanzungen
Sanierung Weiher Schwarzer Kater:	Entwicklung von Überflutungsflächen, Anschluss zur Spree herstellen
Renaturierung Graben Nr. 212000	Strukturverbesserung, Verbesserung Wasserrückhalt, Gehölzpflanzungen
Sanierung Altarm 11	Entschlammung des Altarmes mit Zielstellung der Herstellung einer Durchströmung im Rahmen der Gewässersanierungsrichtlinie des MUGV (s. Kap. 14)

*WBV „Nördlicher Spreewald“*

Sanierung der Altarme 1 und 2

Entschlammung und vollständiger Anschluss der Altarme im Rahmen der UVZV II (s. Kap. 14)

Sanierung von Kleingewässern und Öffnung von Flutrinnen bei Alt Schadow

Verbesserung der Auestruktur und der Fluss-Aue-Beziehung im Rahmen der UVZV II (s. Kap. 14)

Für die Krumme Spree bzw. für die gewässerökologischen Verhältnisse relevanten Gutachten und Studien wurden seit 1990 jedoch in großer Anzahl und hinsichtlich einer großen Themenbreite erarbeitet. Einen Überblick enthält dazu der Teil D, Anlage 5.



## **5 Gewässerstrukturgütekartierung und hydrologischer Zustand**

### **5.1 Gewässerstrukturgütekartierung und ökologische Durchgängigkeit**

#### **5.1.1 Gewässerstrukturgütekartierung**

In Deutschland wird die (Hydro-)Morphologie, d. h. die Gestalt und die Form der Fließgewässer und ihrer Talräume, vor allem über eine Erfassung der Gewässerstruktur bewertet. Der Begriff der Gewässerstruktur umfasst dabei alle räumlichen und materiellen Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfeldes, soweit sie hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam sind. Die Gewässerstrukturgüte ist ein Maß für die ökologische Qualität der Gewässerstrukturen und der durch diese Strukturen angezeigten dynamischen Prozesse (LAWA 1998b). Sie ist damit ein Maß für die ökologische Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers und zeigt an, inwieweit ein Gewässer in der Lage ist, in dynamischen Prozessen sein Bett zu verändern und Lebensraum für aquatische und amphibische Organismen zu bieten.

Die Gewässerstrukturgüte wird anhand der von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser entwickelten Kartieranleitung einheitlich erfasst und bewertet, wobei Letzteres leitbildorientiert erfolgt (LAWA 1998b). Die Vor-Ort-Kartierung wird hierbei für einzelne Gewässerabschnitte mit festgelegter Länge (z. B. 100 m) durchgeführt. Die eigentliche Datenerhebung im Gelände erfolgt anhand von 26 Erhebungsgrößen, den Einzelparametern. Sie weisen eindeutig erkennbare und somit bewertbare Ausprägungen von Zustandsmerkmalen auf und lassen sich durch verschiedene Aggregationsstufen den sechs Hauptparametern bzw. funktionalen Einheiten zuordnen. Strukturelle Haupt-Bewertungsparameter sind

- [1] Laufentwicklung,
- [2] Längsprofil,
- [3] Querprofil,
- [4] Sohlenstruktur,
- [5] Uferstruktur sowie
- [6] Gewässerumfeld.

Die resultierende Strukturgüteklasse ist eine Einstufung von Fließgewässern in eine 7-stufige Skala, mit der Aussagen zu Strukturen am Gewässer getroffen und damit ein Maß der Natürlichkeit bzw. der Naturnähe angegeben werden kann. Die Einstufung der Strukturgüte der untersuchten Gewässerabschnitte erfolgt in Deutschland in eine von sieben Güteklassen:

- Güteklasse 1: unveränderte Gewässerabschnitte (naturnah),
- Güteklasse 2: gering veränderte Gewässerabschnitte (bedingt naturnah),
- Güteklasse 3: mäßig veränderte Gewässerabschnitte (mäßig beeinträchtigt),
- Güteklasse 4: deutlich veränderte Gewässerabschnitte (deutlich beeinträchtigt),
- Güteklasse 5: stark veränderte Gewässerabschnitte (merklich beeinträchtigt),
- Güteklasse 6: sehr stark veränderte Gewässerabschnitte (stark geschädigt),
- Güteklasse 7: vollständig veränderte Gewässerabschnitte (übermäßig geschädigt).

Bei einer Überführung in eine WRRL-konforme, 5-stufige Güteklassendarstellung sind die Klassen 1 und 2 zur neuen Klasse 1 und die Klassen 6 und 7 zu einer neuen Klasse 5 zusammenzufassen. Die dazwischen liegenden Klassen ergeben sich nur durch Verschiebung 3 zu 2, 4 zu 3 usw.

Im Juni 2008 wurde eine Vor-Ort-Kartierung an der Krummen Spree entsprechend der Kartieranleitung Rheinland-Pfalz vorgenommen und datentechnisch mit der hierfür entwickelten

Auswertesoftware abgebildet. Dabei wurden sowohl die Krumme Spree als auch alle vorhandenen Altarme kartiert und bewertet. Zwar stößt eine Kartierung von Altarmen methodisch an Grenzen, denn Parameter wie Strömungsbild und andere Fließverhalten anzeigende Größen müssen zwangsläufig zu einer vergleichsweise „schlechten“ Bewertung führen. Allerdings können die sonstigen strukturellen Parameter durchaus wertvollen Aufschluss über den aktuellen Zustand der Altarme liefern.

Für Flüsse mit einer mittleren Gewässerbreite über 10 m sind nach dieser Kartieranleitung 500 m lange, äquidistante Kartierabschnitte zu bilden. Dies wurde im Vorfeld der Kartierung für die Krumme Spree durchgeführt. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden dagegen die einzelnen Spreearme jedoch grundsätzlich als Ganzes bewertet und nicht in Abschnitte unterteilt (= jeweils ein Kartierabschnitt). Um die schwer kartierbaren Substratverhältnisse der Krümmen Spree mit bewerten zu können, wurden auch vorhandene Informationen und Daten einbezogen und abschnittsweise interpretiert (Tab. 47).

Tabelle 47: Anteil der einzelnen Substrattypen an der Gewässersohle und im Uferwandungsbereich der Krümmen Spree nach Gewässerabschnitten (nach PUSCH et al. 2001)

Substrattyp	Wehr Alt Schadow bis Amalienhof	Amalienhof bis oberhalb Wehr Kossenblatt	Unterhalb Wehr Kossenblatt bis Ort Kossenblatt	Ort Kossenblatt bis Briescht	Briescht bis oberhalb Staubereich Trebatsch	Staubereich oberhalb Brücke Trebatsch
Schlamm	23,2 %	18,9 %	23,6 %	11,3 %	13,1 %	14,2 %
Fester Sand im Uferbereich	5,1 %	5,7 %	3,0 %	13,6 %	9,3 %	4,8 %
Fester Sand Fluss	53,8 %	24,6 %	32,2 %	35,1 %	34,4 %	21,2 %
Treibsand	2,3 %	29,1 %	2,1 %			
Feinkies	0,2 %	0,7 %	2,1 %	1,4 %	3,4 %	2,2 %
Mittelkies		0,8 %	6,8 %	4,2 %	8,5 %	3,7 %
Grobkies		1,3 %	3,4 %	1,6 %	5,2 %	3,2 %
Steine	13,6 %	17,5 %	17,4 %	17,6 %	15,8 %	28,4 %
Festsubstrat (Verockerung, Mergel, Torf, Ton)	0,1 %	0,5 %	9,3 %	12,8 %	6,5 %	20,1 %
Wurzeln	1,7 %	0,9 %	0,1 %	2,4 %	3,8 %	2,2 %

Das später eingeführte Brandenburger Vor-Ort-Verfahren kam hier noch nicht zur Anwendung. Die Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung sind in den Karten 5.1 bis 5.3 dargestellt.

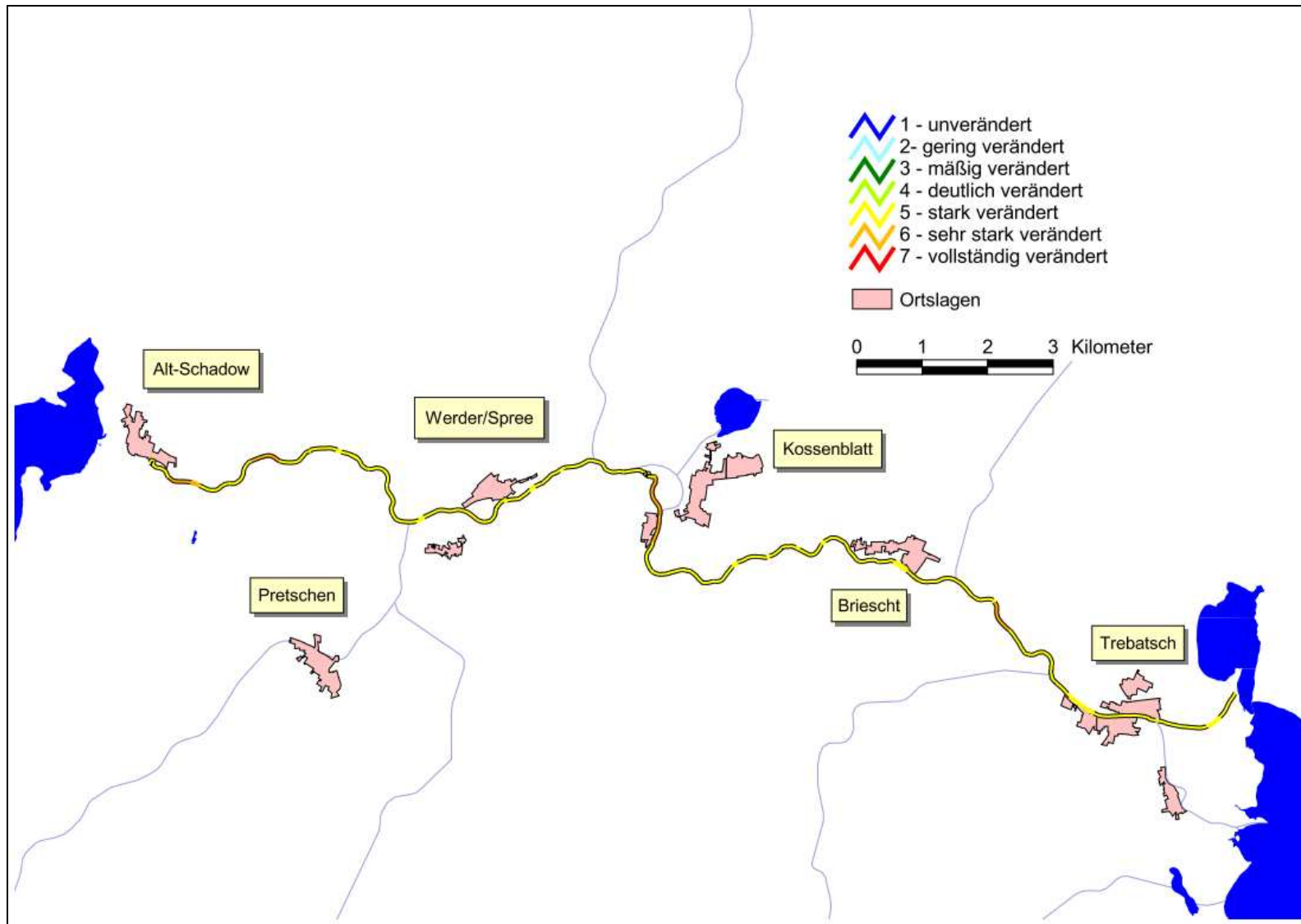


Abbildung 52: Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Vor-Ort-Verfahren: Gesamtbewertung der Gewässerstrukturgüte für den Spreehauptlauf

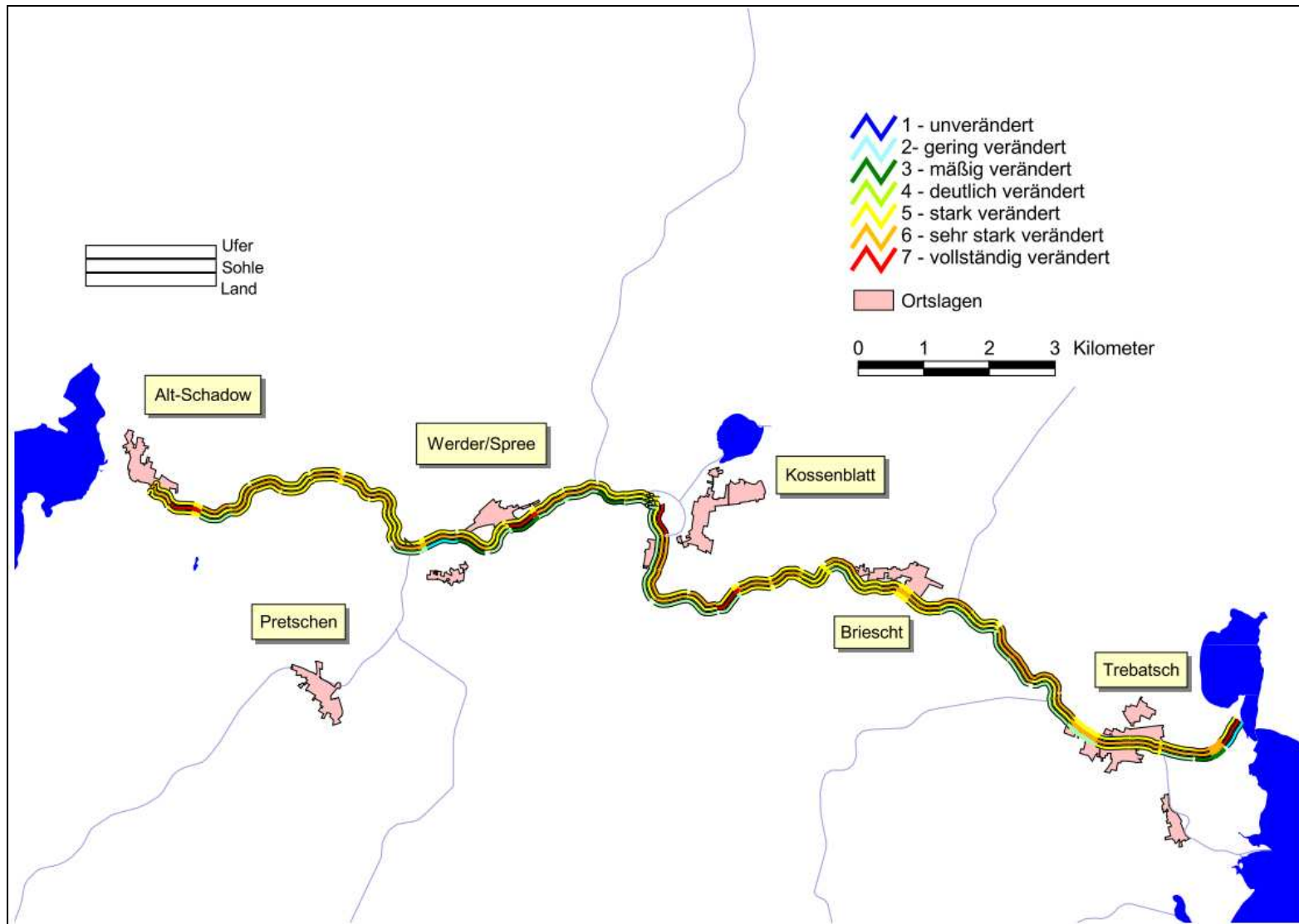


Abbildung 53: Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Vor-Ort-Verfahren: Differenzierte Bewertung der Gewässerstrukturgüte für den Spreehauptlauf: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändige Darstellung

Im Ergebnis der Kartierung zeigt sich, dass sich die Krumme Spree auf dem größten Teil ihrer Fließstrecke (erwartungsgemäß) als morphologisch stark verändert zeigt (Güteklasse 5), s. Abb. 52. Dies liegt insbesondere an einer überwiegend sehr stark veränderten Gewässersohle (Abb. 54 und 55), während einzelne Uferbereiche (offenkundig immer Süduferbereiche = rechtes Ufer) sogar als nur mäßig oder gering verändert kartiert wurden (Teilklassen 2 bis 3).



Abbildung 54 und Abbildung 55: Stark verbaute Ufer- bzw. Sohlbereiche im Bereich des Hauptlaufes der Spree

An der Krummen Spree wurden die Deckwerke im Rahmen der Strukturgütekartierung und zur Einschätzung hinsichtlich der hydraulischen Untersuchungen bewertet. Das maßnahmenrelevante offene Deckwerk ist in den Maßnahmenkarten (Teil C, Anlage 7) verortet. Folgende Kategorien konnten festgestellt werden (Abb. 57 bis 60):

- Typ 1: Unversiegeltes Ufer
- Typ 2: Offenes Deckwerk
- Typ 3: Deckwerk oberhalb Sommerstau überwachsen
- Typ 4: Deckwerk bis unter Sommerstau überwachsen
- Typ 5: Flächiger Verbau (Beton, Berliner Verbau o. ä. z. B. in Ortslagen)



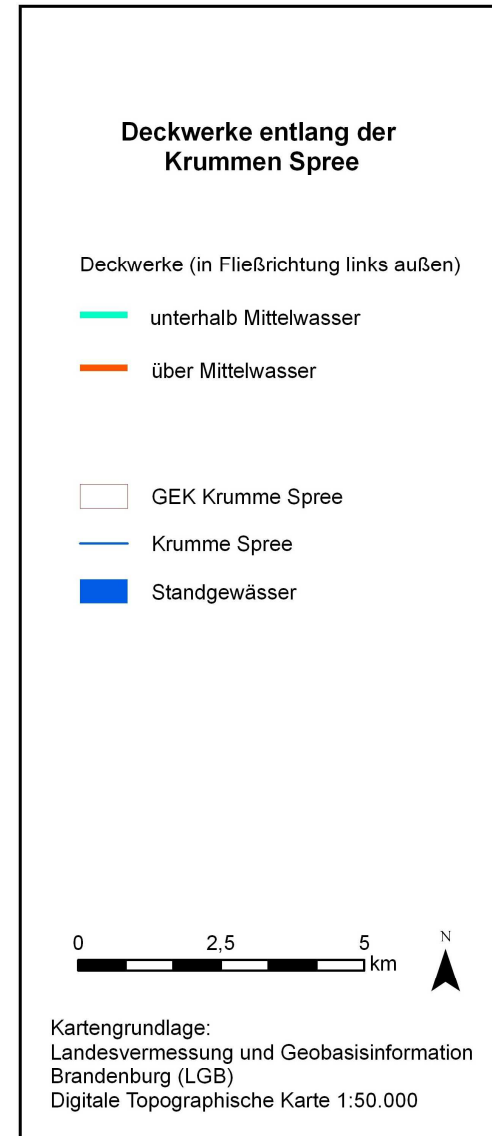
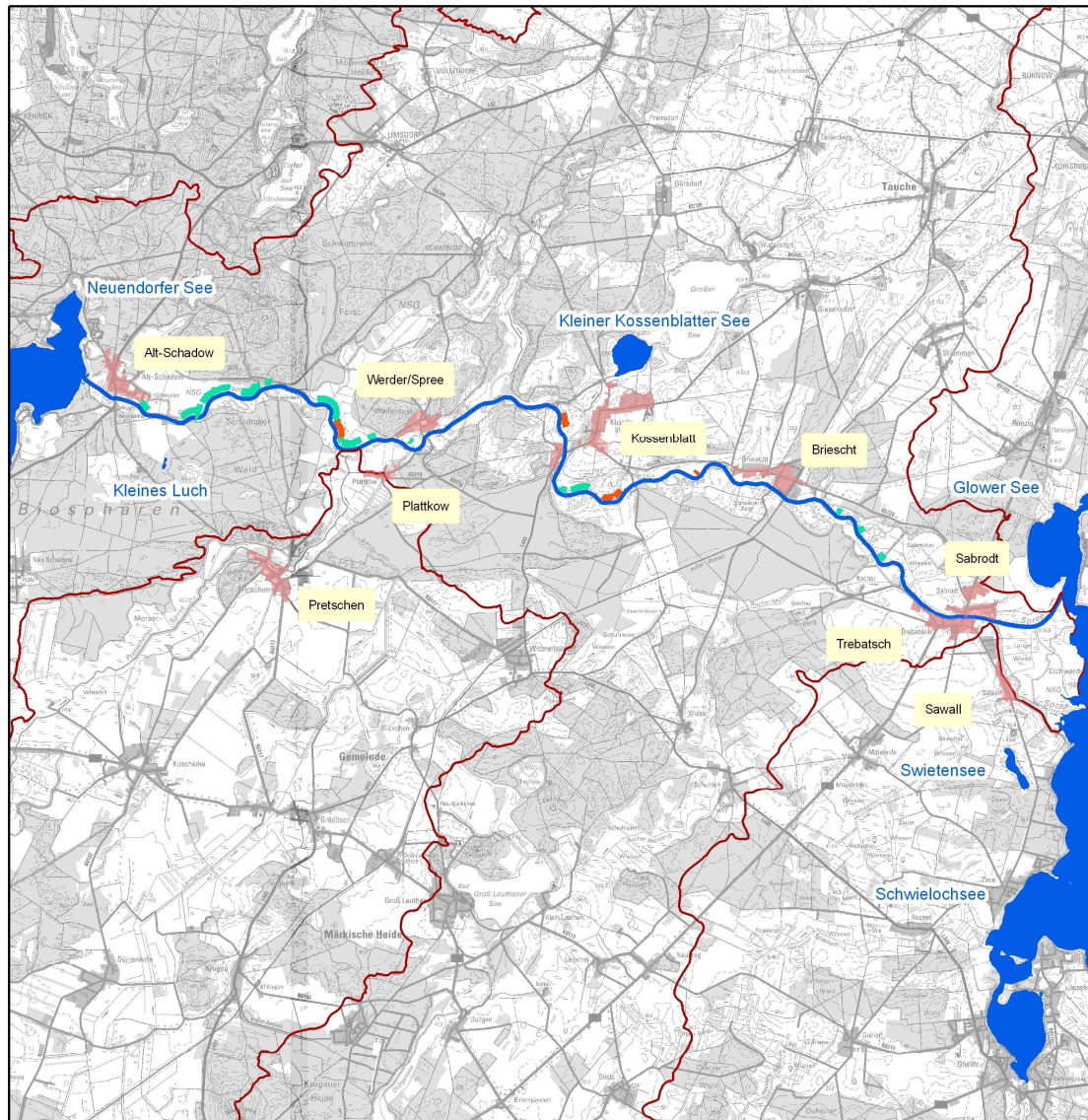


Abbildung 56: Deckwerke entlang der Krummen Spree





Abbildung 57: Typ 3: Ufer über Sommerstau bewachsen (links)



Abbildung 58: Typ 1: Unversiegeltes Ufer (rechts)

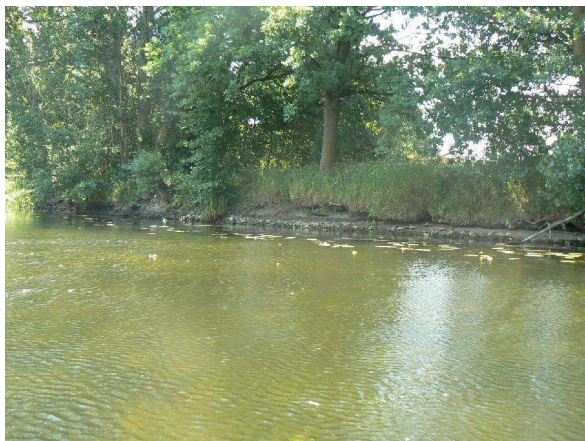


Abbildung 59: Typ 2: Offenes Deckwerk (links),

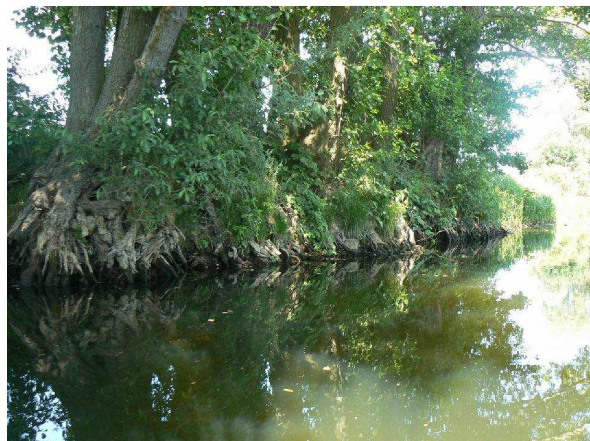


Abbildung 60: Typ 4: Deckwerk mit Gehölzen überwachsen (rechts)



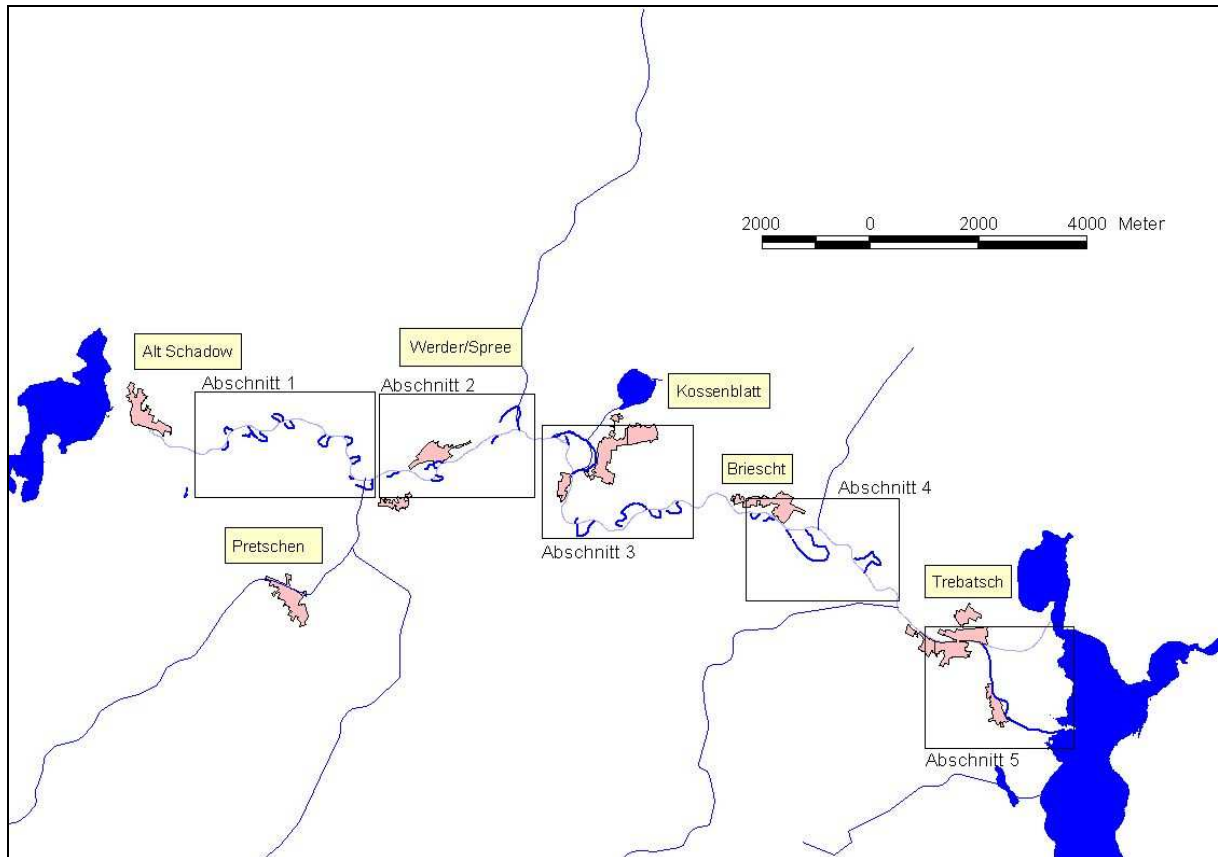


Abbildung 61: Blattschnitt (Abschnitte 1 bis 5) für die Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree

Interessant sind ferner die Ergebnisse der Strukturgütekartierung der Altarme an der Krummen Spree. Zur übersichtlicheren Darstellung erfolgt hier eine Einteilung nach Blattschnitten (Abb. 61):

- Der Abschnitt 1 umfasst die Altarme zwischen Alt Schadow und Einmündung der Pretschener Spree. Dabei befinden sich die in diesem Abschnitt kartierten Altarme offenkundig überwiegend in einem nur mäßig bis deutlich beeinträchtigten Zustand. Gerade Umlandbereiche („Land“) sind teilweise noch in einem unveränderten oder nur gering veränderten Zustand. Sohl- und Uferbereiche sind dagegen teilweise stark bis sehr stark verändert (Abb. 64).
- Im Abschnitt 2 liegen die Altarme im Raum Werder. Auch hier befinden sich die Altarme überwiegend in einem mäßig bis deutlich beeinträchtigten Zustand (Abb. 65). Allerdings ist der linksseitige Altarm im Bereich der Ortslage Werder als stark bis sehr stark verändert kartiert worden, in untersten Sohlbereich sogar als vollständig verändert.
- Den Abschnitt 3 bilden die Altarme im Bereich von Kossenblatt, wo mehrheitlich gering bis deutlich veränderte Altarme vorzufinden sind (Abb. 66).
- Auch im Abschnitt 4 (Briescht bis oberhalb Trebatsch, s. Abb. 67) sind die Altarme offenkundig strukturell noch in gutem Zustand, was durch überwiegend kartierte Strukturgüteklassen 3 und 4, stellenweise sogar 1 und 2 zum Ausdruck kommt. Lediglich die Sohle eines Altarmbereiches wurde schlechter eingestuft (Klasse 5 – stark verändert).
- Eine insgesamt gute Bewertung erhielt auch der Sawaller Altarm (Abb. 68). Bis auf den Sohlbereich am Anfang der Fließstrecke (Klasse 5 – stark verändert) wurden für alle Kompartimente durchgängig die Klassen 2 bis 4 (gering bis deutlich verändert) kartiert.

Insgesamt sind die Altarme in morphologischer Hinsicht überwiegend als noch sehr gut erhalten einzustufen, so dass sie bei der Option eines Anschlusses durch die einsetzende Hydrodynamik strukturell wertvolle Fließgewässerlebensräume darstellen würden (Abb 62 und 63).



Abbildung 62 und Abbildung 63: Strukturell reiche Altarmabschnitte der Krummen Spree

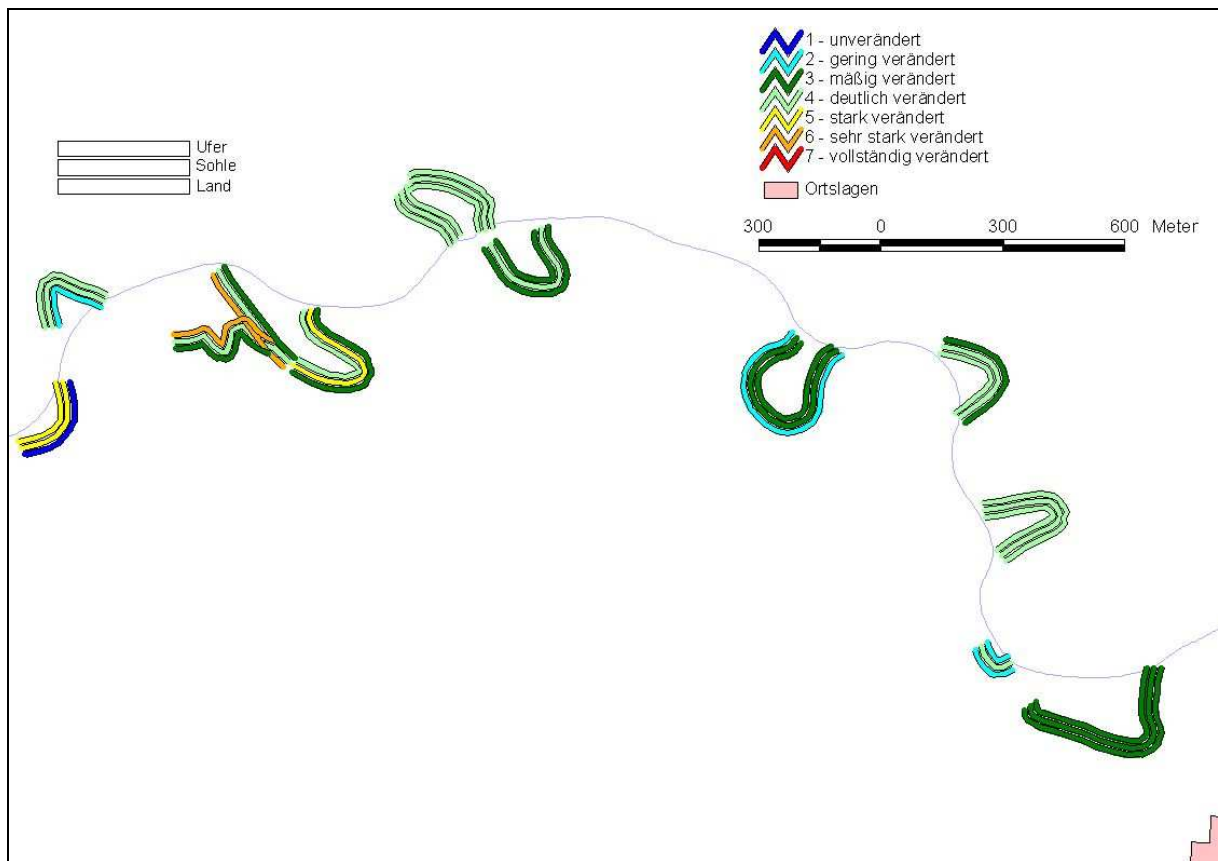


Abbildung 64: Abschnitt 1 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändige Darstellung

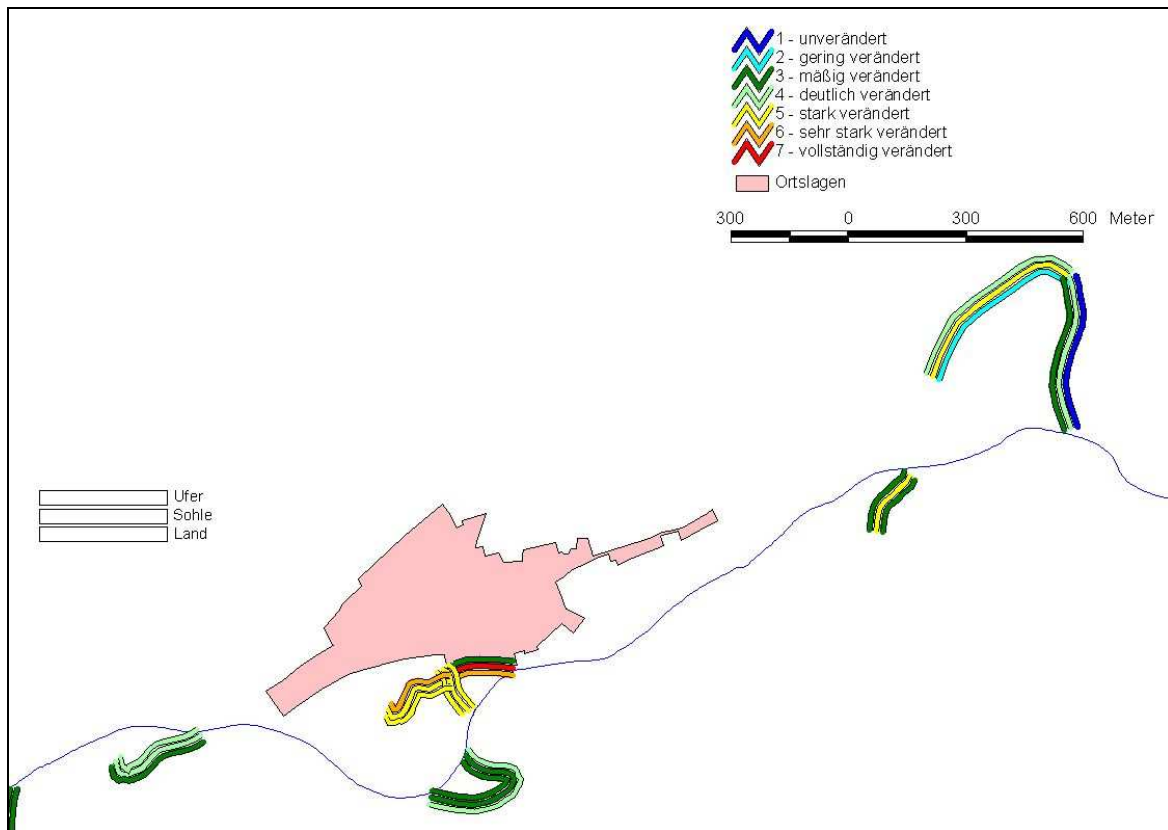


Abbildung 65: Abschnitt 2 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändige Darstellung

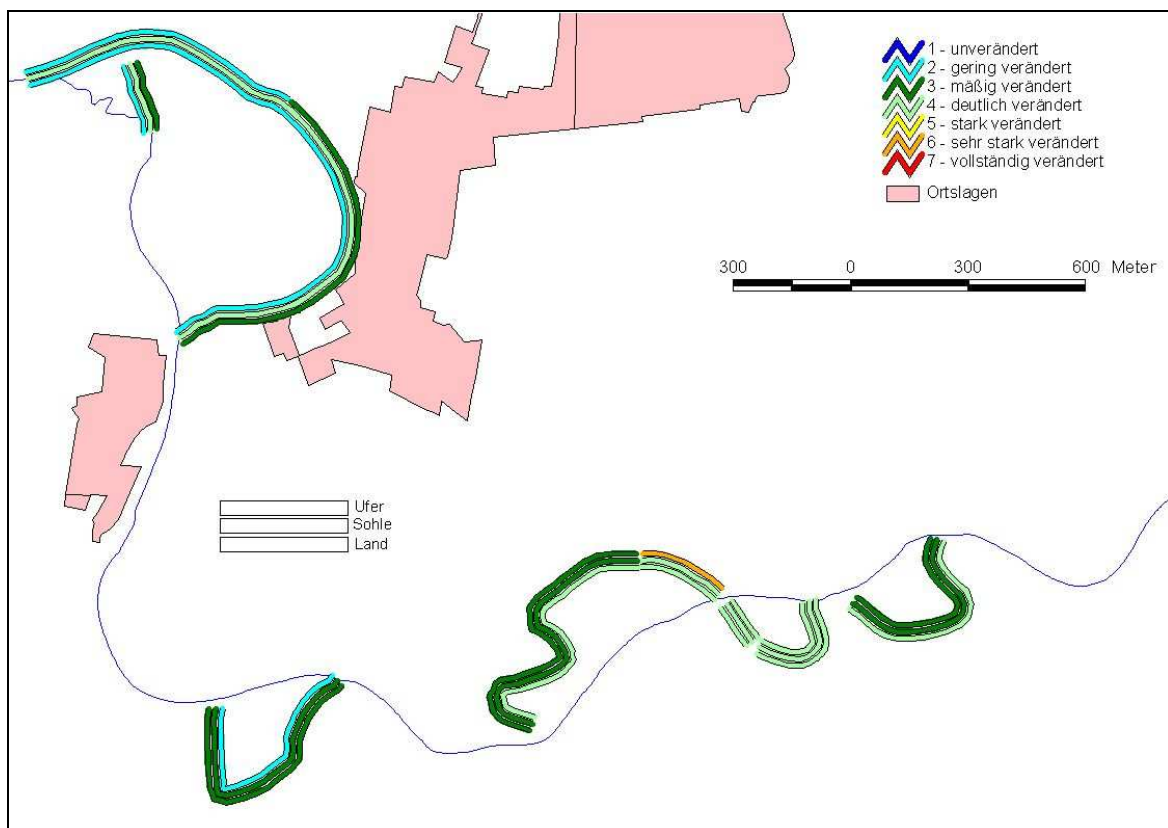


Abbildung 66: Abschnitt 3 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändige Darstellung

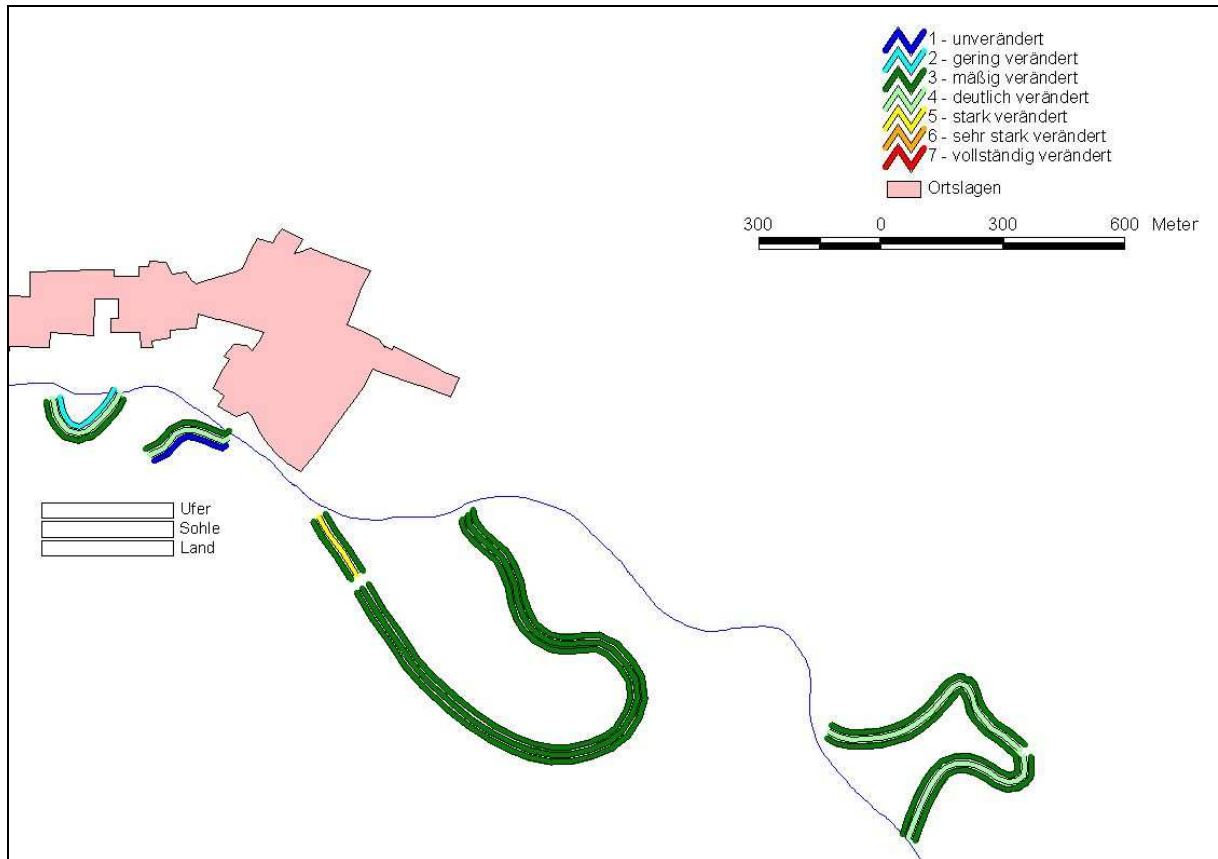


Abbildung 67: Abschnitt 4 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändige Darstellung

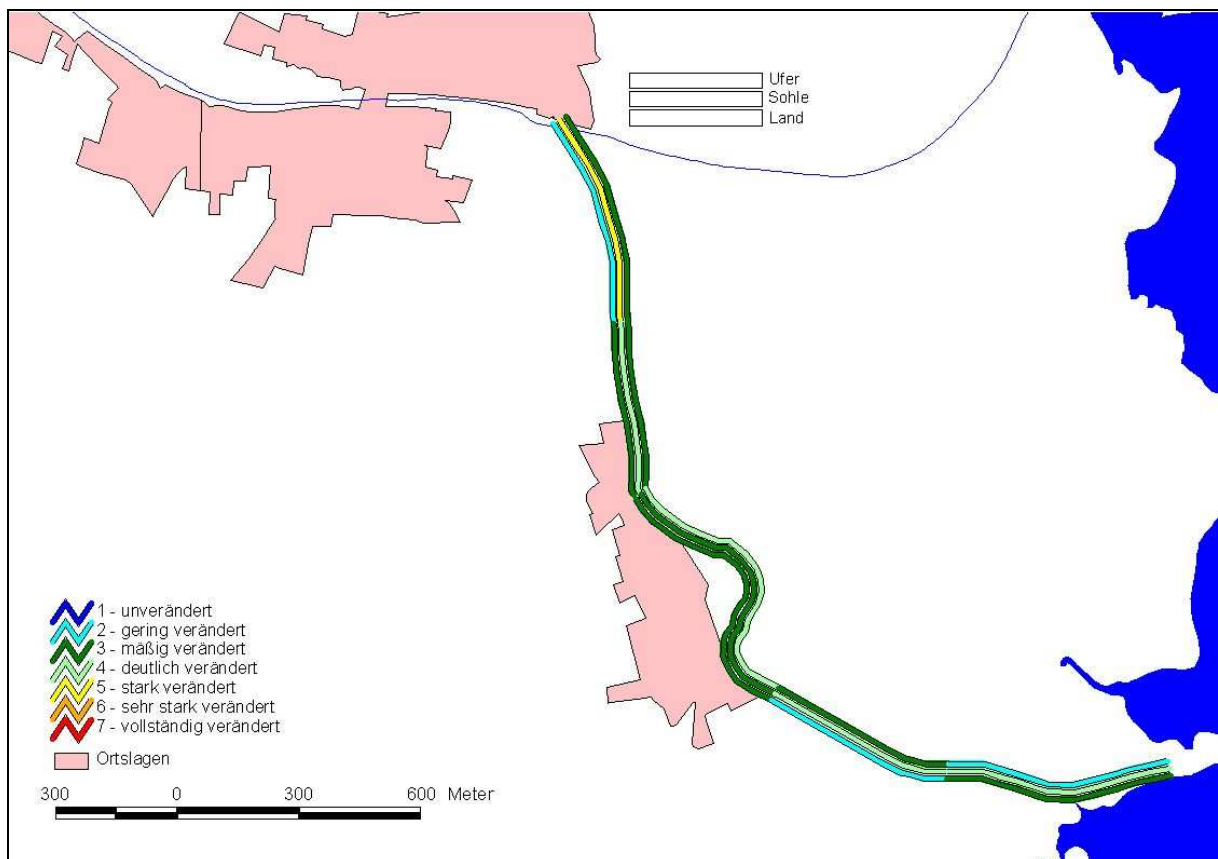


Abbildung 68: Abschnitt 5 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändige Darstellung

### 5.1.2 Ökologische Durchgängigkeit

Die ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer für aquatische Organismen ist eine der Kernfragen des Gewässerschutzes und bestimmt folgerichtig maßgeblich die Bewertung des ökologischen Zustands eines Gewässers. Die Migration von Organismen im Längskontinuum des Gewässers sollte ganzjährig und weitestgehend uneingeschränkt möglich sein. Querbauwerke unterbrechen diese m. o. w. lineare Durchgängigkeit und führen zudem häufig über den Rückstau zum Verlust des typischen Fließverhaltens im oberhalb gelegenen Gewässerabschnitt – einem strukturell und gewässerökologisch signifikanten Defizit.

Auf eine ökologische Durchgängigkeit sind insbesondere die Fische und Rundmäuler sowie viele wirbellose aquatische Tiere angewiesen. Die Migrationsfähigkeit ist vor allem aus folgenden Gründen notwendig:

- unterschiedliche, artspezifische Habitatansprüche, häufig abhängig von Entwicklungsstadien
- unterschiedliche Nahrungs-, Rast-/Ruhe- und Fortpflanzungshabitate
- Kompensation der Abdrift
- Flucht- und Ausweichmöglichkeiten bei Prädatorendruck oder pessimalen Umweltbedingungen

Daneben spielt auch die ökologische Durchgängigkeit für am Gewässer bzw. im Auenbereich wandernde Tiere, wie z. B. den Fischotter, eine große Rolle. Die Thematik ist nicht explizit WRRL-, aber FFH-relevant.

Während die Notwendigkeit des Fischaufstiegs auch in den Fischereigesetzen der Länder verankert ist und als Thematik „sehr verständlich“ ist, werden die wirbellosen Tiere nach wie vor häufig vergessen. Biologische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen für nachhaltig wirkende Fischaufstiegsanlagen einschließlich der Wirbellosenthematik finden sich u. a. bei QUAST et al. (1997). Spezielle Ergebnisse von Untersuchungen zum Gegenstromwanderungsverhalten aquatischer und zum Gegenstromflug merolimnischer Evertebraten im Bereich von Fischaufstiegsanlagen in Mecklenburg-Vorpommern sind von THIELE et al. (1998) veröffentlicht worden.

Bei einer Bewertung der ökologischen Durchgängigkeit der Krummen Spree darf zunächst nicht übersehen werden, dass unterhalb im System Elbe-Havel-Spree zahlreiche ökologisch nicht oder nur teilweise durchgängige Querbauwerke vorhanden sind (LUGV 2005). Insofern sind die Migrationsmöglichkeiten für Langdistanzwanderarten, vor allem anadrome und katadrome Wanderfische, grundsätzlich nicht gegeben. Insofern kann die Thematik der ökologischen Durchgängigkeit nicht isoliert im Untersuchungsgebiet betrachtet werden, sondern muss Teil einer Gesamtstrategie im gesamten relevanten Gewässernetz sein.

Nichtsdestotrotz bestehen in der Krummen Spree zwei Wanderungshindernisse: das Wehr Alt Schadow sowie das Wehr Kossenblatt. Während das Nadelwehr Alt Schadow nicht mit einer Fischaufstiegshilfe bzw. –anlage ausgerüstet ist, existiert jedoch eine wehrintegrierte Anlage im Wehr Kossenblatt (technischer Fischpass als Vertical-Slot-Pass). Zudem ist in der (parallelen) Schloßspree ein Beckenpass errichtet worden.

FREDRICH et al. (2007 und 2008) führten eine Funktionskontrolle der Fischpässe am Wehr Kossenblatt und in der Schloßspree durch, was folgende Feststellungen ermöglicht:

- Der Vertical-Slot-Pass (VSP) im Wehr Kossenblatt ermöglicht Fischarten den Aufstieg in das Oberwasser. Von 16 (2007) bzw. 19 (2008) Arten, die im Unterwasser nachgewiesen wurden, konnte auch für 12 (14) Arten der Aufstieg nachgewiesen werden. Allerdings scheinen bodenorientierte und/oder kleinwüchsige Arten, wie die FFH-Art Steinbeißer, die Anlage mangels Sohls substrat in der Anlage nicht passieren zu können (Anmerkung: Für Wirbellose ist unter diesen Voraussetzungen die Anlage als nicht



passierbar zu bewerten). FREDRICH et al. (2007 u. 2008) bewerten den VSP daher als „eingeschränkt“ passierbar.

- Die Strömungen in den Schlitzen des VSP erscheinen als sehr hoch (bis 1,5 m/s) und liegen deutlich über den einschlägigen Empfehlungen (0,7 bis 0,8 m/s)
- Der Beckenpass in der Schloßspree ist offensichtlich uneingeschränkt für Fische passierbar.
- Die Artenzahlen der Wanderungsnachweise sprechen für die eindeutige Bevorzugung des Wanderweges über die Schloßspree, was sich mit der ökologisch vorteilhafteren (naturnäheren und kleinräumig differenzierten) Gestaltung eines Beckenpasses erklären lässt.

BIOTA (2009a) hat eine Kontrolle des Fischeaufstiegs am Nadelwehr Alt Schadow durchgeführt und kommt zu folgenden Schlüssen:

- Die Hauptwanderzeit der meisten Fische des aktuellen und potentiellen Artenspektrums fällt für die Krumme Spree in die Zeit von April bis Juni. In diese Phase hinein wurde auch der Untersuchungszeitraum (09.05. - 07.06.2009) zum Fischeaufstieg gelegt. Es konnten dabei Stauhöhen zwischen 54 und 91 cm am Nadelwehr Alt-Schadow berücksichtigt werden. Unter diesen Bedingungen ist jedoch anhand der Fangergebnisse und Strömungsmessungen eine vollständige Sperrwirkung des Nadelwehres festzustellen gewesen. Dies bestätigen zusätzlich die mittels Strömungsmessungen permanent und in allen Teilen der Anlage festgestellten sehr hohen Fließgeschwindigkeiten (1,7 - 3,6 m/s). Sie liegen deutlich über dem Leistungsspektrum der relevanten Fischarten (krit. Schwimmgeschwindigkeiten 0,2 - 0,8 m/s, Sprintgeschwindigkeiten 0,75 - 1,8 m/s). Anhand von hydraulischen Untersuchungen am Nadelwehr Dahrendorf aus dem Jahre 1995 gehen KRÜGER & QUAST (1996) zudem davon aus, dass bereits ab Stauhöhen von > 20 cm der Fischeaufstieg eingeschränkt und über 40 cm weitgehend unterbunden wird.
- Insbesondere zu den ökologisch relevanten Wander- und Laichzeiten ist daher die Längsdurchgängigkeit am Nadelwehr zumeist vollständig unterbrochen. Jahrweise kann sie in den Wintermonaten zwar gegeben sein, wenn das Wehr voll gelegt wird. Für die meisten standorttypischen Fischarten liegen diese Phasen jedoch außerhalb ihrer Hauptwanderzeiten. Ein stromaufwärts gerichteter Faunenaustausch war damit in der jüngeren Vergangenheit weitgehend unterbunden und mit Blick auf die Phasen der Laichmigration ökologisch nicht ausreichend.

Abschließend bleibt festzustellen, dass die Wandermöglichkeiten der wirbellosen Fauna in der Krummen Spree generell eingeschränkt sind, zum einen, da die natürlichen Habitatstrukturierungen nicht mehr existieren und generell vergleichsweise homogene Substrate und hydraulische Bedingungen vorzufinden sind, zum anderen erschweren Schlammablagerungen in Kombination mit Gütedefiziten (Faulgase, Sauerstoffdefizite) und geringen Fließgeschwindigkeiten (viele rheophile Arten benötigen sauerstoffreiches oder zumindest physiologisch wirksames, schnell fließendes Wasser) oberhalb der Staustufen die Passage solcher Bereiche.

### 5.1.3 Validierung der Typzuweisung

Bei der Geländeprospektion fand eine Überprüfung der vom Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, Referat Ö4 übergebenen Vorgaben des Gewässertyps statt. Eine Typneuzuweisung für die Krumme Spree musste, entsprechend dem Entwicklungspotential ihrer hydromorphologischen und hydrologischen Eigenschaften, nicht vorgenommen werden. Der LAWA-Typ 15 kann beibehalten werden.

## 5.2 Hydrologischer Zustand

### 5.2.1 Fließgeschwindigkeitsmessungen

Auf der topischen Dimensionsstufe hydrologischer Betrachtung wird die hydrodynamische bzw. hydraulische Ebene erreicht (DYCK & PESCHKE 1983, BECKER 1992), was gleichbedeutend ist mit einer gewässerstrecken- oder abschnittsbezogenen Analyse. Um bei signifikant verschiedenen Durchflusssituationen die kleinräumig wirkenden hydraulischen Differenzierungen in der Krummen Spree zu erfassen, wurden an zwei Terminen Geschwindigkeitsmessungen entlang des Gewässers in 15 bis 25 Messprofilen durchgeführt (Abb. 69).

Die erste Messreihe erfolgte am 10. und 11.4.2008 bei mittleren Durchflussverhältnissen des hydrologischen Winterhalbjahrs (November bis April) von etwa 17,0 m<sup>3</sup>/s, während die zweite Messkampagne bei extrem niedrigen sommerlichen Durchflussverhältnissen mit ca. 1,6 m<sup>3</sup>/s am 12. und 13.6.2008 (hydrologisches Sommerhalbjahr: Mai bis Oktober) stattfand. Zur Einordnung der genannten Durchflussgrößen soll die Abbildung 69 mit der Dauerlinie der Abflüsse für den UP Leibsch dienen. Danach wurden die Durchflüsse der Wintermessung in der verwendeten Zeitreihe durchschnittlich ca. 250 Tage im Jahr unterschritten, während die im Frühsommer gemessenen Durchflüsse durchschnittlich höchstens an 5 Tagen im Jahr unterschritten wurden (extremes Niedrigwasser).

Die Geschwindigkeitsmessungen wurden mit dem induktiven Strömungsmessgerät FLO-MATE™ 2000 der Firma Marsh-McBirney, Inc. durchgeführt. Der Hersteller gibt eine Genauigkeit von  $\pm 2$  % des Wertes sowie eine Nullpunktabweichung von  $\pm 0,015$  m/s an. Die Punktmessungen erfolgten ausgehend vom linken Ufer entlang eines über das Gerinne gespannten Seils in einem Abstand von weniger als 3 m quer zur Fließrichtung und kleiner 0,25 m in der Messlotrechten. Die Geschwindigkeit wurde dabei über ein Zeitintervall von 15 s gemittelt.



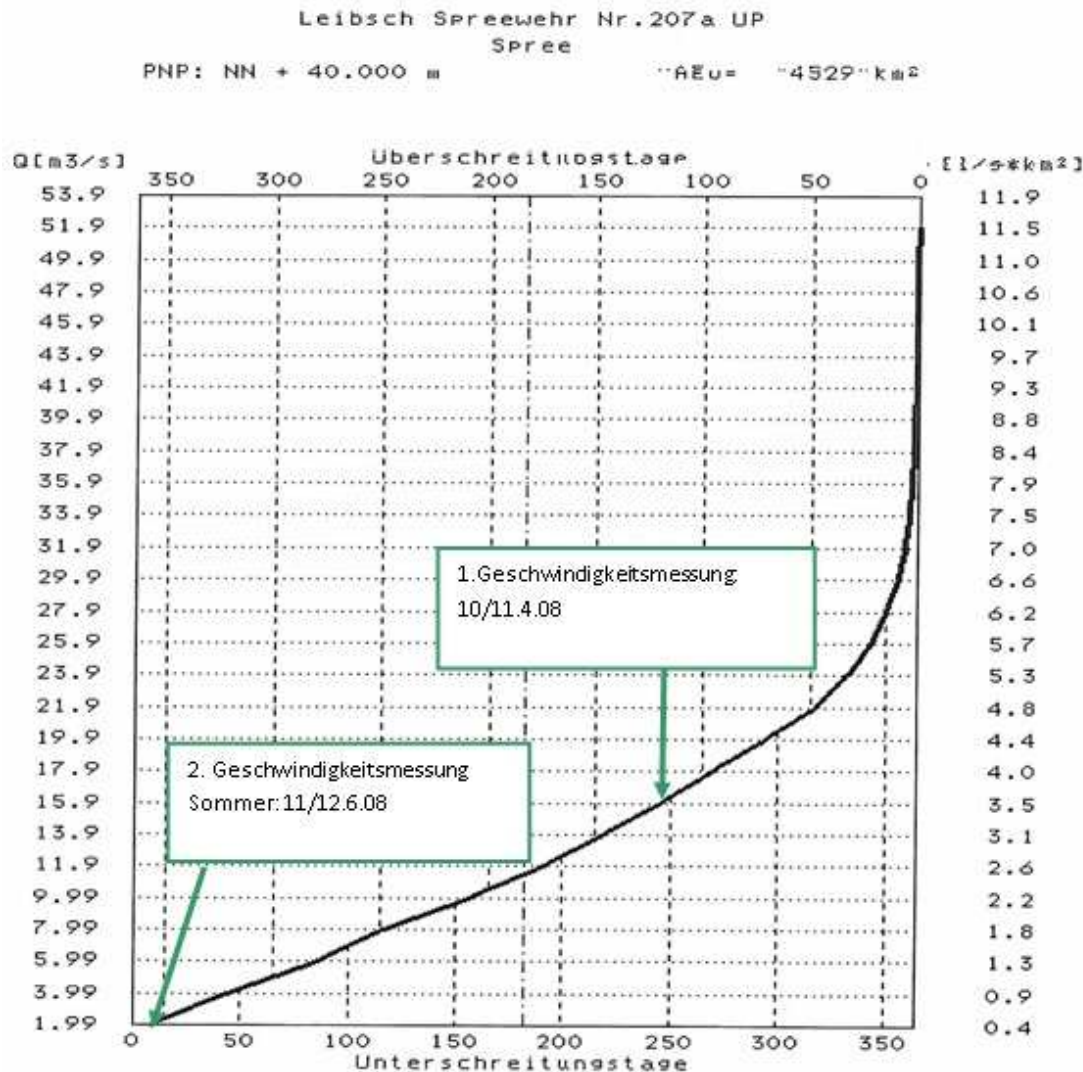


Abbildung 69: Dauerlinie der Durchflüsse am UP Leibsch der langjährigen Reihe 1997-2007 und Einordnung der Durchflussverhältnisse zu den Messterminen

Der Durchfluss im Querprofil wird durch die Integration der ortsabhängigen Geschwindigkeiten ( $v_{b,t}$ ) mit den Koordinaten  $b$  und  $t$  über die Querschnittsbreite ( $B$ ) und Wassertiefe ( $T$ ) ermittelt (Gl. 1-1). Nach dem Kontinuitätsgesetz ergibt sich daraufhin die mittlere Fließgeschwindigkeit nach dem Kontinuitätsgesetz mit  $v_m = Q / \text{Querschnittsfläche}$ . Die Berechnung erfolgte auf dieser Grundlage mit der Software MS<sup>®</sup> Excel. Die methodisch bedingten Messungenauigkeiten aufgrund von leichter Durchbiegung des Seiles in der Strömung und des Windeinflusses sowie der vereinfachte lineare Berechnungsansatz bei der Durchflussberechnung führen zu einer Unschärfe von maximal  $\pm 10\%$  bei den Durchflüssen des hydrologischen Winterhalbjahrs. Bei der Messung während des hydrologischen Sommers, verschärft durch die vorherrschenden extrem kleinen Geschwindigkeiten, führt dies sogar zu Ungenauigkeiten bis  $\pm 20\%$ . Die Eingrenzung dieses Fehlers konnte anhand des Vergleiches der ermittelten Durchflüsse benachbarter Messprofile vorgenommen werden, wobei ggf. vorhandene Zu- bzw. Abflüsse zwischen den Profilen berücksichtigt wurden.

$$\text{Gl. 1-1: } Q = \int \int_{B T} v_{b,t} dBdT$$

$v_m$  mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s]

$B$  Querschnittsbreite [m]

$T$  Tiefe [m]

$v_{b,t}$  Geschwindigkeit auf Breite  $b$  und Tiefe  $t$

Die Lage der Messstellen/-profile ist in Abbildung 70 dargestellt. Die mit den Kürzel KS versehenen Messstellen liegen im Hauptlauf der Krummen Spree. Die in der Fischaufstiegsanlage gemessenen Profile der Schloßspree erhalten das Kürzel SS, das Rocher Mühlenfließ RM und der Sawaller Graben die Bezeichnung SG. Die in der Pretschener Spree und im Kossenblatter Mühlenfließ gelegenen Messprofile wurden bei der Frühjahrmessung witterungsbedingt nicht mit betrachtet; während bei der Sommermessung bei den Niedrigwasserverhältnissen keine messbare Strömung zu verzeichnen war.

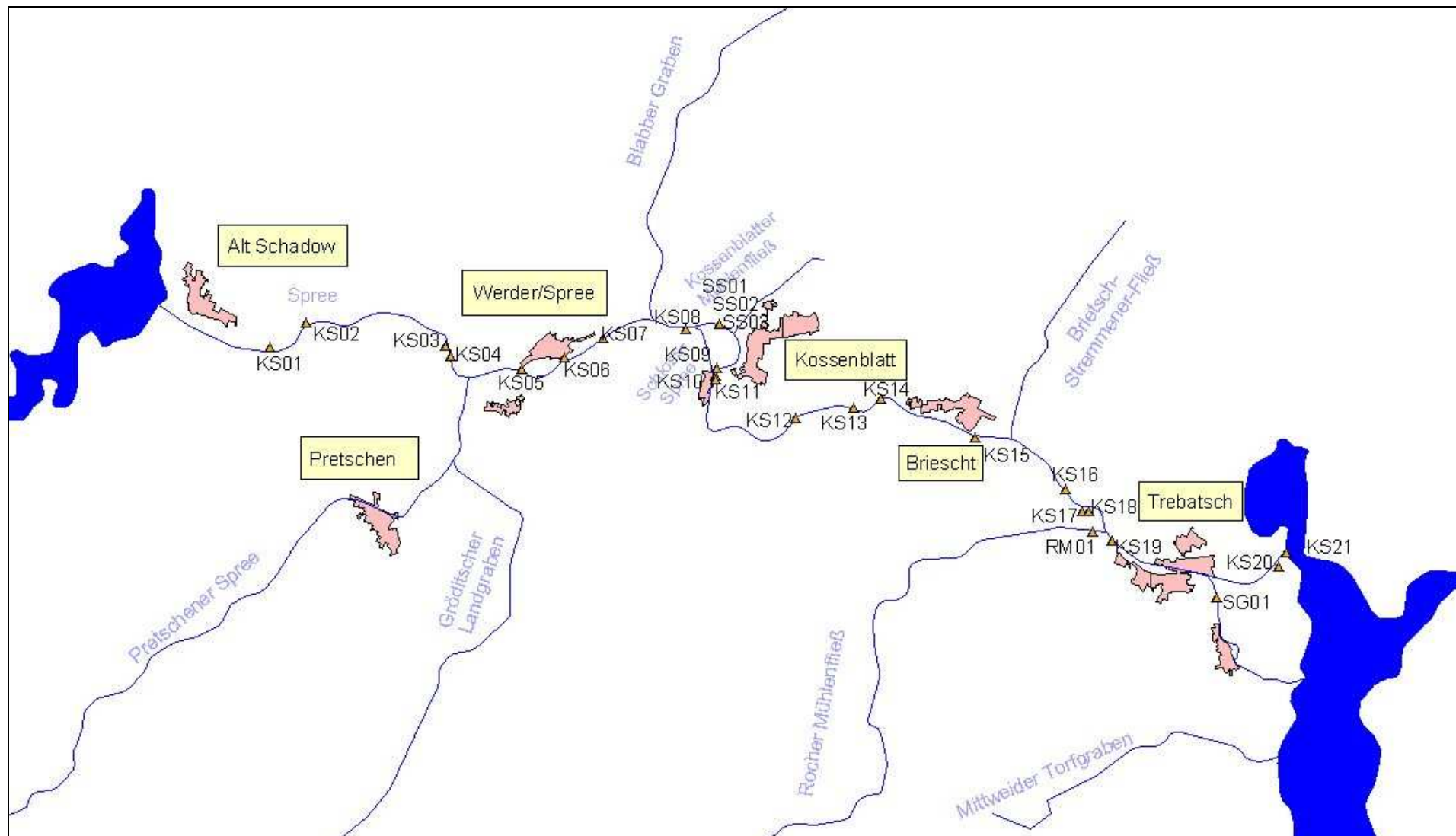


Abbildung 70: Lage der Geschwindigkeitsmessstellen bzw. Messprofile

Tabelle 48 enthält die Berechnungsergebnisse für alle im Hauptlauf der Krummen Spree (KS) gemessenen Geschwindigkeitsprofile. Die grafische Darstellung aller Geschwindigkeitsmessprofile (auch die der Nebemessungen) erfolgt im Teil D – Anlage 4 – in Form von Isotachen (= Linien/Bereiche gleicher Fließgeschwindigkeitsklassen). Die Tabellenwerte (Tab. 48) geben Aufschluss über die Abflussentwicklung sowie über die Strömungsdiversität im Längsverlauf des Untersuchungsgebietes und stellen auch eine nützliche Grundlage für die hydraulischen Berechnungen im Teil „Hydraulische Untersuchungen zu den geplanten Renaturierungsmaßnahmen“ dieses Projektes dar.

Tabelle 48: Zusammenfassung der Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen im Hauptlauf der Krummen Spree

Messtermin:			Juni 08				April 08			
1. Messtag (mittlerer Tages Durchfluss am UP Leibsch):			11.06.2008 (1.57 m³/s)				10.04.2008 (18.3 m³/s)			
2. Messtag (mittlerer Tages Durchfluss am UP Leibsch):			12.06.2008 (1.57 m³/s)				11.04.2008 (16.2 m³/s)			
Messstelle	km	Lage	Q [m³/s]	V <sub>m</sub> [m/s]	V <sub>m, Stromstrich</sub>	A [m²]	Q [m³/s]	V <sub>m</sub> [m/s]	V <sub>m, Stromstrich</sub>	A [m²]
S01	-	angeschlossener Altarm (Spree)	1.5	0.05	0.06	30	-	-	-	-
KS01	152+3	Alt-Schadow-Amalienhof	1.5	0.04	0.06	35	16.5	0.36	0.69	46
KS02	151+6		1.4	0.04	0.06	38	16.5	0.30	0.66	55
KS03	148+95		1.4	0.03	0.04	42	16.8	0.36	0.32	47
KS04	148+75		1.4	0.04	0.04	39	17.4	0.36	0.40	48
KS05	147+35	uh. Pretschener Spr./ Rastpl. Werder	1.1	0.03	0.04	36	18.3	0.42	0.50	44
KS06	146+5	Werder	1.3	0.03	0.03	45	18.5	0.34	0.43	54
KS07	145+8		1.1	0.03	0.03	53	-	-	-	-
KS08	144+4	uh. Auslauf Blabber Graben	1.3	0.03	0.04	44	-	-	-	-
KS09	143+5	zw. Wehr Kossenblatt und Schloßsp.	0.8*	0.05	0.08	15	-	-	-	-
KS10	143+4	uh. Schloßspree (SS01)	1.3	0.07	0.07	20	16.6	0.43	0.54	39
KS11	143+3	Wasserrastplatz Kossenblatt	1.1	0.05	0.10	22	16.8	0.39	0.55	43
KS12	140+95	Schafbrücke	1.1	0.04	0.05	32	-	-	-	-
KS13	140+0		1.2	0.03	0.03	40	17.1	0.33	0.51	53
KS14	139+5		1.0	0.03	0.06	30	16.6	0.36	0.42	46
KS15	137+7		1.1	0.02	0.04	47	-	-	-	-
KS16	135+97	uh. Auslauf Briescht-Stremmener Fließ	1.1	0.03	0.03	42	-	-	-	-
KS17	135+5		1.3	0.03	0.04	44	17.4	0.36	0.44	48
KS18	135+4		1.0	0.02	0.04	44	16.7	0.39	0.47	43
KS19	134+7	uh. Rocher Mühlenfließ (RM01)	1.1	0.02	0.03	47				
KS20	131+87	uh. Einlauf Sawaller Graben (SG01)	1.0**	0.02	0.02	50	14.6	0.27	0.35	53
KS21	131+6		1.0**	0.02	0.02	50	14.3	0.28	0.35	51
<b>Mittelwerte 1. Messtag (ohne KS20/21):</b>			<b>1.4</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>41</b>	<b>17.3</b>	<b>0.36</b>	<b>0.50</b>	<b>49</b>
<b>Mittelwerte 2. Messtag (ohne KS09,KS20/21):</b>			<b>1.2</b>	<b>0.03</b>	<b>0.05</b>	<b>36</b>	<b>16.9</b>	<b>0.37</b>	<b>0.49</b>	<b>46</b>
* Durchflussaufteilung durch Verzweigung Schloßspree (0.30 m³/s (Juni))										
** Durchflussaufteilung durch Sawaller Graben (0,07 m³/s (Juni) bzw. 2.3 m³/s (April))										

In der Sommermessung lagen die Durchflusswerte am Unterpegel Leibsch während der zwei Messtage konstant bei 1,57 m<sup>3</sup>/s. Die Betrachtung der Durchflüsse im Längsverlauf zeigt trotz der beschriebenen methodisch bedingten Unschärfen die kontinuierliche Abnahme des Durchflusses von 1,5 m<sup>3</sup>/s in Alt Schadow auf ca. 1,1 m<sup>3</sup>/s im unteren Bereich der Krummen Spree. Die Verringerung des Durchflusses um ca. 400 l/s entlang der 20,4 km langen Fließstrecke lässt eine Exfiltration in die Niederung aufgrund verdunstungsbedingt niedriger Grundwasserstände und/oder die starke zehrende (verdunstungsintensive) Wirkung des Spreeabschnitts vermuten.

Die Entwicklung der im hydrologischen Winter gemessenen Abflüsse entlang der Krummen Spree ist schwer zu quantifizieren, da, wie an den beiden am UP Leibsch erfassten mittleren Tagesdurchflusswerten vom 10. und 11.4.2008 zu erkennen, eine zeitliche Durchflussänderung von 2 m<sup>3</sup>/s innerhalb der Messzeit stattfand. Offenbar wurde damit im fallenden Ast einer Hochwasserwelle gemessen. Teilweise ist auch eine Überlagerung mit örtlichem Zuströmen entlang der Krummen Spree wahrscheinlich.

Die Pretschener Spree wies zu diesem Zeitpunkt einen Durchfluss in Höhe ihres MHQ-Wertes auf (Tab. 49), was zu ca. 1 m<sup>3</sup>/s Durchflusserhöhung in der Krummen Spree zwischen den Messprofilen KS05 und KS04 führte (vgl. parallele hydraulische Berechnungen). Die mittleren Geschwindigkeiten variierten entlang des Gewässers zwischen 0,02 und 0,07 m/s im Juni und zwischen 0,27 bis 0,43 m/s bei der Messung im April. Die mittleren Geschwindigkeiten der Gerinnetrechte im Stromstrich sind in beiden Fällen durchschnittlich um den Faktor 1,3 größer als die mittleren Geschwindigkeiten des Gesamtquerschnittes und variieren bei einem Mittelwert von 0,035 m/s zwischen 0,2 bis 0,10 m/s in der Juni-Messung und bei einem Mittelwert von 0,50 m/s zwischen 0,32 bis 0,69 m/s im April .

Die Messungen zeigen weiterhin deutlich, dass die Fließgeschwindigkeiten umso höher werden, je schwächer die Rückstaubeinflussung durch die Wehre in Beeskow bzw. Kossenblatt wird. Die Wasserspiegelhöhen und damit die durchströmten Querschnittsflächen entwickeln sich mit zunehmender Entfernung zu den Stauhaltungen damit stärker in Richtung einer „freifließenden“ Hydraulik (unbeeinflusste Wasserstands-Durchfluss-Beziehung). Beispielhaft werden in den Abbildungen 71 und 72 die im April und Juni gemessenen Geschwindigkeitsprofile verglichen. Bei den am Wasserwanderrastplatz Kossenblatt gemessenen Profilen zeigt sich die typische Geschwindigkeitsverteilung eines ausgebauten Trapezprofils im gestreckten Flusslauf. Die Geschwindigkeiten sind annähernd symmetrisch verteilt, erreichen ihr Maximum (0,65 m/s) kurz unter der Wasseroberfläche in der Mitte des Gerinnes und ihr Minimum in Sohl- und Ufernähe. Die sohlnahe Geschwindigkeit (5 cm über Sohle) im Stromstrich betrug im April 0,34 m/s und im Juni 0,09 m/s. Da der Rückstau einfluss durch das Wehr Beeskow hier sehr klein ist, sinken die Wasserstände und damit die benetzte Querschnittsflächen entsprechend dem Durchfluss. Die durchflossene Querschnittsfläche war am 12.6.2008 am Profil in Kossenblatt bei einem Durchfluss von 1,107 m<sup>3</sup>/s etwa halb so groß wie bei mittleren winterlichen Durchflüssen. Im zur Verfügung stehenden kleinen Querschnitt waren die Geschwindigkeiten deshalb noch relativ hoch.

Tabelle 49: Vergleich von MNQ- und MQ-Winter-Abflüssen im Profil KS11 – Messstelle am Wasser-rastplatz Kossenblatt (gerader Flussabschnitt), km 143+3

Messdatum	Q [m <sup>3</sup> /s]	v <sub>m</sub> [m/s]	A [m <sup>2</sup> ]	R	v <sub>m</sub> , Stromstrich
11.04.2008	16.75	0.393	42.65	1.47	0.55
12.06.2008	1.107	0.051	21.65	0.795	0.096



Abbildung 71: Wasserwanderrastplatz Kossenblatt mit gut erkennbar unterschiedlichen Wasserständen bei zwei Durchflusssituationen (am 12.04.2008 - rechts und am 12.06.2008 – links)

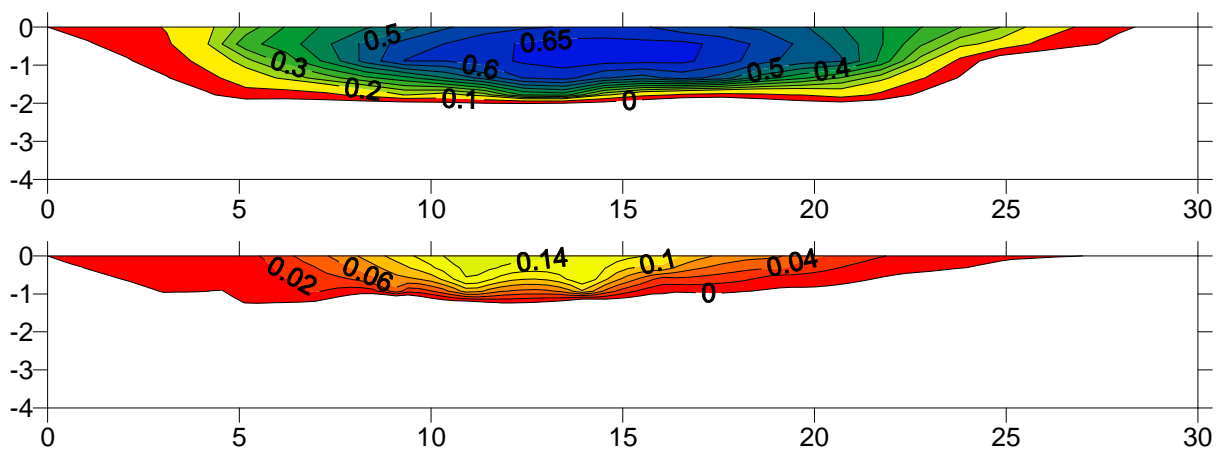


Abbildung 72: Geschwindigkeitsprofil an der Messstelle KS11 in Kossenblatt mit Abflusssituation am 12.06.2008 (unten) und 12.04.2008 (oben); eingetragen sind Fließgeschwindigkeiten als Isotachen in m/s mit entsprechender Farbdarstellung

Die beiden Geschwindigkeitsprofile (KS17) in Abbildung 74 liegen in einer leichten Linkskurve zwischen Briescht und Trebatsch an km 135+5. Die Trägheitskräfte ziehen den Stromstrich in die Außenkurve, so dass sich innerhalb des Profils eine stärkere Strömungsdiversität einstellen kann. Die Gleitufer der Krummen Spree sind in der Regel weniger massiv verbaut und durch die niedrigeren Geschwindigkeiten im Innenbereich der Kurve können sich teilweise Längsbänke aus Sand bilden. Im dadurch entstehenden Flachwasserbereich siedeln sich verstärkt Makrophyten an, welche die Geschwindigkeiten im Sommer in diesen Bereichen noch weiter senken. Durch die „Bewuchsrauhheit“ werden die Wasserstände und das Energiegefälle erhöht, die Strömung wird verstärkt in den unbewachsenen Stromstrich gelenkt. Die Messstelle liegt im Gegensatz zum Messprofil in Kossenblatt stärker im Wirkungsbereich des Wehres Beeskow. Damit bleiben auch bei Niedrigwasserbedingungen der Fließquerschnitt groß und damit die sommerlichen Geschwindigkeiten sehr klein.

Tabelle 50: Vergleich von MNQ- und MQ-Winter-Abflüssen im Profil: KS17 km 135+5

Messdatum	Q [m <sup>3</sup> /s]	v <sub>m</sub> [m/s]	A [m <sup>2</sup> ]	R	v <sub>m</sub> , Stromstrich
11.04.2008	17.41	0.361	48.2	1.977	0.44
11.06.2008	1.169	0.027	43.63	1.669	0.038





Abbildung 73: Messstelle KS17 zwischen Briescht und Trebatsch am 12.06.2008 und 12.04.2008

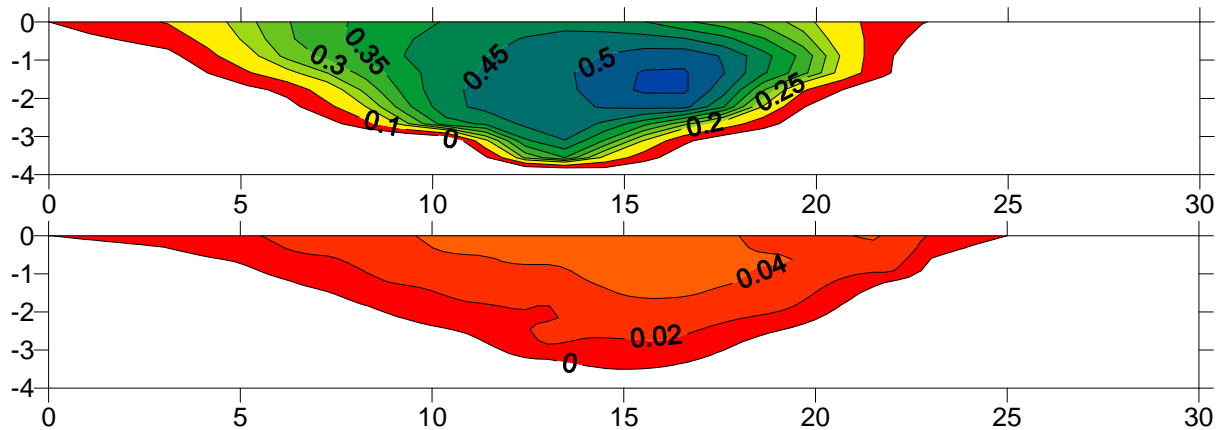


Abbildung 74: Geschwindigkeitsprofil an der Messstelle KS17 mit Abflusssituation am 12.06.2008 (unten) und 12.04.2008 (oben)

## 5.2.2 Ermittlung der hydrologischen Zustandsklasse

### ERMITTLUNG DER ZUSTANDSKLASSE FÜR DIE KONTINUITÄT DES ABFLUSSES FÜR REPRÄSENTATIVE OWK-ABSCHNITTE

Die ungestörte (rezente) Abflussdynamik der OWK Brandenburgs (hydrologischer „Referenzzustand“) wird durch Modellergebnisse von ArcEGMO beschrieben, die für einen großen Teil der natürlichen OWK und für ausgewählte größere künstliche OWK Brandenburgs vorliegen und entsprechend abgefragt werden können. Durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg wurden Werte des Abflusses für einen Pegel an der Krummen Spree übergeben. Dabei wurde die Datenreihe von 1981 bis 2000 ausgewertet, wobei hier anzumerken ist, dass der Abfluss der Spree in diesem Zeitraum durch den Einfluss des Braunkohlebergbaus überlagert war.

Die Werte der Pegeldata sind für die Krumme Spree uneingeschränkt repräsentativ. Für diesen rezent hydrologisch überwachten OWK-Abschnitt ist ein Vergleich zwischen der Unterschreitungswahrscheinlichkeit der typspezifischen hydrologischen Prüfgröße (MQ/3) im Modellfall „quasinatürlicher Abfluss“ und der Unterschreitungswahrscheinlichkeit der hydrologischen Prüfgröße (MQ/3) im Ist-Zustand möglich. Die Auswertung dieser Prüfgröße erfolgt vorgabegemäß in Abflusszustandsklassen (1 - 5) entsprechend Tabelle 51. Weiterhin sind die Ergebnisse der Ermittlung der hydrologischen Zustandsklasse auf alle Abschnitte des OWK zu übertragen.



Tabelle 51: Bewertungsschema für die pegelbezogenen Abflusszustandsklassen (LUGV 2009a)

Unterschreitungswahrscheinlichkeit der typspezifischen Prüfgröße (MQ/3) im Modell ArcEGMO für den quasinatürlichen Abfluss [Tage pro Jahr]	Unterschreitungswahrscheinlichkeit im Ist-Zustand [Tage pro Jahr]				
	Klasse 1 (sehr gut)	Klasse 2 (gut)	Klasse 3 (mäßig)	Klasse 4 (unbefriedigend)	Klasse 5 (schlecht)
0 (QU_ref = 1)	0	1 - 10	11 - 20	21 - 40	> 40
1 - 10 (QU_ref = 2)	1 - 10	11 - 20	21 - 40	41 - 80	> 80
11 - 20 (QU_ref = 3)	11 - 20	21 - 40	41 - 80	81 - 160	> 160
21 - 40 (QU_ref = 4)	21 - 40	41 - 80	81 - 160	161 - 320	> 320
41 - 80 (QU_ref = 5)	41 - 80	81 - 160	161 - 320	320 - 364	ausgetrocknet
81 - 160 (QU_ref = 6)	81 - 160	161 - 320	320 - 364	n. definiert	ausgetrocknet
> 160 (QU_ref = 7)	161 - 320	320 - 364	n. definiert	n. definiert	ausgetrocknet

Der Pegel Leibsch Spreewehr UP liefert Tageswerte für den Wasserkörper der Krummen Spree (582\_38). Dazu ist anzumerken, dass sich der Pegel Leibsch Spreewehr UP in Fließrichtung oberhalb des Neuendorfer Sees befindet, die zu betrachtende Gewässerstrecke des GEK Krumme Spree allerdings unterhalb. Nach Berechnung der Wasser-Verweilzeit beim Durchfluss der Spree durch den Neuendorfer See kann davon ausgegangen werden, dass der Einfluss auf den Spreeabfluss nur von geringer Bedeutung ist. Die Verweilzeit liegt bei 3,3 Tagen, die Glättung der Abflussganglinie ist zu vernachlässigen.

Für die Krumme Spree wird weiterhin die Prüfgröße MQ/3 aus den ArcEGMO-Ergebnissen abgeleitet und mit den gemessenen Daten der Pegel verglichen, sodass die Zustandsklasse für die Kontinuität des Abflusses ermittelt werden kann.

Zur Bestimmung der mittleren jährlichen MQ/3-Unterschreitungstage: Das Vorgehen entspricht wegen der Vierteljährlichkeit der hydrologischen Reihen im Grunde der Methodik zur Ableitung mittlerer, abszissengemittelter Dauerlinien bzw. -zahlen des Durchflusses (vgl. DYCK et al. 1980), nur dass hier aus Vereinfachungsgründen keine Klasseneinteilung gewählt wird, sondern nur eine schwellenwertbezogene Mittelwertbildung erfolgt: An durchschnittlich wie vielen Tagen im Jahr wird die Prüfgröße MQ/3 im Modell ArcEGMO bzw. nach den Pegeldaten unterschritten? Sinnvollerweise wird einfach die Gesamtzahl der festgestellten Unterschreitungstage in der Gesamtreihe durch die Anzahl der Messtage dividiert und mit Anzahl der Tage im Jahr multipliziert. Auch die ArcEGMO-Modelldaten wurden durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg zur Verfügung gestellt.

Pegel	Leibsch Spreewehr UP PKZ 58 247.0
Zeitreihenbezug	1981-2000
IST: MQ	19,818
IST: MQ/3	6,606
IST: Anzahl der Messtage im Zeitraum	7305
IST: Anzahl der Tage mit Unterschreitung MQ/3	637
IST: mittlere jährliche Unterschreitungstage MQ/3	31,8

Pegel	Leibsch Sprewehr UP PKZ 58 247.0
ArcEGMO: mittlere jährliche Unterschreitungstage MQ/3	1-10
Pegelbezogene Abflusszustandsklasse	<b>3</b>

FLIEßGESCHWINDIGKEITSMESSUNG UND ERMITTLUNG DER ZUSTANDSKLASSE FÜR DIE FLIEßGESCHWINDIGKEIT

Zur Ermittlung der Fließgeschwindigkeiten an der Krummen Spree wurden die Durchflussmessungen herangezogen.

Die Messung der Durchflüsse erfolgte im Querschnitt des Profils des Gewässers in eingeteilten Lamellen (Lotrechten) sowie verschiedenen Wassertiefen. Dazu wurde die Pegelvorschrift, Anlage D „Richtlinie für das Messen und Ermitteln von Abflüssen und Durchflüssen“ der LAWA herangezogen. Aus den jeweiligen Messwerten eines Querprofils wurde der Wert mit der höchsten Fließgeschwindigkeit in den oberen 40cm zur Ermittlung herangezogen. Denn man kann davon ausgehen, dass es sich dabei um den Bereich des Stromstriches handelt.

Durch Auswertung dieser Messwerte ist eine Bewertung der ermittelten Fließgeschwindigkeit vorzunehmen. Zur Bewertung der Fließgeschwindigkeiten werden in Tabelle 52 typspezifische Fließgeschwindigkeiten für den morphologischen Referenzzustand und die vier weiteren ökologischen Zustandsklassen in Abhängigkeit der Fließgewässertypen nach LAWA definiert:

Tabelle 52: Bewertungstabelle der typspezifischen Fließgeschwindigkeiten (im Stromstrich gemessenen Fließgeschwindigkeit als 75-Perzentil der Werte ausgedrückt) für den morphologischen Referenzzustand (LUGV 2009a)

Typ	Klasse 1 [cm/s]	Klasse 2 [cm/s]	Klasse 3 [cm/s]	Klasse 4 [cm/s]	Klasse 5 [cm/s]
11	15 ... 25	14...12	11 ... 9	8 ... 6	5 ... 0
12	20 ... 25	19...16	15 ... 12	11 ... 8	7 ... 0
14	25 ... 40	24...20	19 ... 15	14 ... 10	9 ... 0
15	40 ... 70	39...32	31 ... 24	23 ... 16	15 ... 0
15_g	37 ... 70	36...30	29 ... 22	21 ... 15	14 ... 0
16	45 ... 100	44...36	35 ... 27	26 ... 18	17 ... 0
17	60 ... 200	59...48	47 ... 36	35 ... 24	23 ... 0
18	25 ... 40	24...20	19 ... 15	14 ... 10	9 ... 0
19	15 ... 25	14...12	11 ... 9	8 ... 6	5 ... 0
20	60 ... 200	59...48	47 ... 36	35 ... 24	23 ... 0
21	25 ... 40	24...20	19 ... 15	14 ... 10	9 ... 0
Gräben	15 ... 25	14...12	11 ... 9	8 ... 6	5 ... 0
Kanäle	20 ... 25	19...16	15 ... 12	11 ... 8	7 ... 0

Nachstehend, in Tabelle 53, sind die ermittelten Werte dargestellt.

Tabelle 53: Fließgeschwindigkeitsklasse der OWK-Abschnitte der Krummen Spree sowie der Zuläufe entsprechend der LAWA-Typ-Vorgabe (LUGV 2009)

Wasserkörper-ID	Wasserkörper-Name	LAWA-Typ	75-Perzentil $v_{\text{Stromstrich}}$ [cm/s]	Bewertungskriterium Fließgeschw.	Bemerkung
582_38	Spree	15	6	5	Werte von Juni 2008

ZUSAMMENFÜHRUNG DER ZUSTANDSKLASSEN FÜR DIE ABFLUSSKLASSE UND FÜR DIE FLIEßGESCHWINDIGKEIT ZUR HYDROLOGISCHEN ZUSTANDSKLASSE

Für den OWK-Abschnitt der Krummen Spree ist eine Mittelwertbildung der Zustandsklassen für die Abflussklasse und die Fließgeschwindigkeitsklasse vorzunehmen. Unterscheiden sich beide Kriterien um eine Klasse, so ist das Ergebnis abzurunden (z.B. wird 2,5 zu 3). Danach ergeben sich die in der Tabelle dargestellten Gesamtbewertungsergebnisse zu der hydrologischen Zustandsklasse der Krummen Spree.

Tabelle 54: Gesamtbewertung der hydrologischen Zustandsklasse der einzelnen OWK-Abschnitte;

Name	LAWA-Typ	FGZK*	AZK**	HZK***
Spree (582_38)	15	5	3	4

\* Fließgeschwindigkeitszustandsklasse, \*\* Abflusszustandsklasse, \*\*\*Hydrologische Zustandsklasse

## 6 Leitbild, Defizitanalyse, Entwicklungsziele und –strategien für die Spree und ihre Aue

### 6.1 Leitbild

#### 6.1.1 Grundlagen

Den gesetzlichen Grundlagen von Wasserwirtschaft und Naturschutz liegt eine grundsätzliche Orientierung auf eine möglichst hohe ökologische Funktionsfähigkeit zugrunde (vgl. z. B. WRRL, WHG, BbgWG, BNatSchG, BbgNatSchG). Generell bildet die ökologische Funktionsfähigkeit einer Landschaft dabei ein Maß, inwieweit das Wirkungsgefüge zwischen dem durch geoökologische Faktoren gegebenem Lebensraum und seiner bioökologischen Ausstattung bzw. organismischen Besiedlung so beschaffen ist, dass durch Selbstregulation eine natürliche Ausprägung des betreffenden Landschaftsraumes zustande kommt. So basiert z. B. „...die ökologische Funktionsfähigkeit eines Gewässernetzes... darauf, dass die natürlich am und im Gewässersystem vorkommenden Tier- und Pflanzenarten autochthone Bestände ausbilden können...“ (MOOG & CHOVANEC 1998). Eine Störung der ökologischen Funktionsfähigkeit führt mithin zu qualitativen und quantitativen Veränderungen der Biozöosen. Leitbild in diesem Sinne ist somit der unbeeinträchtigte und damit ökologisch voll funktionsfähige Zustand eines Landschaftsökosystems bzw. seiner Kompartimente.

Hinsichtlich grundsätzlicher fließgewässer- und auenökologischer Fragestellungen zu Leitbildern sind vor allem aus den letzten zehn Jahren zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten zu verzeichnen, die vornehmlich folgende Paradigmen enthalten:

- 1) Das Leitbild bildet einen potenziell natürlichen Zustand ab.

*„Das Leitbild definiert den Zustand eines Gewässers anhand des heutigen Naturpotentials des Gewässerökosystems auf der Grundlage des Kenntnisstandes über dessen natürliche Funktionen. Das Leitbild schließt insofern nur irreversible anthropogene Einflüsse auf das Gewässerökosystem ein. Das Leitbild beschreibt kein konkretes Sanierungsziel, sondern dient in erster Linie als Grundlage für die Bewertung des Gewässerökosystems (Gewässergüteklasse I). Es kann lediglich als das aus rein fachlicher Sicht maximal mögliche Sanierungsziel verstanden werden, wenn es keine sozio-ökonomischen Beschränkungen gäbe. Kosten-Nutzen-Betrachtungen fließen daher in die Ableitung des Leitbildes nicht ein.“ (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - LAWA - aus FRIEDRICH 1998)*

- 2) Eine Leitbildentwicklung fußt auf einer typologischen Ableitung.

*„...Typisieren als im Grunde bewusster und selektiver Abstraktionsprozess, bei dem unwesentliche Merkmale, Eigenschaften und funktionelle Beziehungen außer Acht gelassen werden, so dass die wesentlichen und bestimmenden Zusammenhänge gefunden werden können. Typen beruhen auf übereinstimmenden Merkmalen in Struktur, Dynamik und Entwicklung.“ (MEHL 1998)*

- 3) Leitbilder bzw. Typen widerspiegeln naturräumliche Gegebenheiten.

*„Angesichts der physiographischen Unterschiede der Gewässereinzugsgebiete und ihrer -systeme kann es kein einheitliches Leitbild geben. Trotz möglicher Normierung der methodischen Herangehensweise und der einheitlichen Beschränkung auf bestimmte Parameter muss eine regional- bzw. gewässerspezifische Leitbilderstellung durchgeführt werden muss. Regionalspezifität setzt die Kenntnis der naturräumlichen Verhältnisse der jeweiligen Region und ihrer Gewässer voraus...Das regional- bzw. gewässerspezifische Leitbild integriert quasi die Frage einer ökologischen Funktionsfähigkeit des betrachteten Ökosystems.“ (MEHL 1998, MEHL & THIELE 1998); Ökoregionen sieht auch die WRRL vor.*

- 4) Leitbilder für Fließgewässer und Talräume (Auen und Niederungen) werden komplex entwickelt bzw. kohärent abgestimmt.

(u. a. FRIEDRICH 1998, MEHL 1998, MEHL & THIELE 1998, KOENZEN et al. 2000, EHLERT et al. 2001, 2002, SOMMERHÄUSER & SCHUHMACHER 2003, KOENZEN 2005)

- 5) Historische Landschaftsstrukturen finden in der Leitbilddefinition Berücksichtigung.

*Eine große Rolle spielen neben den aktuellen auch die ursprünglichen Strukturen in Flussauen, was bedeutet, dass ursprüngliche funktionale Zusammenhänge heute ggf. nachgebildet werden müssen, um ein Gleichgewicht (Equilibrium) zwischen Biodiversität und den maßgeblichen Steuergrößen zu erreichen (ERNOULT et al. 2006); die Balance zwischen Zerstörung und Formierung von natürlichen Strukturen sowie der deren zeitlicher Entwicklung muss berücksichtigt werden (z. B. Sukzessionsstadien), vgl. HOHENSINNER et al. (2004, 2005 a, b)*

- 6) Als Grundvoraussetzung für die natürliche Gewässer- und Auenlebewelt ist eine natürliche Abflussdynamik bzw. –variabilität ein wesentlicher Leitbildaspekt.

(u. a. SHIAU & WU 2004, MEROT et al. 2006); „Paradigma des natürlichen Durchflusses“ nach POFF et al. 1997); *Durchflussregime bestimmt fünf physikalische Phänomene in Fließgewässern und Auen (ökologische Faktoren), vgl. STEWARDSON & GIPPEL 2003):*

1. *Trockenheit und Überschwemmung*
2. *Lichtlimitierung*
3. *Durchmischung und Aufnahme von gelösten Gasen und chemischen Lösungen*
4. *Transport anorganischer Sedimente und organischer Substanz*
5. *Direkte Effekte auf den Organismus einschließlich Verdriftung und mechanischer Zerstörung*

Für Fließgewässer schreibt die WRRL einen Bezug auf Leitbild- und Referenzbedingungen vor, was für die Spree ausführlich in Kapitel 6.1.2 behandelt wird. Bei der Spreeaue erfolgt in Kapitel 6.1.3 eine Reflektion auf die im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz abgeleiteten Typen und Leitbilder für Fluss- und Stromauen in Deutschland (KOENZEN 2005).

### 6.1.2 Leitbild für die Spree

Referenzzustände im Sinne der WRRL umreißen nach SCHÖNFELDER et al. (2008) alle ökologischen Merkmale, die ein aquatisches Ökosystem unter weitgehend ungestörten Bedingungen aufweisen würde. In der Leitlinie zur Ableitung von Referenzbedingungen und zur Festlegung der Grenzen zwischen ökologischen Zustandsklassen für oberirdische Binnengewässer (REFCOND) (WFD CIS GUIDANCE DOCUMENT NO. 10, 2003) wird bezüglich der typspezifischen Referenzbedingungen folgendes festgestellt (LAWA 2004):

- Referenzbedingungen entsprechen nicht unbedingt dem Zustand bei völliger Abwesenheit störender anthropogener Einflüsse. Sie beinhalten auch sehr geringfügige störende Einflüsse, d.h. anthropogene Belastungen sind zulässig, wenn sie keine ökologischen Auswirkungen haben oder diese nur sehr geringfügig sind.
- Referenzbedingungen entsprechen dem sehr guten ökologischen Zustand, d.h. es gibt bei jeder allgemeinen chemisch-physikalischen, hydromorphologischen und biologischen Qualitätskomponente keine oder nur sehr geringfügige störende Einflüsse
- Referenzbedingungen werden bei der Einstufung des ökologischen Zustands durch Werte der relevanten biologischen Qualitätskomponenten abgebildet

- Referenzbedingungen können ein früherer oder ein aktueller Zustand sein
- Referenzbedingungen werden für jeden Gewässertyp festgelegt
- Referenzbedingungen erfordern, dass spezifische synthetische Schadstoffe nur in Konzentrationen nahe Null oder zumindest unter der Nachweisgrenze der allgemein gebräuchlichen fortgeschrittenen Analysetechniken vorkommen
- Referenzbedingungen erfordern, dass spezifische nicht-synthetische Schadstoffe nur Konzentrationen aufweisen, die in dem Bereich bleiben, der normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse festzustellen ist (Hintergrundwerte)

Typspezifische Referenzzustände sind für Gewässertypen der Kulturlandschaften dem entsprechend ein relativ abstraktes Abbild aller Kenntnisse über den ursprünglichen Gewässerzustand. Dieser Referenzzustand entspricht der Qualitätsstufe „sehr gut“ im Sinne der WRRL. Für die Praxis des Gewässerschutzes geben Referenzzustände die Entwicklungsrichtung, wegen Unerreichbarkeit aber nicht das Entwicklungsziel vor (s. Kapitel 6.3).

In Deutschland wurden zur Umsetzung der Richtlinie auf einer kleinmaßstäblichen Ebene durch die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zunächst insgesamt 24 leitbildorientierte Fließgewässertypen festgelegt (SOMMERHÄUSER & POTTGIEßER 2005), wovon 12 übergreifende Bedeutung für die Norddeutsche Tiefebene haben. In einer aktuelleren Version der Typenausweisung sind es insgesamt 25 Fließgewässertypen und 13 mit einer Relevanz für die Norddeutsche Tiefebene (UBA 2008).

Die Gewässertypen wurden mittlerweile durch die Bundesländer den WRRL-relevanten Gewässern zugeordnet. Die Krumme Spree ist hiernach als LAWA-Gewässertyp 15\_g „Große Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse anzuwenden. Alle LAWA-Fließgewässertypen sind durch entsprechende Steckbriefe nach zahlreichen Merkmalen typologisch gekennzeichnet. Die Steckbriefe sind übersichtlich und allgemein selbsterklärend.

In morphologischer Hinsicht ist der Typ 15\_g danach durch mäandrierendes Fließverhalten in flachen Mulden- oder breiten Sohlentälern mit geringem Talbodengefälle von 0,2 ‰ bis 2,0 ‰, teilweise auch bis zu 3 ‰, gekennzeichnet. Neben der dominierenden Sand- oder Lehmfraction an der Gewässersohle können auch Kiese nennenswerte Anteile bilden, z. B. als Kiesbänke. Häufig finden sich auch Tone und Mergel. Wichtige Habitatstrukturen stellen natürliche Sekundärsubstrate dar wie Totholz, Erlenwurzeln, Wasserpflanzen und Falllaub. Dabei ist das Querprofil der großen sandgeprägten Flüsse flach, wobei Prall- und Gleithänge deutlich ausgebildet sind. In der Aue befinden sich eine Vielzahl von Rinnensystemen und Altgewässern unterschiedlicher Altersstadien. Moorbildungen sind nicht selten.

Tabelle 55: Verbreitung der Fischarten in der Spree vor Beginn nachhaltiger Veränderungen der Flussmorphologie (um 1500) und in der Gegenwart (WOLTER et al. 2002), aus FREDRICH et al. (2007)

Strömungsgilde	Fischart	historische Vorkommen um 1500				aktuelle Vorkommen			
		Oberlauf	Mittellauf	Spree-wald	Unterlauf	Oberlauf	Mittellauf	Spree-wald	Unterlauf
diadrom	Flussneunauge	X	X	X	X				
	Meerneunauge				X				
	Stör	X	X	X	X				
	Lachs	X	X	X	X				
	Aal				X	X	X	X	X
rheophil	Bachneunauge		X	X	X			X	
	Bachforelle	X				X			
	Äsche	X	X			X			
	Barbe	X	X	X	X		X		
	Hasel	X	X	X	X	X	X	X	X
	Döbel	X	X	X	X	X	X	X	X
	Zährte				X				
	Elritze	X	X						
	Schmerle	X	X	X	X	X	X	X	
	Aland			X	X		X	X	X
	Rapfen			X	X			X	X
	Steinbeißer		X	X	X	X		X	X
	Gründling	X	X	X	X	X	X	X	X
	Quappe			X	X		X	X	X
eurytop	Stint				X				
	Hecht		X	X	X	X	X	X	X
	Plötze			X	X	X	X	X	X
	Ukelei			X	X		X	X	X
	Güster			X	X		X	X	X
	Blei			X	X	X	X	X	X
	Karpfen					X	X	X	X
	Giebel						X	X	X
	Europäischer Wels				X	X	X	X	X
	Flussbarsch		X	X	X	X	X	X	X
	Kaulbarsch			X	X	X	X	X	X
	Zander				X	X	X	X	X
	Zwergstichling	X	X	X	X			X	X
	limnophil	Karausehe			X	X	X	X	X
Bitterling			X	X	X			X	X
Moderlieschen				X	X			X	X
Rotfeder			X	X	X	X	X	X	X
Schleie				X	X	X	X	X	X
Schlammpeitzger			X	X	X			X	X
Dreist. Stichling		X	X	X	X	X	X	X	X
allochthon	Regenbogenforelle					X	X		
	Graskarpfen					X		X	X
	Silberkarpfen					X		X	X
	Marmorkarpfen							X	X
	Zwergwels					X		X	
<b>Artenzahl</b>		<b>13</b>	<b>19</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>33</b>	<b>30</b>

Differenziertere Angaben zu biotischen Typmerkmalen werden als Entwicklungsziele in Kapitel 6.3 aufgegriffen. An dieser Stelle soll nur kurz auf die Fischfauna näher eingegangen werden, für die man für die Krumme Spree und damit regionalspezifisch sehr ausführliche und fundierte Angaben bei FREDRICH et al. (2007) finden kann. Danach zeigt sich, dass für den zum Unterlauf der Spree gehörenden Planungsraum um das Jahr 1500 insgesamt 34 Neunaugen- und Fischarten historisch belegt sind (Tab. 55), darunter 5 ana- bzw. katadrome Wanderfischarten und eine Reihe rheophiler Arten. Der Spreeunterlauf ist nach dem Leitbild der Fischregionen der Barbenregion mit Übergang zur Bleiregion zuzuordnen. Berühmt war die Spree für ihren großen Quappenbestand. Gerade die Quappe galt einst als Brotfisch der Fischer im Winter. Zeitweise wurden offensichtlich so viele Quappen gefangen, dass man sie



getrocknet als Kienspan verwendete. Auch Stinte stiegen offenkundig lange Zeit aus den durchflossenen Seen in den Flusslauf der Spree zum Laichen auf (FREDRICH et al. 2007).

### 6.1.3 Leitbild für die Spreeaue

Auen sind besonders von Gewässern abhängige Landökosysteme, aber sie bestimmen auch wesentlich Ausprägung und Zustand eines Fließgewässers. Die Zielsetzung der WRRL in Bezug auf Feuchtgebiete wird eindeutig in Artikel 1 a) formuliert „...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.“

Für die Feuchtgebiete werden in der WRRL im weiteren keine eigenständigen Umweltziele festgelegt, so dass sich deren Schutz nur indirekt über die Bewahrung und Herstellung des guten ökologischen Zustands der Oberflächenwasserkörper oder des guten Zustandes von Grundwasserkörpern ableiten lässt. Lediglich die nach Gemeinschaftsrecht ausgewiesenen Gebiete zum Schutz von Lebensräumen und Arten, soweit sie von Gewässern abhängig sind, sind direkt durch die WRRL angesprochen.

Es ergibt sich daher ein unterschiedlicher Grad an Anforderungen für Feuchtgebiete in Abhängigkeit davon, ob:

- deren Wasserhaushalt mit Oberflächenwasserkörpern verknüpft ist,
- deren Existenz an einen Grundwasserkörper gebunden ist,
- sie formal als Schutzgebiet nach Gemeinschaftsrecht ausgewiesen sind oder
- ihr Zustand signifikante Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten eines dieses Feuchtgebiet einschließenden, angrenzenden oder unterhalb liegenden Oberflächenwasserkörpers hat.

Der WRRL-Leitfaden WFD CIS Guidance No 12 (2003) gibt für die europaweite Behandlung der Feuchtgebiete folgende Empfehlung:

„Feuchtgebiete sind in ökologischer und funktioneller Hinsicht Teil der Gewässerumgebung und können eine wichtige Rolle beim Erreichen einer nachhaltigen Bewirtschaftung des Einzugsgebietes spielen. Die Wasserrahmenrichtlinie beinhaltet keine Umweltziele für Feuchtgebiete. Feuchtgebiete jedoch, die von Grundwasserkörpern abhängen, die zu einem Oberflächengewässer gehören oder die Schutzgebiete sind, werden von den Bestimmungen der WRRL zum Schutz und zur Verbesserung des Gewässerzustandes begünstigt...

Die Belastungen von Feuchtgebieten (beispielsweise physikalische Veränderungen oder Verschmutzungen) können Auswirkungen auf den ökologischen Zustand von Wasserkörpern haben. Maßnahmen zur Begrenzung dieser ökologischen Schäden sollten daher im Rahmen der Bewirtschaftungspläne für das Einzugsgebiet berücksichtigt werden, sofern sie notwendig für die Erreichung der Umweltziele der WRRL sind.

Die Schaffung und Verbesserung von Feuchtgebieten kann unter günstigen Bedingungen nachhaltige, kosteneffektive und sozial annehmbare Mechanismen zum Erreichen der in der WRRL formulierten Umweltziele mit sich bringen. Insbesondere können Feuchtgebiete dazu beitragen, die Folgen von Verschmutzungen zu begrenzen, die Auswirkungen von Dürre- und Hochwasserperioden zu mildern, eine nachhaltige Küstenbewirtschaftung voranzutreiben und die Grundwasseranreicherung zu fördern. Die Bedeutung von Feuchtgebieten im Rahmen von Maßnahmenprogrammen wird weiterführend in einem gesonderten Leitfaden über Feuchtgebiete dargestellt werden.“

Flussbegleitende Auen und Niederungen sind daher im Regelfall als direkt vom Grundwasser abhängende Oberflächenwasser-Ökosysteme und Landökosysteme anzusprechen. KORN et al. (2005) leiten in dieser Hinsicht überzeugend ab, dass die WRRL nicht nur auf den einzelnen Wasserkörper als Handlungsobjekt abstellt, sondern letztlich Oberflächenge-

wässer, Grundwasser und Feuchtgebiete bzw. Flussauen als komplexe Wirkungsgefüge betrachtet. MEHL et al. (2005) schlussfolgern, dass der funktionale Zusammenhang zwischen Aue, Fließgewässer und/oder Grundwasser so stark ist, dass es sich bei den Auen grundsätzlich um „direkt von aquatischen Ökosystemen abhängige Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt...“ (Artikel 1 WRRL, s. o.) handelt.

Naturwissenschaftlich ist der enge ökologische Zusammenhang zwischen Fließgewässer und insbesondere dem natürlichen Überschwemmungsraum ohnehin unbestritten (z. B. DISTER 1980, FOECKLER & BOHLE 1991, FRIEDRICH 1992, HÜGIN & HENRICHFREISE 1992, FORSCHUNGSGRUPPE FLIEßGEWÄSSER 1992, 1994, GERKEN & SCHIRMER 1995, MEHL & THIELE 1995, 1998, GÜNTHER-DIRINGER 1999, KOENZEN et al. 2000, EHLERT et al. 2001, 2002, TOCKNER et al. 2001). Besondere Potentiale bestehen demnach in der Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft bei der Umsetzung der Naturschutz- und der Gewässerschutzziele (HASCH & JESSEL 2004).

In Deutschland rücken die Auen bereits seit geraumer Zeit unter dem Aspekt entsprechender Leitbilder und Typen zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses (z. B. MEHL & THIELE 1998: „Talraumtypen“, SOMMERHÄUSER & SCHUHMACHER 2003: „Gewässerumfeldtypen“, KOENZEN et al. 2000, EHLERT et al. 2001, 2002: „Leitbilder“ und „Referenzen“ für mittelgroße und große Fließgewässer, THIELE 2000, THIELE et al. 2004, 2006: Regionalspezifische biozönotische Leitbilder für bestimmte Gewässer- und Talraumtypen).

Vor diesem Hintergrund war es konsequent, dass das Bundesamt für Naturschutz im F+E-Vorhaben „Typologie und Leitbildentwicklung für Flussauen in der Bundesrepublik Deutschland“ ([www.flussauen.de](http://www.flussauen.de)) eine Typologie für Auen an großen Flüssen und Strömen mit geo- und bioökologischen Kriterien erarbeiten lassen hat, die entsprechende Leitbilder und Referenzzustände für Auentypen beschreibt. Diese zentrale Arbeit von KOENZEN (2005) kann auch für die Flussaue der Krummen Spree mit herangezogen werden.

Der Spreeaue hat KOENZEN (2005) den Flussauentyp „Gefällearme Flussaue des Flach- und Hügellandes“ mit teilmineralisch-organischem Basissubstrat zugewiesen. Abweichend von den normalen Typmerkmalen wurde die Spreeaue kartographisch zudem als sehr gefällearm ( $\leq 0,1 \text{ ‰}$ ) gekennzeichnet. Als typdeterminierendes Basissubstrat bezeichnet KOENZEN das fluviale Lockersediment der Aue, das in der Regel unter der Deckschicht ansteht. Danach gelten als teilmineralisch-organisches Basissubstrat überwiegend Sandablagerungen (fluvilimnogene Talsande), aber auch (untergeordnet) Kiese oder organische Substrate. Die Deckschicht dieses Typs besteht aus organischem Substrat (Niedermoortorfe), Auenton- und Lehm- sowie Sandbildungen in oft stark verzahntem Anordnungsmuster, wobei in der Spreeaue die mineralischen Deckschichtbildungen insgesamt offenkundig die größte Bedeutung haben und die organogenen bzw. Moorbildungen vor allem oberhalb von Kossenblatt dominieren (Abb. 75 und 76).

Moorstandorte sind Folge hohen Grundwasserstandes, aber vor allem den unter natürlichen Bedingungen lang anhaltenden Überflutungen durch die Krumme Spree. Viele kleinere und einige größere Standorte von Auenüberflutungsmooren in der Spreeaue geben davon Zeugnis (SUCCOW & JOOSTEN 2001). Nach dem „1. moorhydrologischen Hauptsatz“ gilt für Moore: „Das Wasser muss im langfristigen Mittel nahe an, in oder über der Oberfläche stehen, damit Torf akkumuliert wird, das Moor also wächst“ (EDOM 2001). MÜLLER (1927) schreibt zur Situation vor der ab 1906 ausgeführten Spreeregulierung:

*„Die ganze Strecke von Leibsch bis Fluthkrug zeigt im ganzen tief gelegene Wiesen, von alten Sümpfen und Wasserläufen durchzogen. Höhere Uferländer erschweren den Abfluss der Wassermassen, welche schon bei geringer zeitlicher Ueberschreitung des gewöhnlichen Wasserstandes in die alten Schlenken eintreten, aus diesen ausufern und große Teile der tieferen Wiesen überfluten... Die Spree nimmt dann einen seenartigen Charakter an.“*

Im Übrigen beschreibt MÜLLER den langandauernden Charakter der Überflutungen und führt aus, dass in der Mehrzahl der Jahre die Wiesen nicht gemäht werden konnten. Insofern kann

gefolgert werden, dass es sich wohl im Wesentlichen um Nasswiesen gehandelt haben muss (s. a. Tab. 56).

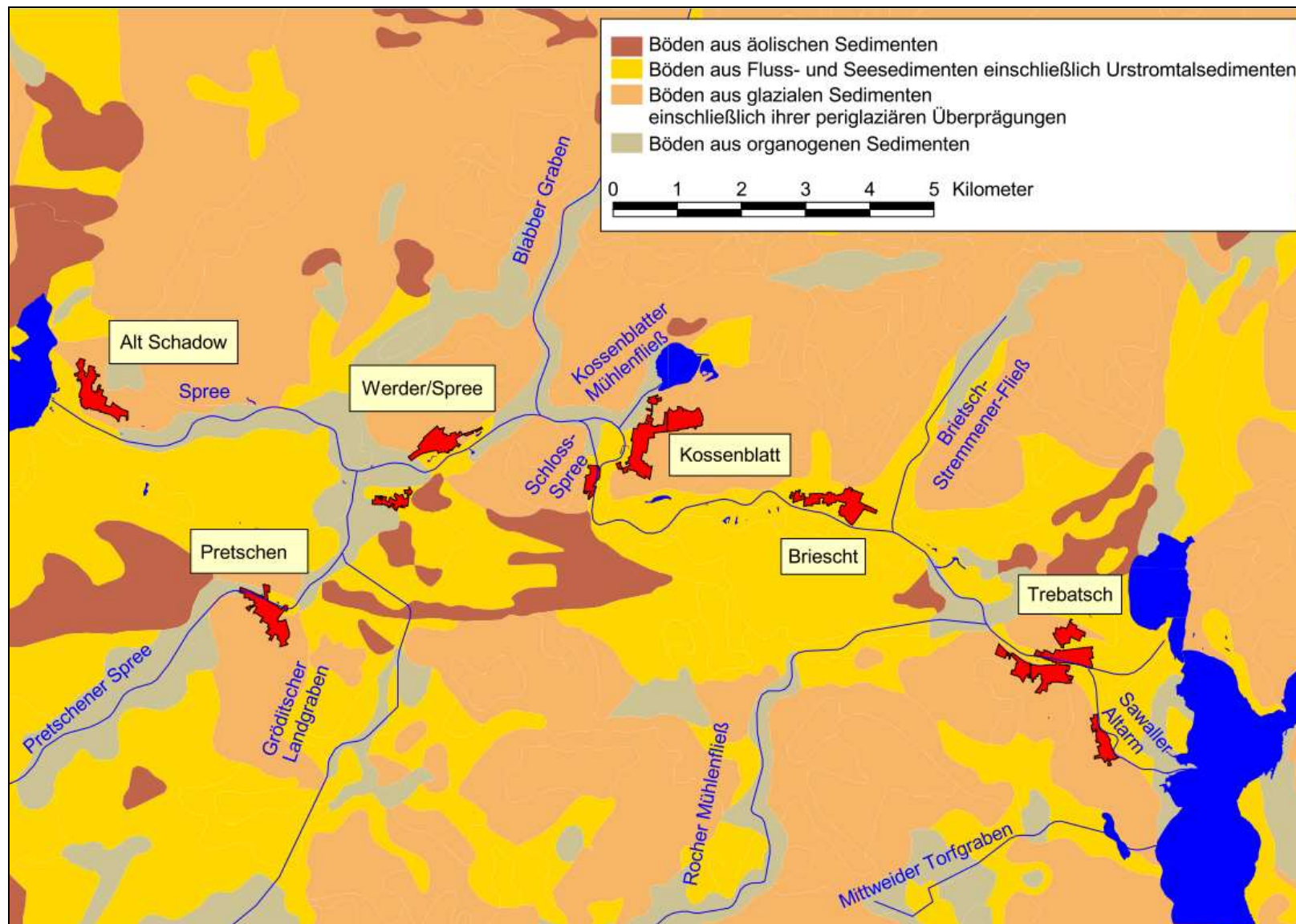


Abbildung 75: Bodenverhältnisse in der Aue der Krummen Spree (Quelle: Bodenübersichtskarte - BÜK)

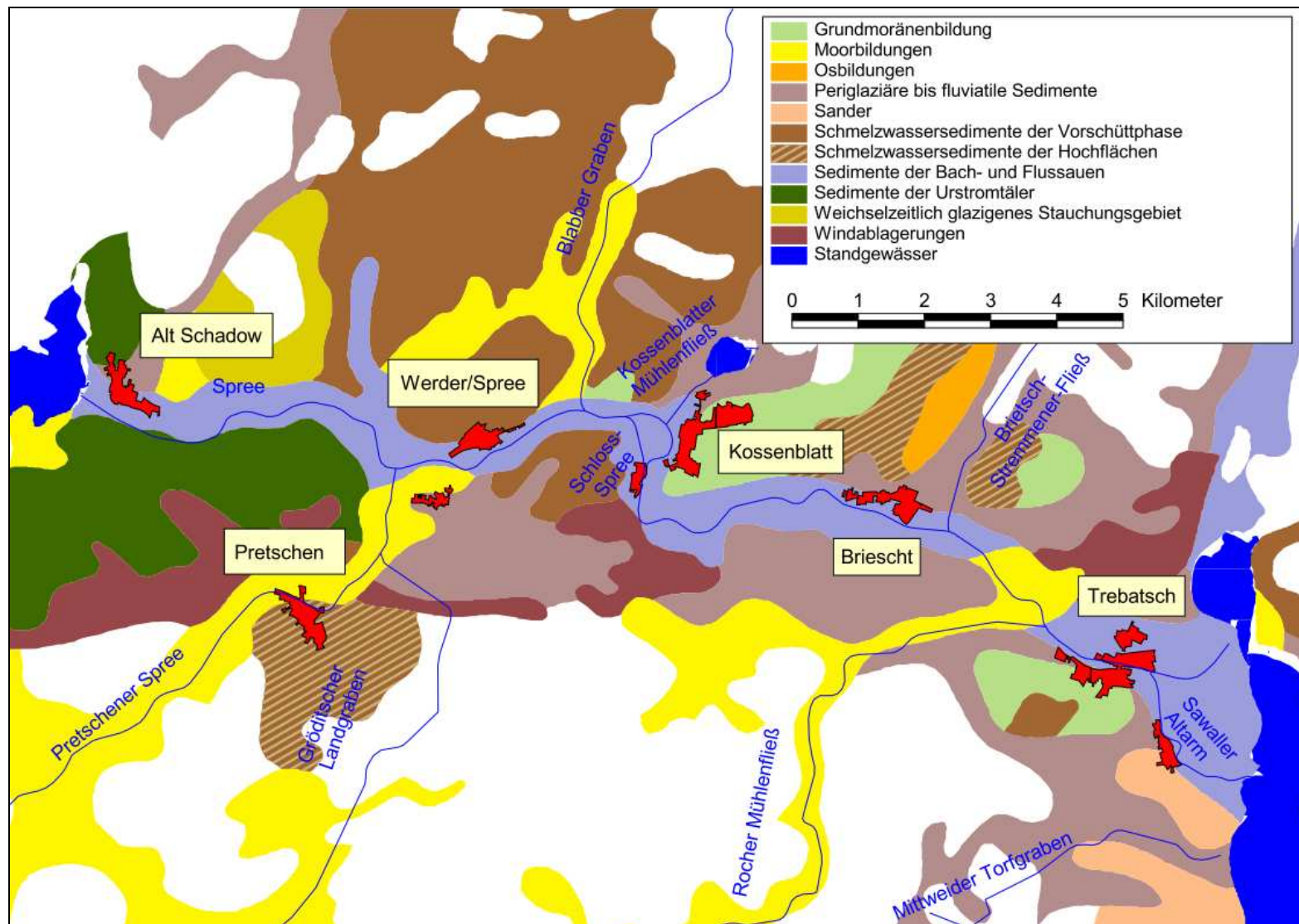


Abbildung 76: Genese der Oberflächenbildungen in der Aue der Krummen Spree (Quelle: Geologische Übersichtskarte – GÜK)

In der Aue der Krummen Spree wird die jährliche Rhythmik der Grundwasserstandsdynamik durch die Vorflut bestimmt. Vor allem eine gute hydraulische Leistungsfähigkeit der Talsande bedingt dabei eine sehr enge Korrelation der Vorflutwasserstände der Spree mit den Grundwasserständen in der Aue. Den größten Einfluss auf die Vegetationsausprägungen in der Aue haben aber die Überflutungsdauern (s. Beispiel in Tab. 56).

Tabelle 56: Vegetationstypen und typische Pflanzenarten in Abhängigkeit von der Überflutungsdauer an der Sava, Kroatien (nach BAPTIST et al. 2006)

Vegetation type	Vegetationstyp (deutsch)	Überflutungsdauer (Tage/Jahr)	Typische Arten
Dry hardwood forest	Trockener Hartholz-Auwald	< 20	Quercus robur, Carpinus betulus
Hardwood forest	Hartholz-Auwald	20-50	Quercus robur, Fraxinus excelsior, Ulmus minor
Aspen plantation	Zitterpappel	< 150	Populus tremula
Softwood forest	Weichholz-Auwald	20-150	Salix alba
Wet hardwood forest	Feuchter Hartholz-Auwald	50-150	Fraxinus excelsior, Alnus glutinosa
Marsh forest	Bruchwald	> 150	Alnus glutinosa, Carex spp.
Hardwood shrub	Hartholz-Gebüsch	< 50	Crataegus monogyna, Rosa canina, Prunus spinosa
Softwood shrub	Weichholz-Gebüsch	50-150	Salix alba
Dry herbaceous	Trockene krautige Vegetation	< 20	Bromopsis inermis, Arctium lappa, Brassica nigra
Wet herbaceous	Feuchte krautige Vegetation	20-150	Phalaris arundinacea, Epilobium hirsutum, Cirsium arvense
Helophytes	Röhrichte	> 150	Scirpus spp., Carex spp., Phragmites australis
Floodplain hayfield	Auenwiese	< 50	Arrhenatherum elatius, Pimpinella major, Pastinaca sativa
Wet hayfield	Nasswiese	50-150	Alopecurus pratensis, Rumex spp., Agrostis stolonifera
Dry meadow	Trockenwiese	< 20	Bromopsis inermis, Cynosurus cristatus, Ranunculus repens
Wet meadow	Feuchtwiese	20-150	Agrostis stolonifera, Potentilla anserina, Trifolium spp.
Arable floodplain	Ackerfläche	< 20	
Lake	See	365	

Der Typbeschreibung von KOENZEN (2005) für die „gefällearme teilmineralisch-organisch geprägte Flussaue des Flach- und Hügellandes mit Winterhochwassern“ kann man im weiteren folgende Merkmale entnehmen, die sich überwiegend mit aktuellen Daten und historischen Quellen von der Krummen Spree (u. a. MÜLLER 1927) verifizieren lassen

- Windungsgrad des Flusses: mäandrierend bis stark mäandrierend
- Lauftyp: unverzweigt, aber auch nebengerinnereich, z. B. alte Schlenken



- Pluviales Niederschlags-Abfluss-Regime mit regelmäßigen Winter- und Frühjahrsmaxima und Sommerminima des Durchflusses, wobei aber auch im Sommer starke Hochwasser durchaus typisch sind
- Insgesamt vergleichsweise ausgeglichene Abflussdynamik bei geringem Wasserdargebot
- Lange bis sehr lange Überflutungsdauern
- Hohe bis sehr hohe Grundwasserstände bei geringer Amplitude
- Insgesamt eine dynamische bzw. ausgeprägte Hydromorphodynamik
- Formenschatz der Aue: zahlreiche Altwässer durch Laufabschnürungen, viele bis sehr viele, z. T. temporäre Stillgewässer, Altgewässer häufig mit Anschluss ans Fließgewässer, unterschiedliche Verlandungsstadien, ausgeprägte Flutrinnen, flache Uferwälle, Terrassen- und Dünenbildungen
- Vegetationsausprägung entsprechend der abiotischen Bedingungen, s. orientierende schematische Darstellung in Abb. 77; allerdings ist für eine realistische Bewertung der aktuellen Biotopverhältnisse und die Formulierung künftiger Leitbilder für die Vegetationsabfolge im Bereich des Typs „gefällearme teilmineralisch-organisch geprägte Flussauere des Flach- und Hügellandes mit Winterhochwassern“ eine Präzisierung in Hinblick auf die lokalen naturräumlichen Verhältnisse und einer Differenzierung bezüglich von Bereichen mit unterschiedlichen ökologischen Rahmenbedingungen innerhalb des Planungsraums vorzunehmen (z. B. für niedermoor-, sand- und auelehmgeprägte Abschnitte); so spielt die Esche in dem betrachteten Auenabschnitt der Spree allenfalls in Bereichen mit oberflächennahem Auelehm eine gewisse Rolle, da die Böden nicht den erforderlichen Basenreichtum aufweisen. Ansonsten kann von einer Vorherrschaft von unterschiedlich ausgeprägten Erlenwäldern im Wechsel mit Grauweiden-Gebüschern ausgegangen werden, vor allem in den Niedermoorbereichen mit Bruchwaldcharakter. Auf mineralischen Böden sind der Erle häufig Elemente von Auenwäldern der großen Stromauen beigemischt. Diese verdeutlichen den Übergangscharakter der Spreeaue. Auf niedrig liegenden Standorten (relativ zu MW) findet man nicht selten Elemente von Weichholzaunenwäldern beigemischt, wie die Baumweiden Bruch-, Hohe und Silber-Weide (*Salix fragilis*, *S. x rubens*, *S. alba*) sowie die Strauchweiden Mandel- und Korb-Weide (*S. triandra*, *S. viminalis*). Insbesondere auf bindigeren Böden oberhalb von MW sind Elemente von Hartholzaunenwäldern wie die Bäume Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*) sowie verschiedene Straucharten wie Weißdorn (*Crataegus spp.*), Schlehe (*Prunus spinosa*), Wildrosenarten (*Rosa spp.*) usw. zu finden



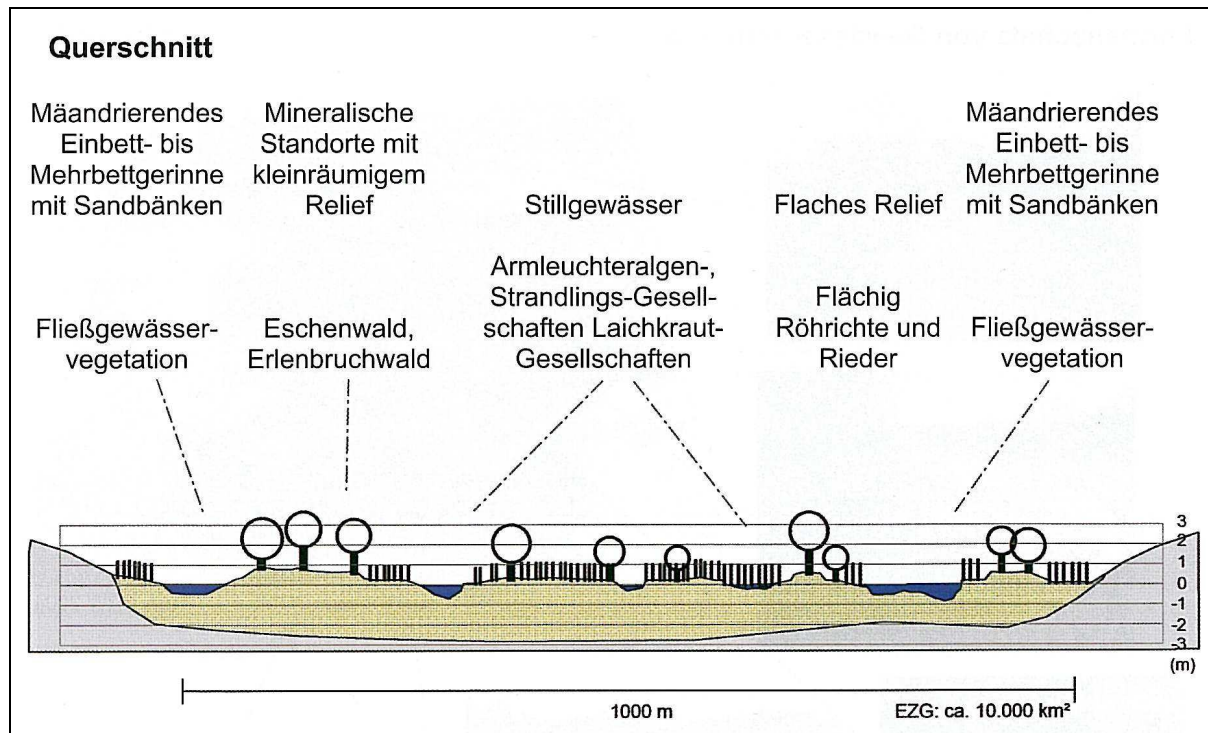


Abbildung 77: Vegetationsausprägung beim Typ „gefällearme teilmineralisch-organisch geprägte Flussaue des Flach- und Hügellandes mit Winterhochwassern“, Abb. aus KOENZEN (2005)

Erhöhte Abflüsse führen bei diesem Auentyp auf Grund der geringen Höhendifferenzierung in der Aue zu lang anhaltenden Überflutungen, vornehmlich im Winter und im Frühjahr, wobei MÜLLER (1927) auch sehr häufige Sommerhochwasser an der Krummen Spree beschreibt. KOENZEN (2005) gibt als mittlere jährliche Zahl der Überflutungstage > 180 Tage an, wobei zudem eine sehr frühe Ausuferung charakteristisch ist. Gleichzeitig sind die Grundwasserstände hoch bis sehr hoch bei, bedingt durch die Vorflutsituation, geringen bis sehr geringen Amplituden. Damit zonieren sich Aue und Fluss im Querprofil in bestimmte Wasserstands- und Fließgeschwindigkeitsbereiche, zudem nach Häufigkeit und Andauer, so dass von der Flussmitte bis in die Auenrandbereiche die Tauchtiefen und Fließgeschwindigkeiten bei Überschwemmung abnehmen, während gleichzeitig mit wachsender Entfernung zum Fluss natürlich auch Überschwemmungswahrscheinlichkeit und –andauer geringer werden (Abb. 78). Die vertikale Gliederung der Aue durch zwar nur leichte, aber hydrologisch signifikante Höhenstufen mit eingelagerten Rinnensystemen führt zudem zu einer raumzeitlichen Differenzierung der Überflutung mit tieferen, häufiger und langanhaltend überfluteten Rinnensystemen sowie höheren, seltener und kürzer überfluteten Bereichen. Diese standörtlichen Bedingungen sind ökologisch hochwirksam, s. o.

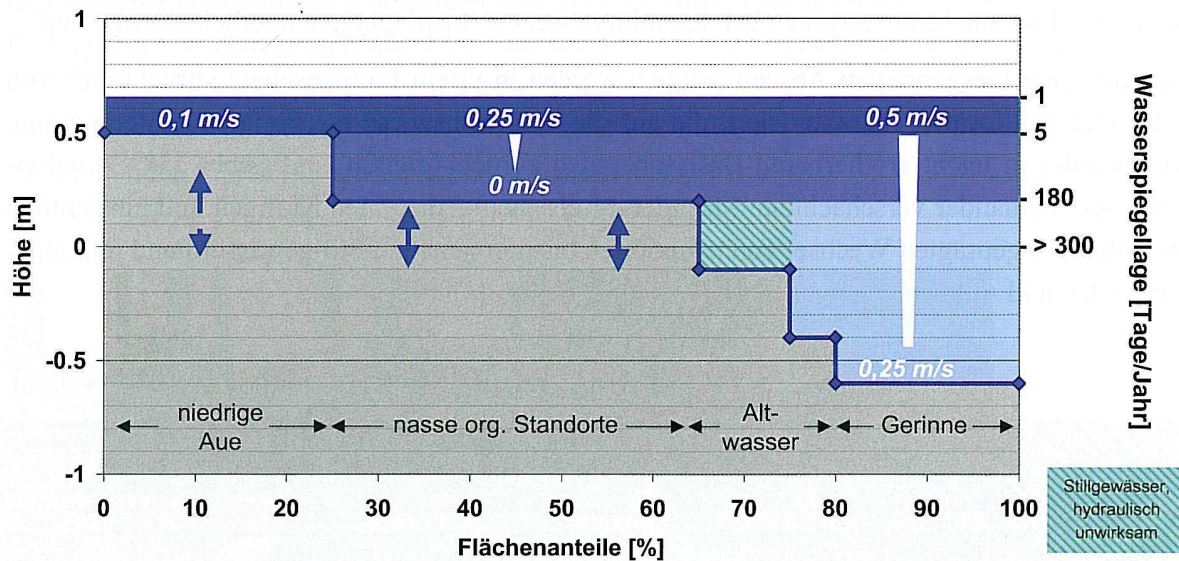


Abbildung 78: Hydromorphogramm beim Typ „gefällearme teilmineralisch-organisch geprägte Flussaue des Flach- und Hügellandes mit Winterhochwassern“, Abb. aus KOENZEN (2005)

In der Vergangenheit wurden die Flussauen in Deutschland in nahezu allen systematischen, d.h. auch typologischen Belangen relativ vernachlässigt. Erst in den letzten 10 bis 15 Jahren erfolgte eine stärkere Einbeziehung bzw. explizite Betrachtung, die in der Grundlagenarbeit von KOENZEN (2005) gipfelt. So wurde auch erst im Jahr 2006 als Ergebnis eines Experten-Workshops auf der Ostsee-Insel Vilm deutlich festgestellt, dass ein bundesweiter Überblick über die Auen vordringlich ist. Dies umfasst die Ausdehnung von Auen und Überschwemmungsgebieten sowie deren grundsätzlicher Zustandseinstufung (EHLERT 2005). Vorausschauend wurde aber bereits Ende 2005 ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Bundesweite Bilanzierung der Auen und Überschwemmungsgebiete an Flüssen in Deutschland“ (Förderkennzahl FZK 80582010, s. auch [www.auen.uni-karlsruhe.de/auenbilanzierung](http://www.auen.uni-karlsruhe.de/auenbilanzierung)) durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) initiiert und vergeben. Parallel erfolgt in einem anderen BfN-Vorhaben die Erarbeitung eines „Nationalen Auenprogramms“ bzw. einer „Auenkarte“ (Förderkennzahl FZK 806 82 240, s. auch [www.flussaue.de](http://www.flussaue.de)). Dieses Vorgehen entspricht einem „Übersichtsverfahren“ zur Auenbewertung, wie es von MEHL et al. (2005) in einer Machbarkeitsstudie vorgeschlagen wurde.

## 6.2 Defizitanalyse

Insgesamt lassen sich die ökologischen Defizite im Zustand der Krummen Spree und deren Ursachen wie folgt zusammenfassen:

### 6.2.1 Defizite im Abfluss- und Fließverhalten

Dieser Problemkreis stellt sich als besonders komplexes Phänomen dar. Hier sind insbesondere folgende Defizite zu nennen:

- Starker überwiegend anthropogen verursachter Abflussrückgang in der Krummen Spree (u. a. Defizit wegen Auffüllung der Tagebaurestlöcher und Grundwasserabsenkungstrichter), der in Kombination mit dem Gewässerausbau und dem Stauhaltungsregime zu einem gravierenden Rückgang der Fließgeschwindigkeit sowie deren vertikaler und horizontaler Differenzierung und der damit im Zusammenhang stehenden Substratdiversität geführt hat (Verlust bzw. deutliche Verminderung flusstypischer Habitate)

- Die abnehmende Wasserführung hat dramatische Folgen für die faunistische Besiedlung der Krummen Spree, indem die Besiedlung in den letzten Jahren insgesamt nach der Biomasse der Makrozoobenther, insbesondere der Großmuscheln, stark abgenommen hat, wobei strömungsangepasste und –liebende Arten überproportionalem Rückgang unterworfen sind
- Der Rückgang der filtrierenden Organismen (insbesondere Muscheln und Köcherfliegen) führt zu einer deutlichen Abnahme der biologischen Selbstreinigung und einer Verminderung der biogenen Sestonreduktion (vor allem Phyto- und Zooplankton)
- Ökologisch und naturschutzfachlich erscheint vor allem die Bestandssituation der vier verbreitet vorkommenden Großmuschelarten prekär: Malermuschel (*Unio pictorum*), Aufgeblasene Flussmuschel (*Unio tumidus*), Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*) und Abgeplattete Teichmuschel (*Pseudoanodonta complanata*), die FFH-Großmuschelart Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*) wurde punktuell, aber in sehr geringer Abundanz unterhalb des ehemaligen Wehres in der Schlossspree, unterhalb des Wehres der Spree (Martin 2006; Graeber et al. 2010) sowie am ehemaligen Wehrstandort Trebatsch (Graeber et al. 2010) nachgewiesen;
- sehr aufschlussreiche Vergleiche zwischen den Makrozoobenthosaufnahmen von PUSCH et al. (2001) und einer aktuellen Frühjahrsbeprobung aus dem Jahr 2007 finden sich in einer vom IGB betreuten Masterarbeit von Graeber (GRAEBER & PUSCH 2007). Danach wurden folgender Vergleich durchgeführt:
  - Probestellen T1, T3 und T5 entsprechen den Transekten der Untersuchung von 1997–1999 (PUSCH et al 2001), s. Abbildung 79
  - Aktuelle Beprobung fand im Frühjahr (April/Mai) 2007 statt; verglichen wurde mit Daten des Frühjahrs 1997/1998
  - Probenahmetechnik und -orte sowie die taxonomische Auflösung bei der Bestimmung der Arten der Untersuchung von 2007 entsprechen der Untersuchung von 1997–1999; allerdings wurde nur an drei von fünf Transekten geprobt

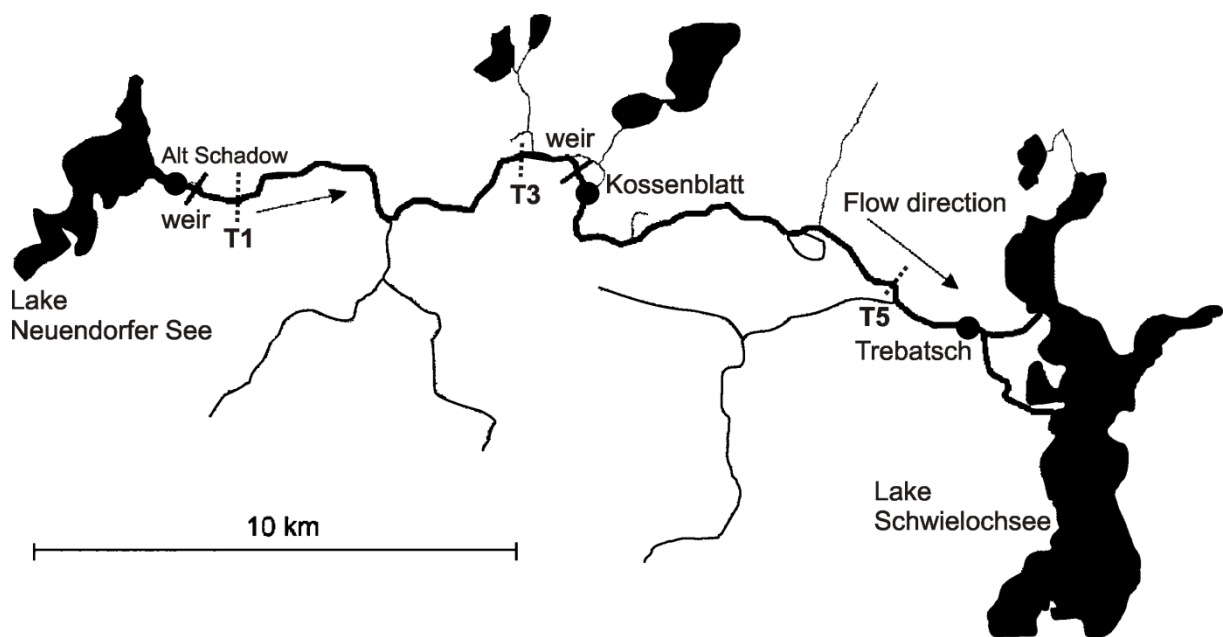


Abbildung 79: Probestellen T1, T3 und T5 für den zeitlichen Vergleich 1997/1998 und 2007, aus GRAEBER & PUSCH (2007)

Hiernach lassen sich folgende Effekte nachweisen:

- Die stärkste Verringerung der Wirbellosendichte ist in Transekt 1 nachweisbar, das 1997-99 die höchste Fließgeschwindigkeit aufwies (Abb. 80).
- Insgesamt ist eine starke Veränderung der Zusammensetzung der Wirbellosenfauna im Sinne systematischer Großgruppen zu konstatieren (Abb. 81).
- Die Makrozoobenthos-Gesamtbiomasse hat auf durchschnittlich 8 % gegenüber dem Vergleichszeitraum abgenommen (Abb. 82).
- Dabei ist eine Reduktion der Muschelbiomasse auf nur noch 7 % im Vergleich zur Aufnahme 1997/1998 zu verzeichnen (Abb.83), d.h. ein Rückgang um 93 % (!), obwohl sich die Nahrungsquelle der Muscheln (vor allem Plankton) nicht verändert hat
- Zudem ist die Verringerung der strömungsliebenden Taxa (= eigentliche Flussfauna) von ursprünglich ca. 37 % Anteil an der Gesamtartenliste auf nunmehr ca. 19 % nachweisbar (Abb. 84).
- Der starke Rückgang der makrozoobenthalen Besiedlung, insbesondere der strömungsliebenden Arten, ist nicht nur mit veränderter (verringertes) Grubenwassereinleitung zu erklären, sondern wurde vermutlich durch die geringen Abflüsse der Trockenjahre 2000, 2003 und 2006 verursacht, in denen es im Hochsommer wahrscheinlich auch zu Sauerstoffdefiziten an der Flusssohle kam.

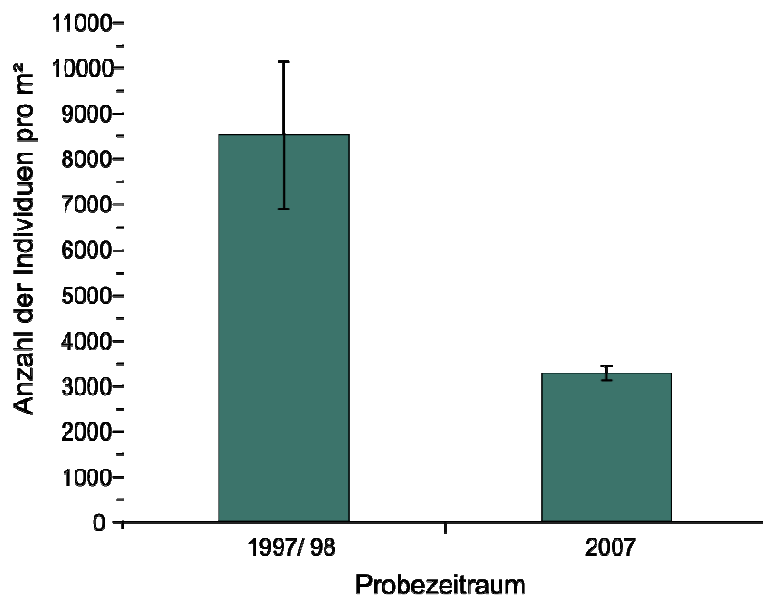


Abbildung 80: Individuendichte pro Quadratmeter – Mittelwert und Standardfehler über alle Habitate an allen Transekten (T1, T3, T5) des jeweiligen Probezeitraums, aus GRAEBER & PUSCH (2007)

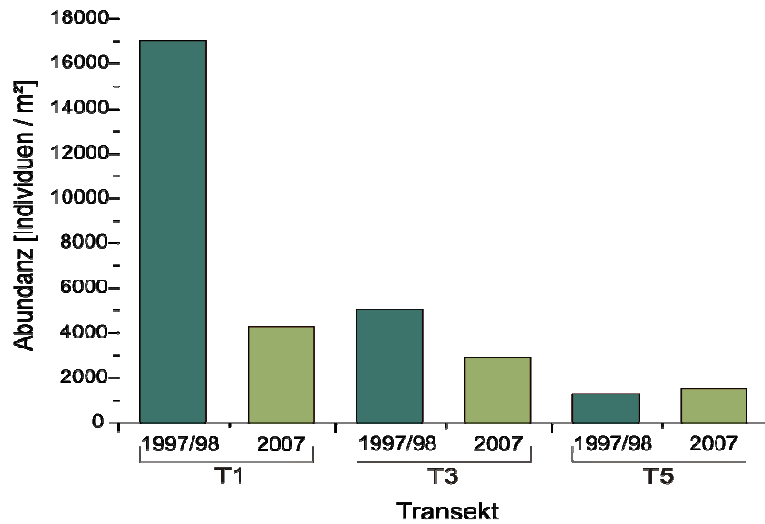


Abbildung 81: Transekt-spezifische Individuendichte [Individuen pro m²]; 1997/98 und 2007, aus GRAEBER & PUSCH (2007)

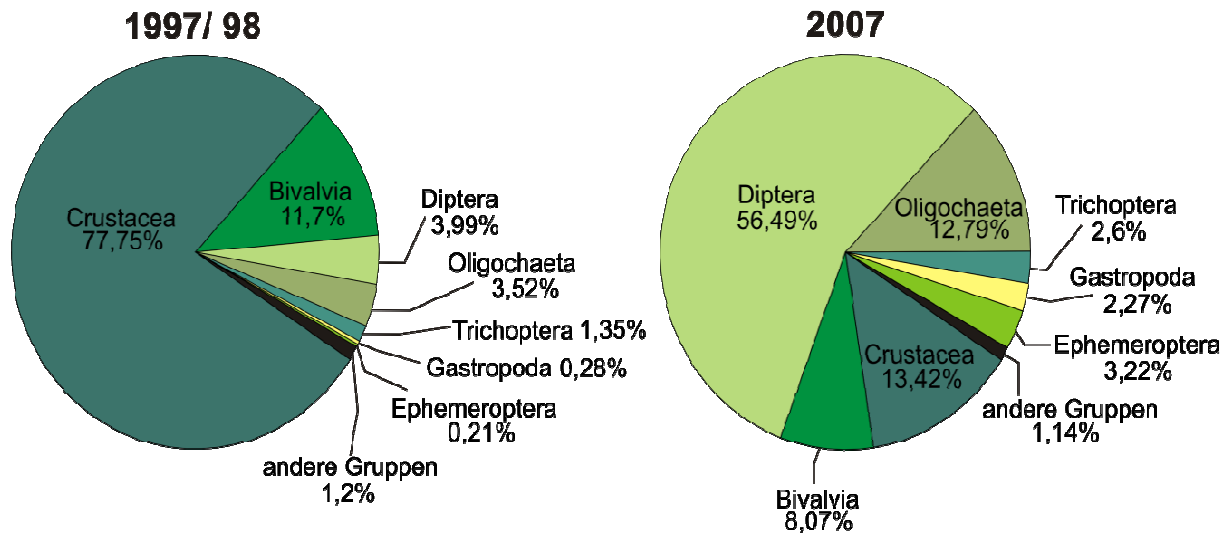


Abbildung 82: Anteil systematischer Großgruppen an der Gesamtabundanz, aus GRAEBER & PUSCH (2007)

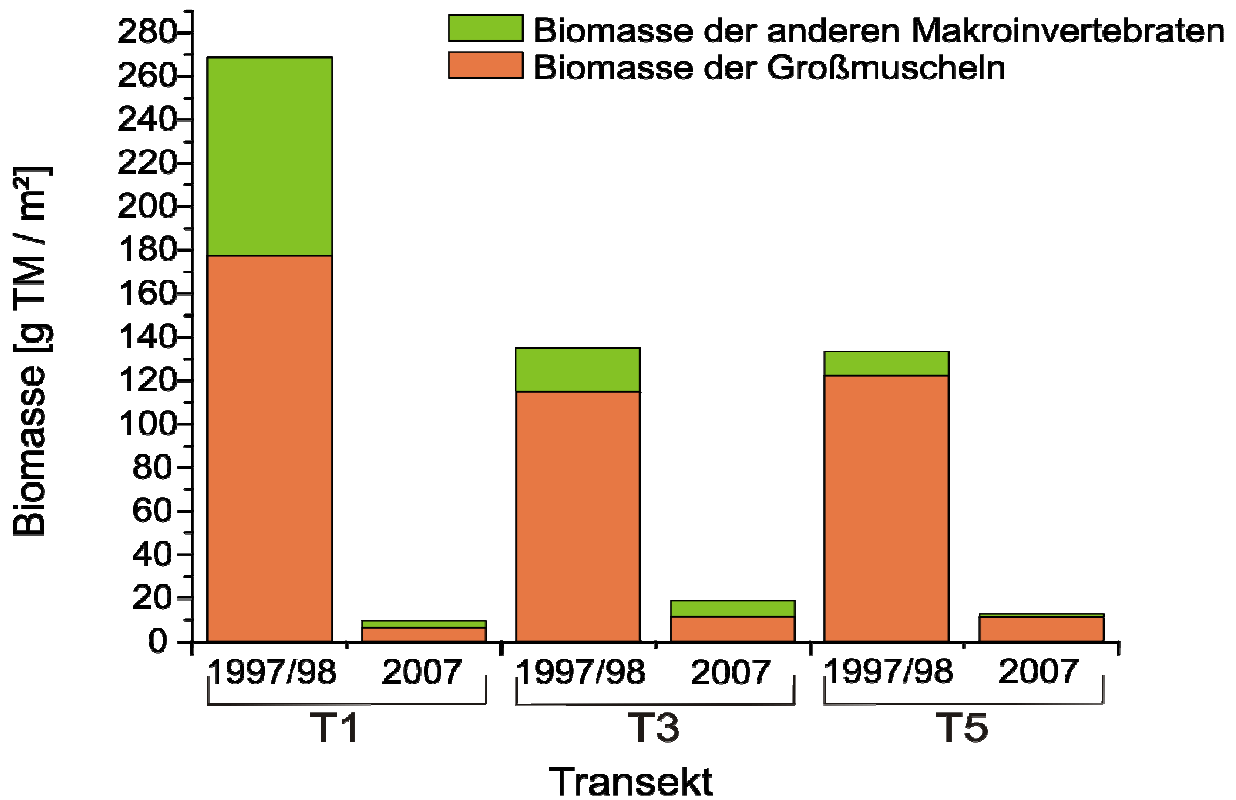


Abbildung 83: Makrozoobenthos-Biomasse nach Transekten aufgeschlüsselt (Groß-muscheln: Unionidae und Dreissena polymorpha), aus GRAEBER & PUSCH (2007)

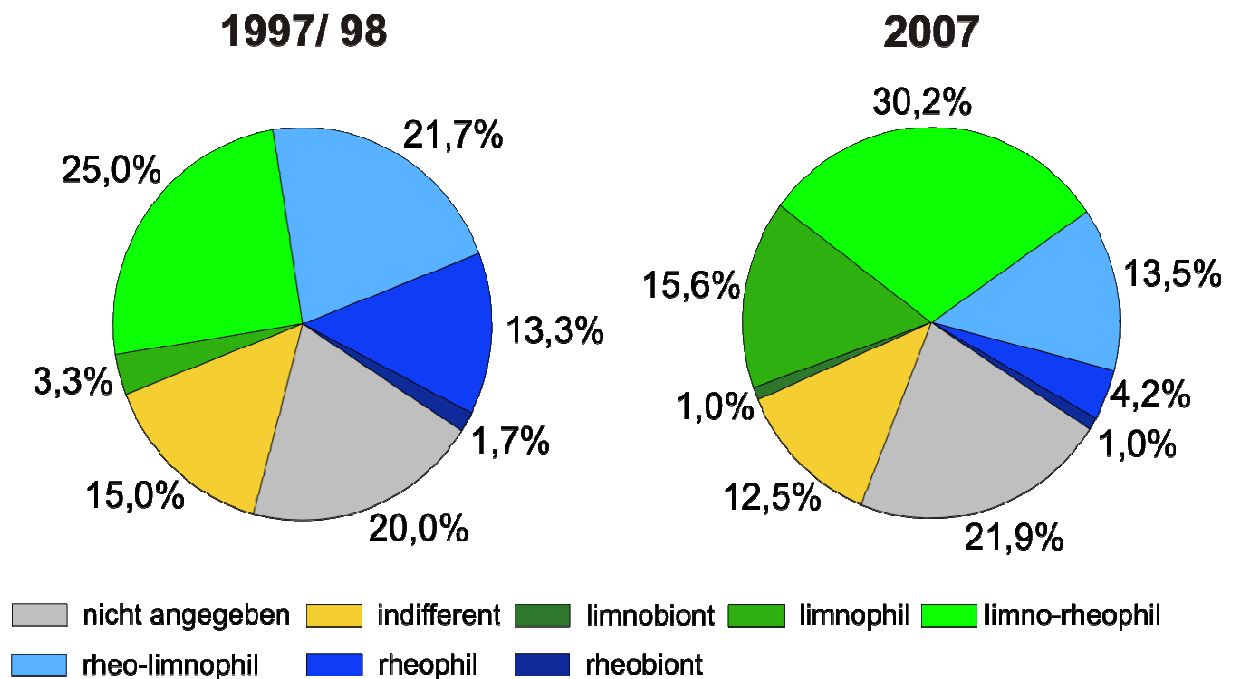


Abbildung 84: Fließgeschwindigkeitspräferenzen des Makrozoobenthos, aus GRAEBER & PUSCH (2007)

- Bereits der historische Gewässerausbau mit seinen Folgen hat zur Entwässerung der Aue der Krummen Spree geführt. Der Abflussrückgang verschärft dieses Problem, insbesondere in abflussarmen Zeiten. Daher kann die Aue als Feuchtgebiet und in besonderer Weise vom Wasser abhängiges Landökosystem (s. WRRL) als ökologisch nicht funktionsfähig angesehen werden. Dabei ist die ursprüngliche Vegetation bereits zu großen Teilen vernichtet.
- Aber auch heute noch bestehende naturnahe Ausprägungen wie Feuchtwiesen laufen ohne Gegenmaßnahmen Gefahr des Verschwindens. Besonders gravierend zeigen sich Entwässerungsfolgen stets bei den Mooren; die bereits jetzt größtenteils degradierten Moore werden weiter mineralisieren und ihre Wasserspeicherfähigkeit verlieren, womit eine verstärkte Freisetzung von Nährstoffen (s. o. zum Problem der Eutrophierung) und klimarelevanten bzw. –schädlichen Spurengasen verbunden ist (vor allem Kohlendioxid, Methan und Lachgas). Für die Moore in der Aue der Krummen Spree besteht vor diesem Hintergrund bereits teilweise eine fachliche Kulisse des Handlungsbedarfs (Abb. 85); dabei sind teilweise erhebliche Flächengrößen relevant.
- Weitere abflussbedingte Wasserspiegelabsenkungen führen auch zur fortschreitenden Gefährdung der Altarme in ihrer geoökologischen bzw. abiotischen Ausprägung, so dass negative Folgen für die dort vorkommenden Lebensgemeinschaften und Arten befürchtet werden müssen. Historische Vergleiche der Besiedlung zeigen (BEUTLER 2008), dass die Altarme beschleunigt „altern“.



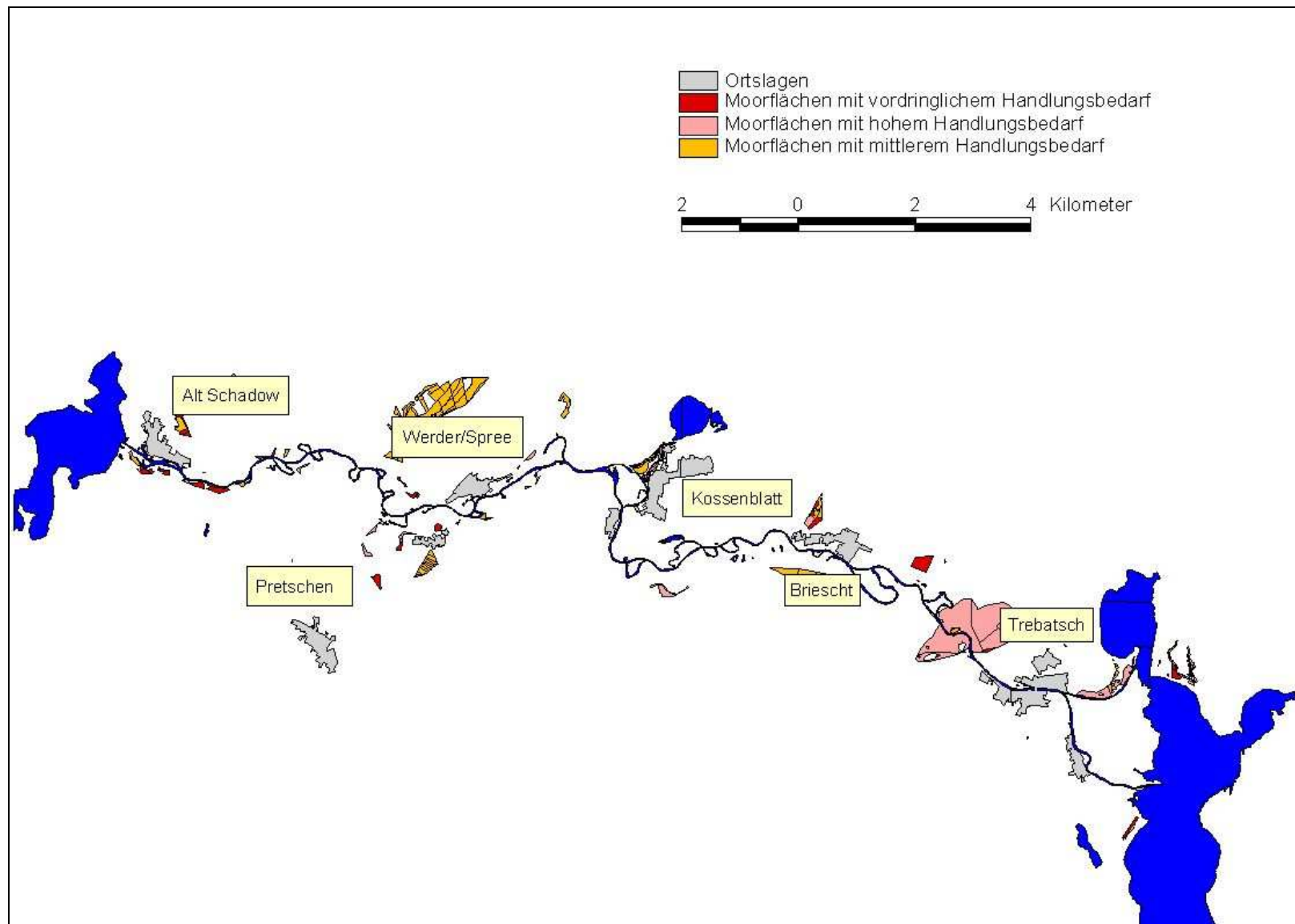


Abbildung 85: Sanierungsbedürftige Moore – Überblicksdarstellung (Datenquelle: LUGV 2008)

## 6.2.2 Defizite hinsichtlich der Strukturen im Gewässer und in der Aue

### GEWÄSSERSTRUKTUR

Die Kartier- und Bewertungsergebnisse zur aktuellen Gewässerstruktur lassen angesichts des erfolgten Gewässerausbaus (MÜLLER 1927) und unter Einbeziehung weiterer Informations- und Datenquellen (u. a. PROWA 1993, 1994, PUSCH et al. 1995, 2001) den Schluss auf folgende morphologische bzw. gewässerstrukturelle Defizite der Krumpfen Spree zu:

- Abweichungen von überwiegend zwei und streckenweise sogar 3 Güteklassen vom Zielzustand, der Güteklasse 3 der 7-stufigen LAWA-Kartiermethodik (Abb. 86); dabei treten besonderes starke Defizite beim Kompartiment/Teilraum „Sohle“ auf, hier treten auf größeren Strecken 3 Klassen und auf kleineren Streckenanteilen sogar vier Klassen Abweichung zum Zielzustand auf (Abb. 87)
- Erhebliche Verkürzung der natürlichen Lauflänge durch Begradigungsmaßnahmen
- Fast durchgängige Ufersicherung durch Steinpackungen mit Spreitlagen, was Breitenerosion verhindert, so dass aus den Uferwandungen kein Sedimentnachschiebung erfolgen kann:

Die Böschungen sind im Regelfall stark festgelegt, dass erwünschte Sedimentumlagerungen an den Ufern weitestgehend ausgeschlossen sind. Mit den Deckwerken wurden naturraumuntypische Materialien in das Gewässer eingebracht, die vorhandene und spreotypische Habitate beseitigten und Lebensraumstrukturen für Neozoen schufen.

Künstlich angelegte Steinschüttungen an Fließgewässern (Deckwerke) verhindern weitestgehend die Ausbildung natürlicher Uferstrukturen. Sie schränken v. a. die Eigendynamik deutlich ein, so dass es zum Fehlen vieler, mit eigendynamischen Prozessen in Verbindung stehender Flachwasserstrukturen kommt (THIELE, LÜDECKE & WANKE 2007, THIELE et al. 2009). Auch die Vergesellschaftungen typspezifischer Tier- und Pflanzenarten werden durch folgende Effekte gestört.

- Standortgerechte Arten finden keinen hinreichenden Lebensraum (z. B. Bewohner amphibischer Bereiche, Larven psammaler Makrozoobenther, Imagines merolimnischer Evertbratenarten),
- Die im Deckwerk entstehenden Lückensysteme schaffen für Neozoen (u. a. Kleinkrebse) und bestimmte andere Arten (u. a. Quappe, Aal) einen Sekundärlebensraum
- Zudem werden Hartsubstrate in das Gewässer eingebracht, die beispielsweise für die Zebamuschel (Neozoe: Dreissena polymorpha) Aufsiedlungshabitate darstellen. Ihre Massenvermehrung führt vielfach zur Schädigung von Großmuscheln, deren Schalen dann häufig mit dieser Art dicht besiedelt sind.

Diese Wirkungen bedingen häufig Massenvermehrungen bestimmter Arten, die das ökologische Gleichgewicht des Gewässers stören (Funktionseinschränkung). V. a. das standortuntypische Verhältnis von Räuber und Beute (Prädation) kann zum Problem werden.

- Auf schiffahrtsverkehrliche und –technische Aspekte bzw. Anforderungen hin stark verbreitetes und vertieftes Gewässerbett
- Rückstauwirkungen auf einem erheblichen Teil der Fließstrecke durch bestehende Wehranlagen Alt Schadow und Kossenblatt
- Bestehende Uferverwallungen, die Ausuferungen bei Hochwasser verhindern und so natürliche Überschwemmungen der Aue zusätzlich behindern

- Starke Vereinheitlichung der hydrodynamischen Prozesse durch erzwungene Monotonisierung der hydraulischen Verhältnisse (vergleichsweise einheitliche Querprofile, erheblich eingeschränkte Krümmung), daher geringe Varianz der Tiefen und Breitenverhältnisse
- Ausbaubedingter Verlust an natürlichen Gleithang- und Pralluferbereichen, damit u. a. Verlust an ökologisch wertvollen Flachwasserzonen, Steilufern und Kolkbereichen sowie Unterdrückung der natürlichen Sedimentdynamik (Erosion, Transport, Akkumulation) mit entsprechenden Folgen für Zonierung und Dynamik unterschiedlicher Substrattypen (Sand, Kies etc.)
- Jahrzehntelange Tiefenerosion, insbesondere infolge bergbaubedingt stark überhöhter Abflüsse (hierdurch liegt bei MNW der Wasserspiegel in den ungestauten Abschnitten ca. 1,60 m unter Flur)
- Weitgehendes Fehlen von Totholz als essentielle Habitatstruktur für viele Arten, insbesondere fließgewässertypspezifische Totholzbewohner

#### AUE

- Eine ausbaubedingt entwässerte Aue mit vor allem im Sommer deutlich zu hohen Grundwasserflurabständen – vor allem Moorstandorte sind entwässerungsbedingt degradiert
- Fast vollständiger Verlust der ursprünglichen Auenv egetation (ursprünglich Erlen-Eschen-Wälder, Erlenbrüche sowie Weiden- und Röhrichtbestände)
- Verlust temporärer Entwicklungsstadien von Auengewässern (Altwässer, Mäanderdurchbrüche, natürliche Altarme), auch wenn die Mäanderbögen offensichtlich bereits spätpleistozän angelegt wurden und damit die Verlagerungsdynamik auch vor dem Ausbau wohl nur gering bis sehr gering war

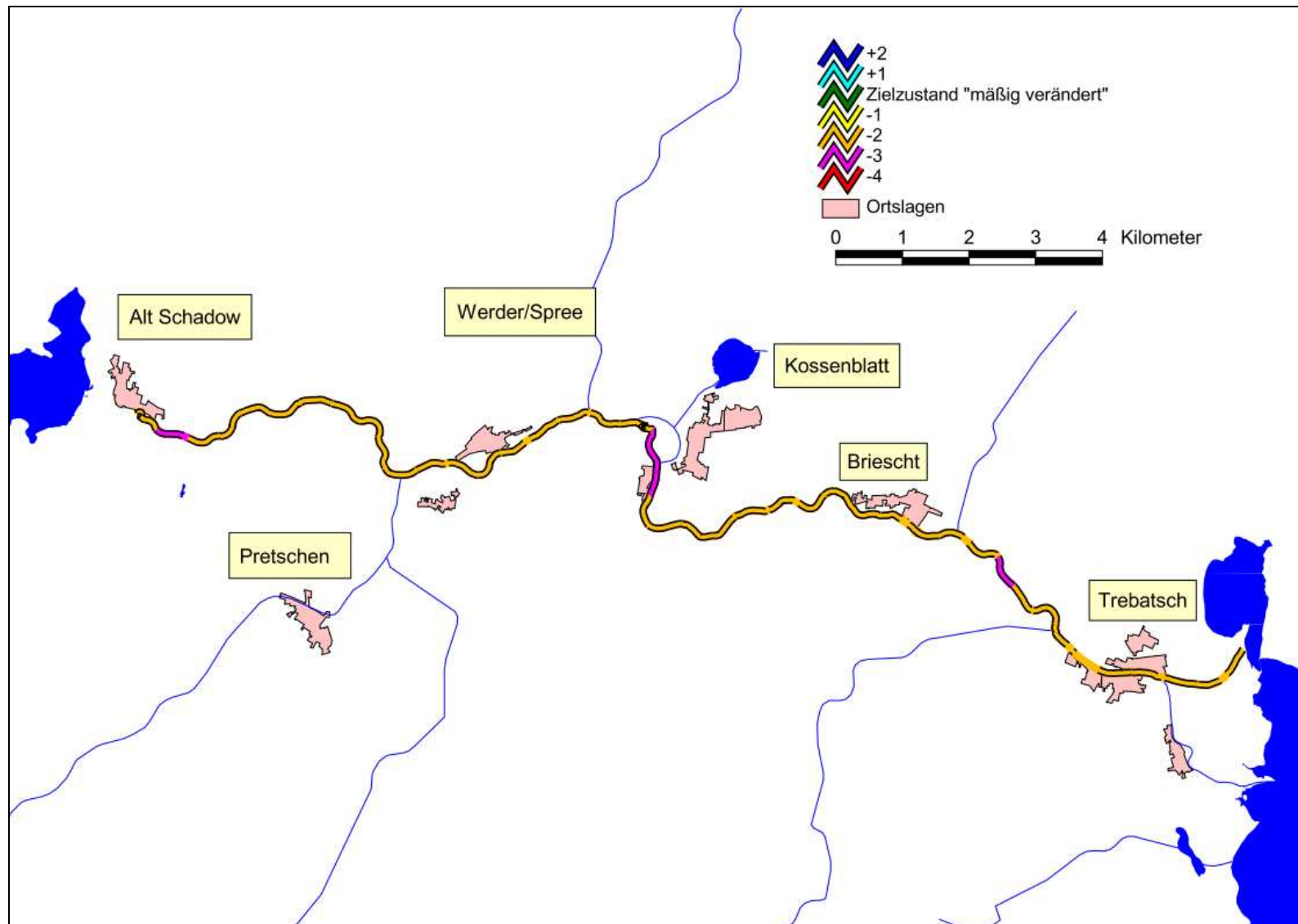


Abbildung 86: Entfernung vom morphologischen Entwicklungsziel (Zielvorgabe – mäßig verändert); Darstellung als Differenz Güteklasse 3 ./: aktuelle Güteklasse

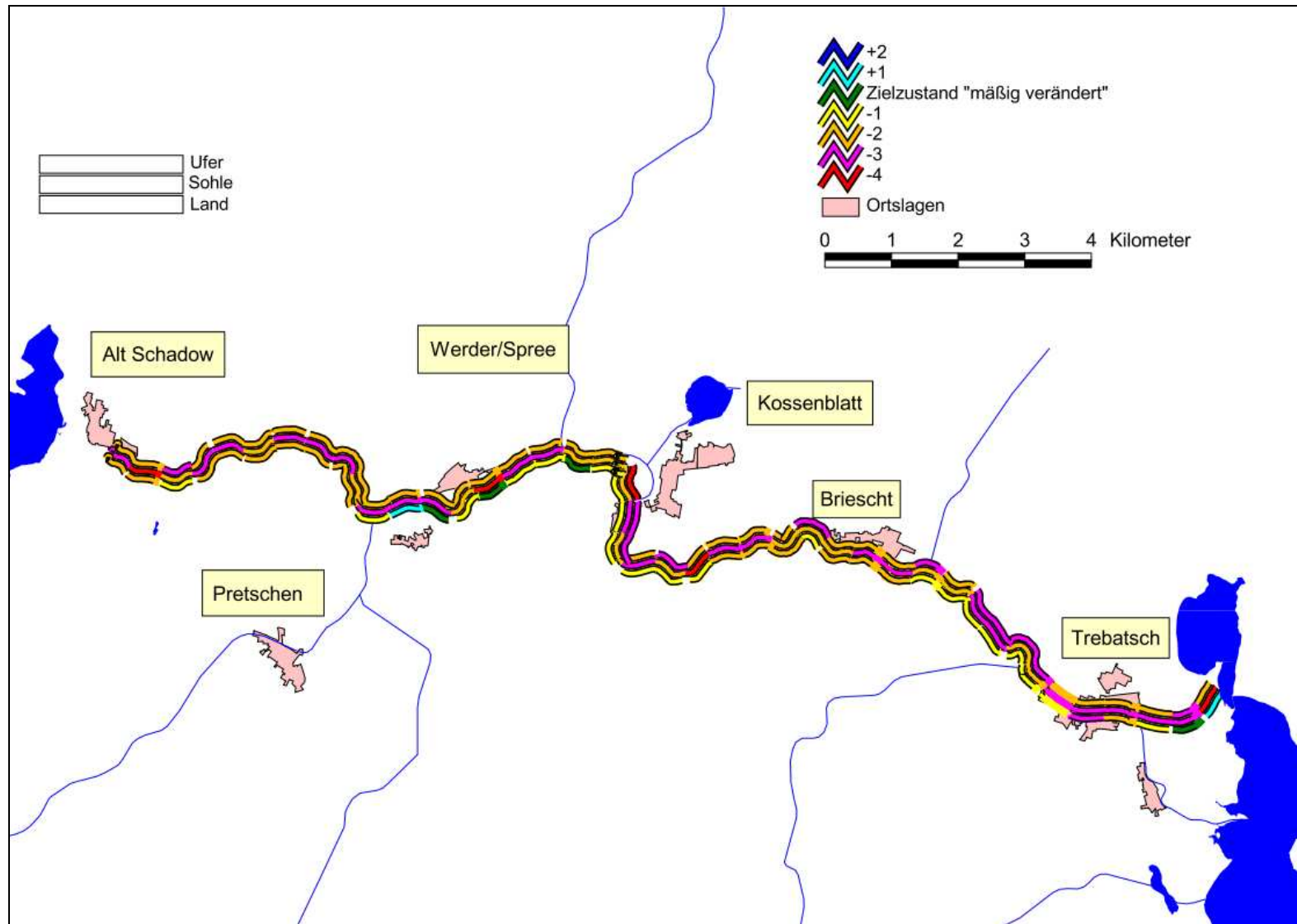


Abbildung 87: Entfernung vom morphologischen Entwicklungsziel (Zielvorgabe – mäßig verändert); Darstellung als Differenz Güteklasse 3 ./: aktuelle Güteklasse für die Hauptbewertungsebenen Ufer, Sohle, Land

### 6.2.3 Defizite hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit

In Bezug auf die ökologische Durchgängigkeit bestehen folgende Defizite:

- Viele aktuell nicht oder nur bedingt durchgängige Querbauwerke im System Elbe-Havel-Spree, so dass vor allem für Langstreckenwanderer der Fischfauna ein generelles Problem besteht
- Dringender Bedarf für eine Fischaufstiegshilfe am nicht durchgängigen Wehr Alt Shadow
- Der Beckenpass in der Schloßspree ist offensichtlich uneingeschränkt für Fische passierbar; ob dies der wirbellosen Fauna auch tatsächlich gelingt, bleibt angesichts der Betonschwelle am Einlauf fraglich; insofern besteht hier Überprüfungs- und ggf. Optimierungsbedarf.
- Das Wehr Kossenblatt besitzt einen wehrintegrierten Vertical-Slot-Pass (VSP); allerdings ist die Anlage für bodenorientierte und/oder kleinwüchsige Arten, wie die FFH-Art Steinbeißer, mangels Sohlsubstrat nicht passierbar. Gleiches gilt für die wirbellose Fauna; so dass hier Optimierungsbedarf besteht; grundsätzlich erscheinen die in den Schlitzen gemessenen Fließgeschwindigkeiten als sehr hoch.
- Die Wanderungsmöglichkeiten der wirbellosen Fauna sind in der Krummen Spree generell eingeschränkt, was an fehlender Habitatdifferenzierung und mangelndem standorttypischen Substrat (z. B. Totholz), aber auch streckenweisen, pessimalen Umweltbedingungen liegt (Schlammstecken insbesondere oberhalb von Wehren); bei merolimnischen Arten kann auch das Fehlen naturnaher Vegetationsbestände im Ufer- und Auenbereich zu mikroklimatisch ungünstigen Bedingungen führen (vor allem Windbelastung ohne Deckungsmöglichkeiten, so dass terrestrische Migrationen vor allem über Flugaktivitäten erschwert sind oder gar verhindert werden.

### 6.2.4 Defizite der chemischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten

Bei der stofflichen Belastung und ihrer ökologischen Wirkung lassen sich für die Krumme Spree folgende Defizite identifizieren:

- Die Belastung der Spree mit den Pflanzennährstoffen Stickstoff und Phosphor ist deutlich zu hoch, was zu Eutrophierungserscheinungen in den Seen, aber auch in den nachgelagerten Fließstrecken führt; Planktonmassenvermehrungen führen zur Gewässertrübung (Verminderung der Sichttiefe) mit unmittelbaren Folgen für die lichtdurchfluteten Bereiche, somit eine Abnahme litoraler Zonen; zudem und vor allem führt der biologische Abbau des Sestons zu einer Veratmung des gelösten Sauerstoffes und in der Folge zu teilweise kritischen Sauerstoffkonzentrationen im Freiwasser der Krummen Spree; gerade bei sommerlichen Niedrigwasserperioden kommt es in jüngster Zeit durch den Sestontransport verstärkt zu Schlammablagerungen auf der Gewässersohle; die Eutrophierung führt bereichsweise auch zu erhöhtem Aufkommen von Aufwuchsalgen und Makrophyten
- Das natürliche Selbstreinigungspotenzial der Krummen Spree ist stark herabgesetzt, da durch den Gewässerausbau eine gravierende Verringerung der biologisch wirksamen Wasser-Land-Kontaktzonen verursacht ist; hierfür sind folgende Gründe maßgebend: deutliche Laufverkürzung von ursprünglich ca. 29,1 km auf heute 21,9 km (ca. 25% Laufverkürzung!), Verringerung des benetzten Umfanges im Querprofil durch Ausbau eines hydraulisch optimierten Querschnittes, insbesondere Verlust von Flachwasserzonen und ausgeprägter submerser und emerser Makrophytenbestände mit summarisch großer, mikrobiologisch wirksamer Blattoberfläche (Aufwuchsträger von heterotrophen Bakterien); zudem wirkt sich die ausbaubedingte Verringerung der

Fließgeschwindigkeit negativ auf die atmosphärische Belüftung des Wasserkörpers, d. h. die Sauerstoffaufnahme aus der Luft aus

- Der ausbaubedingte Verlust an natürlicher Überschwemmungsfläche führte zu einer Verringerung des Nährstoffrückhaltepotentials der Aue; diese Funktion ist gerade unter den heutigen Bedingungen der intensiv genutzten Kulturlandschaft für den Ressourcenschutz als Stickstoff- und Phosphorretentionsraum wichtig (s. z.B. MITSCH & GOSSELINK 2000); die Bedeutung von Überflutungsräumen können u. a. BAPTIST et al. (2006) am Beispiel des Flusses Sava, Kroatien nachweisen; in den Sava-Auen können danach bei einem HQ100 30% des Sediments und des partikulär gebundenen Phosphors zurückgehalten werden
- In der Krummen Spree zeigt sich an allen Messstellen über den summarischen Parameter TOC eine erhöhte organische Belastung; allerdings weist diese Belastung wohl vor allem auf eine erhöhte gewässerinterne Primärproduktion und insbesondere auf Planktonmassenvermehrungen hin (s. o.)
- Bei Sulfat muss in der Spree eine erhöhte Belastung festgestellt werden, die trotz der Senkenfunktion des Spreewaldes größtenteils auf die Einleitung von Sumpfungswasser aus den aktiven Tagebauen zurückzuführen ist
- Defizite hinsichtlich des chemischen Zustands nach WRRL bestehen hingegen nach Datenlage nicht.

#### **6.2.5 Defizite hinsichtlich der biologischen Qualitätskomponenten**

- Die Überlagerung vor allem der ökologischen Defizite (1) mangelnde ökologische Durchgängigkeit, (2) strukturelle und hydrologische Defizite sowie (3) stoffliche Belastung sind auch Ursache für die Artendefizite bei der Neunaugen- und Fischfauna sowie bei den Makrozoobenthern.
- Tabelle 57 verdeutlicht den „Ausfall“ von Arten, wobei insbesondere die anadromen Wanderfischarten sowie rheophile Arten heute in der Krummen Spree fehlen.
- Negativ für die Fischfauna wirkt sich auch die weitgehende Entkopplung von Fluss und Aue durch die Wehrbewirtschaftung am Wehr Leibsch aus, da durch fehlende Überflutungen der Aue Nahrungs- und Reproduktionsräume verloren gegangen sind.



Tabelle 57: Artenliste und relative Abundanz der aktuell präsenten Neunaugen- und Fischarten (WOLTER et al. 2002) und des potentiellen Leitbildes mit Angaben zur Reproduktion (BALON, 1975, 1981) sowie zum bevorzugten Aufenthaltsort der Juvenilen und Adulti; farblich hinterlegt sind die Strömungsökotypen nach SCHIEMER & WAIDBACHER (1994): dunkelblau – anadrom; blau – rheophil A; hellblau – rheophil B; rot – eurytop, grün – limnophil, aus FREDRICH et al. (2007)

Art	relat. Abund		Reproduktion in der Spree			bevorzugte Aufenthaltsorte					
	Krumme Spree 1993-2007	Leitbild Spree-unterlauf	Zeit	Strom	AA	Juvenile			Adulti		
						Strom	AA	ÜSF	Strom	AA	ÜSF
Flussneunauge		W	III-IV	li		+			(+)		
Baltischer Stör *		W	V-VI	li		+			(+)		
Lachs		W	X-XI	li		+			(+)		
Bachneunauge		1 - 5	IV-V	li		+			+		
Barbe		1 - 5	V-VII	li		+			+		
Hasel	0,5	1 - 5	E III	phy-li		+		(+)	+		
Döbel	3,5	5 - 10	MV/VI	li		+		(+)	+		
Zährte		1 - 5	V-VII	li		+			+		
Elritze		≤1	IV-VII	li		+			+		
Bachschmerle		≤1	IV-V	psa		+			+		
Weißflossengründling		1 - 5	?	psa		+			+		
Aland	2,5	1 - 5	M IV	phy-li		+	+	+	+	(+)	+
Rapfen	0,6	≤1	E III	li		+	(+)	+	+	(+)	
Gründling	2,8	> 10	M VI	psa		+	(+)	(+)	+		+
Steinbeißer	0,4	1 - 5	IV-VII		phy		+	(+)	+	+	+
Quappe	0,02	1 - 5	XII-II	li-pel		+		(+)	+		+
Aal	1,5	1 - 5				+	+	+	+	+	+
Hecht	4,0	1 - 5	M IV		phy	(+)	+	+	+	+	+
Plötze	28,0	5 - 10	A V		phy-li	+	++	+	+	+	+
Ukelei	10,9	5 - 10	V-VII	phy-li		+	+	+	+	(+)	+
Güster	15,2	1 - 5	E V		phy-li	(+)	+	+	+	+	+
Blei	3,2	1 - 5	M V		phy-li	(+)	+	+	+	+	+
Wildkarpfen		≤1	v-VII		phy		+	+	+	+	+
Giebel		≤1	V-VII		phy		+	+	+	+	+
Europ. Wels	0,1	≤1	VI		phy	+		+	+		
Flussbarsch	21,5	5 - 10	IV		phy-li	+	+	+	+	+	+
Kaulbarsch	4,5	≤1	III-V		phy-li	+	+	+	+	+	(+)
Karusche	0,01	≤1	VII		phy		+			+	
Moderlieschen	0,06	≤1	V-VII		phy		+	+		+	+
Bitterling	0,06	≤1	V-VII		ost		+	+		+	(+)
Rotfeder	0,3	≤1	E VI		phy		+	+	(+)	+	+
Schleie	0,3	≤1	VI-VII		phy		+	(+)	+	+	(+)
Schlammpeitzger	0,02	≤1	IV-VI		phy		+	+	(+)	+	+
Dreist. Stichling	0,03	1 - 5	III-VII		ari	+	+	+	+	+	+
Neunst. Stichling		≤1	VI-VIII		ari		+	+		+	+
Anzahl der Arten	23	34									

W Wanderfisch

Laichzeit: A – Anfang, M – Mitte, E – Ende des jeweils angegebenen Monats

Laichsubstrat: li – lithophil: Kieslaicher mit benthischen Larven, psa – psammophil: Sandlaicher

phy-li – phyto-lithophil: nicht obligatorische Pflanzenlaicher, phy - obligatorische Pflanzenlaicher

li-pel – litho-pelagophil: Kieslaicher mit pelagischen z.T. Eiern und Larven

ari – ariadnophil: Nestbauer mit Brutpflege ost – ostracophil: Reproduktion in Großmuscheln

\* unsicher ob Bestandteil der potentiell natürlichen Fischfauna

## 6.3 Entwicklungsziele

### 6.3.1 Grundsätzliches und überregionale Ziele

Ein strategisches Ziel der WRRL besteht in der Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie dem Schutz und der Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt.

Die konkreten Umweltziele sind in Artikel 4 WRRL aufgeführt. So gilt entsprechend Artikel 4 bei Oberflächengewässern u. a. folgendes:

- „Die Mitgliedsstaaten führen...die notwendigen Maßnahmen durch, um eine Verschlechterung des Zustands aller Oberflächengewässer zu verhindern“ (**Verschlechterungsverbot**)
- „die Mitgliedsstaaten schützen, verbessern und sanieren alle Oberflächenwasserkörper...mit dem Ziel...einen guten Zustand der Oberflächengewässer zu erreichen“ (**Schutz-, Verbesserungs- sowie Sanierungsgebot**)

Artikel 4 formuliert zwar auch Ausnahmetatbestände und ermöglicht es bei Vorliegen bestimmter Voraussetzungen, auch weniger strenge Ziele anzusetzen. Auf diesen Aspekt soll hier aber nicht näher eingegangen werden. Die Erarbeitung des Gewässerentwicklungskonzepts „Krumme Spree“ stellt damit eine wasserwirtschaftliche Fachplanung im Sinne einer Maßnahmenplanung zur Erreichung der o. g. Ziele dar, insbesondere zur Sicherung oder Wiederherstellung des „guten“ ökologischen Zustands der Gewässer, soweit örtlich dem keine lokalspezifischen natürlichen Umstände oder nachhaltige und alternativlose Nutzungen oder unverhältnismäßig hohe Kosten entgegen stehen. Im Rahmen der Qualitätsstufe „gut“ sind geringfügige, auf die Wirkung nachhaltiger menschlicher Tätigkeit zurückführbarer Abweichungen der biologischen, hydromorphologischen, physikalischen und chemischen Qualitätskriterien zulässig (SCHÖNFELDER et al. 2008).

Die Verwirklichung der Umweltziele nach Artikel 4 bringt im allgemeinen großen gesellschaftlichen Nutzen und in vielen Fällen sozioökonomische Vorteile. Einige Beispiele für solchen Nutzen sind (WFD CIS 2005):

- Schutz und Verbesserung der aquatischen Ökosysteme einschließlich Erhaltung der biologischen Vielfalt (insbesondere da der gute ökologische Zustand eine hohe Funktionsfähigkeit dieser Ökosysteme voraussetzt)
- Verbesserung der Lebensqualität durch Erhöhen des Erholungswertes der Oberflächengewässer (z. B. für Besucher, Touristen, Wassersportler, Naturschützer) sowie des nicht nutzungsbezogenen Wertes und allen damit verbundenen, nicht marktbezogenen Nutzens
- Förderung nachhaltiger Nutzung und dadurch Schaffung neuer Arbeitsplätze (z. B. in den Bereichen Ökotourismus, Fischerei und Naturschutz)
- Begrenzung der Auswirkungen des Klimawandels und Sicherung der Wasserversorgung (z. B. durch Vorausplanung für die Bewirtschaftung der Flusseinzugsgebiete, die Planung von Wasserangebot und Wassernachfrage sowie Vorsorgemaßnahmen für Hochwasser und Dürren); naturnahe Gewässer tolerieren extreme Abflussperioden besser als nicht naturnahe
- Schutz der menschlichen Gesundheit bei wasserbezogenen Nutzungen (z. B. durch Trinken, Getränke- und Lebensmittelproduktion, Baden, Verzehr von Fisch, Muscheln und Meeresfrüchten)
- Geringere Kosten der Wassernutzungen, z. B. in der Wasserversorgung oder Fischerei, und kosteneffizienter erzielte Verbesserungen durch Senkung der Aufbereitungs- und Sanierungskosten (z. B. Trinkwasserversorgung, Verschmutzung des Sediments)

Artikel 4 WRRL sieht explizit vor, dass in Schutzgebieten die Umweltziele der WRRL an den Normen und Zielen auszurichten sind, auf deren Grundlage die Schutzgebiete ausgewiesen wurden. In den meisten Bundesländern konzentrieren sich gerade viele NATURA-2000-Gebiete an Oberflächen- und vor allem Fließgewässern, so dass hier eine wasserwirtschaftliche und eine naturschutzfachliche Handlungsparallelität der Umweltbehörden gegeben ist. Insofern ist es auch ein Gebot der Zeit, eine zumindest weitgehende Harmonisierung wasserwirtschaftlicher und naturschutzfachlicher Strategien an den Fließgewässern zu erreichen (KORN et al. 2005, MEHL et al. 2005, ). Bereits KÖHLER (2003) forderte eine konstruktive Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft bei der Umsetzung der WRRL, aber auch der FFH-Richtlinie, und dies in möglichst vielen Feldern (Vermeidung einer Doppelarbeit; konstruktive Lösungen bei potentiellen „Richtlinienkonflikten“ etc.).

Da die Krumme Spree großflächig unter den SPA- oder FFH-Schutzstatus fällt (NATURA-2000-Kulisse, vgl. Kapitel 2.2) sind im Rahmen der GEK-Erarbeitung die naturschutzfachlichen Zielstellungen sachgerecht zu implementieren. Besonderes Augenmerk muss auf rechtliche Verpflichtungen gelegt werden. Deshalb erfolgt im Rahmen der parallelen technischen Vorplanung auch eine FFH-Vorprüfung entsprechend der Anforderungen des BNatSchG. Grundlage dieser Vorschriften ist Artikel 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie. Das BNatSchG definiert zur FFH-Vorprüfung in § 34 Abs. 1 und 2

- (1) Projekte sind vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines europäischen Vogelschutzgebiets zu überprüfen. Bei Schutzgebieten im Sinne des § 12 Abs.1 ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften.
- (2) Ergibt die Prüfung der Verträglichkeit, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen eines in Absatz 1 genannten Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, ist es unzulässig.

Grundsätzlich kann aber davon ausgegangen werden, dass die umweltfachlichen Zielstellungen von WRRL und FFH-Richtlinie an der Krummen Spree ein kohärentes Handeln begründen. Nachfolgend werden vor diesem Hintergrund die Entwicklungsziele für das Untersuchungsgebiet Krumme Spree abgeleitet. Dabei erfolgt insbesondere ein Rückgriff auf die Ausführungen von SCHÖNFELDER et al. (2008) zu konkreten Zielen der Gewässerentwicklung für den Flussabschnitt zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee im Sinne des „zulässigen“ Grades der Abweichungen vom Referenzzustand für den LAWA-Gewässertyp 15\_g (s. a. Kapitel 6.1.2).

### **6.3.2 Entwicklungsziele für den Abfluss**

Beim Entwicklungsziel Abfluss ist davon auszugehen, dass der Abfluss grundsätzlich alle hydrologisch relevanten Aspekte der Abflussbildung, der Abflusskonzentration und des Durchflussverlaufes integriert. Damit dürften Entwicklungszielstellungen hauptsächlich die Einzugsgebietsebene und den Spreeoberlauf und nur in begrenztem Umfang die eigentliche Krumme Spree betreffen. Allerdings finden im Spreegebiet in erheblichem Umfang wasserwirtschaftliche Bewirtschaftungsmaßnahmen des Wasserdargebotes statt. Die wesentlichen Maßnahmen sind in Kapitel 2.2.4 dargestellt. Zudem hängt der Abfluss maßgeblich von den meteorologischen Bedingungen ab, so dass sich die Folgen des Klimawandels deutlich auf die Abflussmenge und die Abflusssdynamik auswirken. Vor allem deutlich länger anhaltende und extremere Niedrigwasser waren in den letzten Jahren zu verzeichnen und führen zu wasserwirtschaftlichen und ökologischen Problemen in der Spree (PUSCH et al. 2001, BRONSTERT et al. 2003), für die das Anwachsen eines Niederschlagsdefizits und das nahezu völlige Ausbleiben von Niederschlägen über den Zeitraum eines Monats grundsätzlich Auslöser extremer Niedrigwasserverhältnisse ist. Aktuelle Beispiele dafür sind die Trockenperioden im August 2003, zwischen April bis Juli 2006 sowie im April 2007 (LUGV RS 2007). Darüber hinaus zeichnet sich eine Häufung von Trockenphasen im Frühjahr ab.

Unter dem Aspekt eines ökologisch nachhaltigen Bewirtschaftungskonzepts für die Krumme Spree begründeten PUSCH et al. (2001) folgende Anforderungen an ein Mindestwasserregime:

- einen ganzjährig einzuhaltenden Mindestabfluss von  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- mindestens zwei Hochwasser über  $25 \text{ m}^3/\text{s}$  im Winter und Frühjahr, davon eines über  $40 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- eine Abflusserhöhung zur Fischlaichzeit, die in Abstimmung mit den örtlichen Flussfischern erfolgen sollte und
- mehrere sommerliche Spülhochwasser von ca.  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Hierzu ist zu bemerken, dass „starre“ und zahlenmäßige Vorgaben in der o. g. Höhe nicht dem stochastischen Abflussprozess gerecht werden, da teilweise bereits das natürliche Darangebot die Abflussmenge limitiert. Allerdings müssen durch die Talsperrenbewirtschaftung, ein modifiziertes Auffüllen der Tagebaurestlöcher und Grundwasserabsenkungstrichter, die Beschränkung industrieller, landwirtschaftlicher und privater Wasserentnahmen und eine andere Bewirtschaftung des Dahme-Umflutkanals zumindest die anthropogenen Beeinflussungen auf den Abflussprozess stärker unter ökologischen Aspekten ausgerichtet werden. Dies setzt jedoch eine Gesamtbewirtschaftungsstrategie an der Spree voraus (s. u.: Entwurf eines Niedrigwasserbewirtschaftungskonzeptes Spree des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg). Ökologisch sinnvolle (strategische) Maßnahmen für die Krumme Spree sind von daher:

- Die Mindestwasserführung der Krummen Spree sollte auf so hohem Niveau wie möglich abgesichert werden, ggf. sollten in Niedrigwasserzeiten andere Entnahmen eingestellt werden und die Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung ausgeschöpft werden.
- Die Praxis der Hochwasserableitung über den Dahme-Umflutkanal sollte überarbeitet werden: Hochwasser sollten primär und bis zu einer aus Hochwasserschutzsicht vertretbaren Menge durch die Krumme Spree geschickt werden (hohe ökologische Bedeutung der Hochwasser nach Häufigkeit, Stärke und Andauer für den Fluss und die Aue...), so dass ein deutlich späterer zeitlicher Beginn (d. h. größerer Schwellenwert des Durchflusses) der Ableitung von Hochwasser über den Dahme-Umflutkanal erfolgt
- Grundsätzlich anzustreben ist eine weitestgehend natürliche hydrologische Variabilität (vgl. Kapitel 6.1.1: Grundvoraussetzung für die natürliche Gewässer- und Auenlebewelt ist eine natürliche Abflussdynamik bzw. -variabilität, „Paradigma des natürlichen Durchflusses“ nach POFF et al. 1997).

Da anzunehmen ist, dass es aufgrund der hydrologischen und klimatischen Verhältnisse im Einzugsgebiet immer wieder zu extremen Niedrigwasserabflüssen kommen kann, kommt der Verbesserung der Hydromorphologie in der Krummen Spree eine besonders hohe Bedeutung zu. Die Erhöhung der Strukturvielfalt im benetzten Gewässerquerschnitt wird einerseits durch die Strömung in abflussstarken Zeiten gefördert. Andererseits verursacht eine differenzierte Strukturierung der Gewässersohle in abflussschwachen Zeiten auch die kleinräumige Variabilität der Strömungsmuster und fördert damit die Nischenbildung als Voraussetzung für das Überleben rheophiler Arten, die letztlich als biologische Parameter den guten Zustand des Flusses anzeigen.

Eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die Krumme Spree trotz möglicher Extremniedrigwasser in den guten ökologischen Zustand überführt werden kann, ist das Zulassen erhöhter Durchflüsse und Ausuferungen. Hintergrund dieses Entwicklungszieles ist die Reduzierung der Schwebstoff- und Schlammfracht im Fluss, die zur Reduzierung von Habitaten der rheophilen Arten und besonders in strömungsarmen Zeiten zu vermehrter Sauerstoffzehrung führen.

Die Forderung von SCHÖNFELDER et al. (2008), die Steuerung des Wehres in Kossenblatt so vorzunehmen, dass ein permanenter Zustrom von Grundwasser in die Krumme Spree oberhalb Kossenblatt sichergestellt ist, muss kritisch hinterfragt werden. Höhere Vorflutwasserstände im Vergleich zu den Grundwasserständen in der Aue bewirken, dass Exfiltration von Spreewasser in die Aue erzwungen wird, jedoch sollte neben dem potenziellen „Abflussverlust“ auch der Zustand der Aue mit in die Betrachtungen einbezogen werden. Hier sind es in erster Linie vom Wasser abhängige Landökosysteme bzw. Feuchtgebiete, die gerade in Trockenzeiten von möglichst hohem Grundwasserstand abhängig sind. Insofern berührt eine Verhinderung von Exfiltration direkt WRRL- und FFH-Belange, zumal ein stetes „Nachregulieren“ am Wehr Kossenblatt der natürlichen hydrologischen Variabilität entgegenwirkt. Außerdem würde dies technisch jeweils aktuelle Grundwasserstandsdaten und ein dynamisches Management der Stauziele mit bei Niedrigwasserabfluss erheblich geringeren Stauziele und Wasserspiegellagen erfordern .

Ausgehend von den Erfahrungen der Spreewasserführung im extrem trockenen Früh- und Hochsommer 2006, wo am Pegel Leibsch nur noch 0,20 m<sup>3</sup>/s Durchfluss registriert wurden, hat das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg einen fundierten Entwurf eines „Konzepts zur Wasserbewirtschaftung im mittleren Spreegebiet unter extremen Niedrigwasserverhältnissen“ vorgelegt (LUGV RS 2007), das bereits sehr detaillierte Bewirtschaftungsvorschläge enthält. Dabei waren die Niedrigwasserabflüsse im Juli 2006 dadurch gekennzeichnet, dass sie sowohl in ihrer minimalen Größe als auch in der Dauer ihres Auftretens eine neue Dimension erreichten. Die Abflussverhältnisse unter Niedrigwasserbedingungen sind maßgeblich durch die Gebietscharakteristik geprägt. So lässt sich die Grobbilanz am Pegel Leibsch für Juli 2006 wie folgt darstellen (LUGV RS 2007, vgl. auch Abb. 88):

• Abflussbildung des unbeeinflussten Gebietes (ca. 3.000 km <sup>2</sup> )	2,0 m <sup>3</sup> /s
• Grubenwassereinleitung des aktiven Bergbaues	10,0 m <sup>3</sup> /s
• Niedrigwasseraufhöhung durch Talsperren	6,0 m <sup>3</sup> /s
• Nutzungsverluste der Großkraftwerke	- 3,5 m <sup>3</sup> /s
• Übrige Nutzungsverluste (insbesondere Teichwirtschaften)	- 3,5 m <sup>3</sup> /s
• Zehrverluste Spreewald	- 5,5 m <sup>3</sup> /s
• Infiltrationsverluste im Trichtergebiet (Tagebaufolge)	- 5,0 m <sup>3</sup> /s

---

Bilanzabfluss

ca. 0,5 m<sup>3</sup>/s

Die Erfahrungen des Juli 2006 haben gezeigt, dass trotz hoher Abgaben der Talsperre Spremberg am Ausgang des Spreewaldes extrem niedrige Durchflüsse auftreten können (Anm.: Die sächsischen Talsperren Bautzen und Quitzdorf geben bis zu 20 Millionen m<sup>3</sup> pro Jahr an die Spree ab, was erst die relativ hohe Abgabe der Talsperre Spremberg ermöglicht, vgl. LUGV 2007) Die Niedrigwasserursachen liegen in hohen Wasserverlusten, insbesondere durch die große Zehrung durch Verdunstung im Spreewald, aber auch durch den großen Wasserverbrauch der Fischteiche und die Verlustwirkung der vielen punktuellen Wasserentnahmen und -ableitungen. Zudem führt die Auffüllung der Grundwassertrichter infolge des Braunkohlenbergbaues zu einem hohen Verlust (dieser beträgt als Fläche aktuell immer noch 1500 km<sup>2</sup>).

In LUGV RS (2007) wird deshalb die Notwendigkeit der Festlegung eines der Wasserbewirtschaftung zu Grunde zu legenden Mindestabflusses thematisiert, der sich bezüglich seiner Größe an den realen Möglichkeiten seiner Einhaltung orientiert. Dabei wurden folgende Grundsätze berücksichtigt:

- Der im Jahr 2006 über einen längeren Zeitraum aufgetretene nahezu abflusslose Zustand am Bilanzprofil Leibsch steht im Widerspruch zu den Zielstellungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie.
- Durch die Definierung eines Mindestabflusses gilt eine weitestgehende Sicherung von Fließvorgängen unterhalb des Pegels Leibsch als Zielstellung.
- Im Verlauf der nächsten Jahre ist noch keine wirksame Erweiterung der verfügbaren Speicherräume zur Niedrigwasseraufhöhung (Speicherabgaben) zu erwarten. Da auch die Reaktivierung des Abflussbildungsprozesses im Randbereich des Grundwasserabsenkungstrichters nur allmählich erfolgt, ist vorerst keine Verbesserung der Wasserdargebotsverhältnisse zu erwarten.
- Somit besteht grundsätzlich die Notwendigkeit, die bilanzseitigen Wasserverluste im gesamten Flussgebiet zu reduzieren.
- Beim Auftreten extremer Niedrigwasserverhältnisse soll weitestgehend eine paritätische Reduzierung der Wasserzuführung in die einzelnen Versorgungsbereiche erfolgen.
- Unter Beachtung der verfügbaren Kapazitäten zur Niedrigwasseraufhöhung wird für den Bilanzpegel Leibsch UP von folgenden Mindestabflüssen als Zielgröße ausgegangen:  $Q_{\min \text{ Normaljahr}}: 2,0 \dots 3,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{\min \text{ extremes Trockenjahr}}: 1,0 \dots 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$
- Bei Unterschreitung der Abflussgröße von  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$  wird eine (schrittweise) Reduzierung der Wasserverluste erforderlich.
- Unter dem Gesichtspunkt, dass bei anhaltenden Trockenwetterperioden eine Sicherung des  $Q_{\min}$ -Wertes über einen begrenzten Zeitraum durch Speicherabgaben möglich ist (allerdings unter Wahrung der Mindestinhalte der Talsperre Spremberg), werden die erforderlichen Reduzierungen in der Regel erst im Zeitraum ab Mitte Juli bis August erforderlich.

Die konkreten Bewirtschaftungsmaßnahmen nach LUGV RS (2007) werden in Kapitel 7.3.1 aufgegriffen.

Mit den extremen Niederschlagsereignissen in der zweiten Hälfte des Jahres 2010 hat sich die Mindestwasserproblematik zunächst entspannt. Angesichts der Häufung von Wetterextremen muss aber langfristig auch mit extremen Niedrigwasserphasen gerechnet werden, so dass die hier aufgestellten Entwicklungsziele weiterhin gültig sind. In Bezug auf die monatelang anhaltende Hochwassersituation im Jahr 2010 / 2011 wird klargestellt, dass es nicht Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist, die Aue der Krummen Spree im Sommerhalbjahr zu überfluten. Die Herbeiführung erhöhter Sommerdurchflüsse, wie sie vom IGB empfohlen werden, ist nur in Abstimmung mit den hier wirtschaftenden Landwirten möglich und entsprechend von einvernehmlichen Absprachen zu begrenzen.

Unabhängig davon kann es aufgrund extremer Witterungserscheinungen immer wieder zu Sommerhochwässern mit Überschwemmungen an der Krummen Spree kommen, wenn die wasserwirtschaftlichen Möglichkeiten zur Vermeidung von Überflutungen ausgereizt sind.

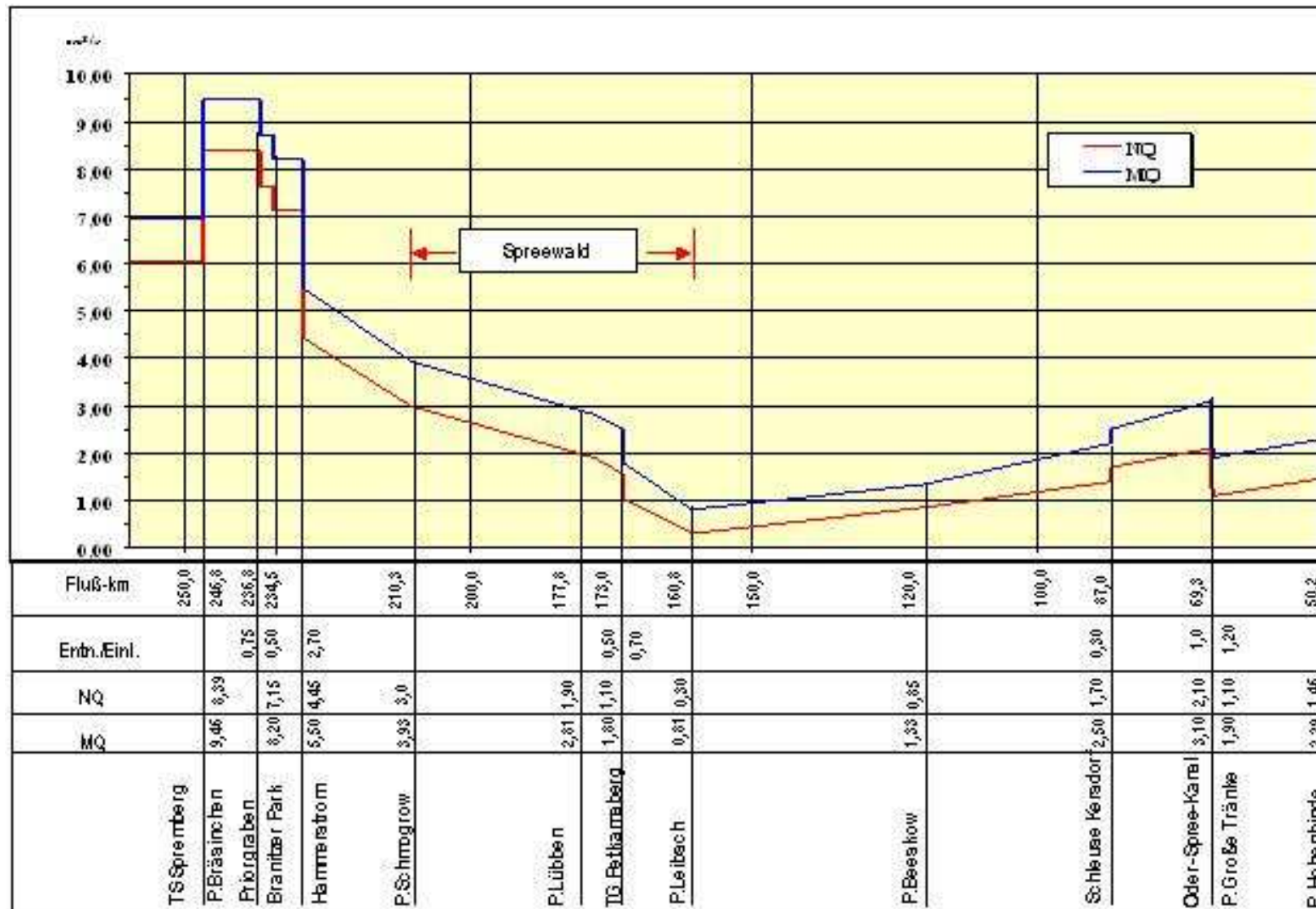


Abbildung 88: Bilanzlängsschnitt der Spree – Juli 2006 von Talsperre Spremberg bis Pegel Hohenbinde (aus LUGV RS 2007)



### 6.3.3 Entwicklungsziele für die hydromorphologischen Qualitätskomponenten

Die Entwicklungsziele zur Morphologie, zur Gewässerstruktur sowie zum Strömungsverhalten stellen wesentliche Elemente der Gewässerentwicklung dar. Sie determinieren maßgeblich ortkonkrete Renaturierungsmaßnahmen an der Krummen Spree. Folgende Zielstellungen werden ausgehend von den Defiziten benannt und sollen zu mindestens guten hydromorphologischen Bedingungen als Grundlage für einen guten ökologischen Zustand unter Berücksichtigung der Wasserstraßenklasse C führen (Zielvorgabe: Gewässerstrukturgüteklasse 3 – mäßig verändert):

- Herstellung der ursprünglich mäandrierenden Laufkrümmung bzw. Linienführung mit einem Windungsgrad von 1,5 bis 2 (Verhältnis von Lauflänge des Gewässers zur Talmitte) durch Wiederanschluss der Mehrzahl der noch vorhandenen Altarme
- Anpassung und damit Verkleinerung der Querprofile der Krummen Spree auf den Strecken außerhalb der Altarmbereiche an die deutlich geringere Niedrig- und Mittelwasserführung, um höhere und fließgewässertypgerechte Fließgeschwindigkeiten als Grundlage für eine naturnahe Hydro- und Morphodynamik sowie damit verbundene flusstypische Lebensgemeinschaften zu erreichen; dies bedingt vor allem das Ziel einer partiellen Sohlaufrhöhung
- Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit für Fische und Wirbellose; Die bestehenden Wehranlagen bzw. bereits vorhandenen Aufstiegshilfen sind so zu optimieren, dass alle typspezifischen aquatischen Tiere effektiv im gesamten Längsschnitt stromaufwärts und stromabwärts wandern können. Zeitweilige Unterbrechungen bei extremen Abflüssen ( $> \text{MHQ}$  oder  $< \text{MNQ}$ ) können toleriert werden, wenn die Durchgängigkeit ansonsten gegeben ist. Durch gewässerstrukturelle Änderungen muss zudem sichergestellt werden, dass auch nach der Passage einer Wehranlage und im Sinne eines „Trittsteinkonzepts“ geeignete Lebensräume für die einzelnen Taxa bestehen. Lebensfeindliche Bereiche, wie z. B. Faulschlammablagerungen, dürfen bereichsweise nicht dominieren. Wesentlich für die ökologische Durchgängigkeit erscheint daher ein im Quer- und Längsprofil abwechslungsreiches Strömungs- und Substratmosaik, das natürliche Lebensraumwechsel ermöglicht. Typentsprechend muss vor allem der Anteil an Totholz in den möglichst entsiegelten Uferbereichen hoch sein, um Gegenstromwanderungen der standorttypischen Fauna zu gestatten.
- Entfernung von Ufer- und Sohlverbau, wo nicht Gründe der Standsicherheit oder Stabilität entgegenstehen sowie nicht in unverhältnismäßigem Maße in bestehende Vegetations- und insbesondere Ufergehölzbestände eingegriffen wird; insbesondere Freilegen von Prallufeln als Geschiebeherde; Durch die Entfernung der Deckwerke können sich breite Röhrichtgürtel und Weidengebüsche entwickeln, die zahlreichen Tierarten einen Lebensraum bieten. Vogelarten, wie Rohrdommel und Drosselrohrsänger, aber auch verschiedene Libellenarten haben hier Sitzwarten und Brutplätze. Die für einen Tieflandfluss typischen sandigen und wasserpflanzenreichen Abschnitte sind wichtige Laichplätze und Aufwuchshabitate mehrerer, zum Teil geschützter, Fischarten. Viele Insekten und deren im Wasser lebende Larven haben hier ebenfalls ihren Lebensraum. Die Beseitigung des Deckwerks vermindert auch die Ansiedlung von Neozoen, die für die standorttypischen Arten häufig eine starke Konkurrenz darstellen.
- Zulassen einer möglichst hohen Breiten und Tiefenvarianz sowie von Quer- und Längsbänken (soweit nicht Anforderungen des Schiffsverkehrs entgegen stehen) als Grundlage für eine vielfältige Differenzierung der Strömung, die wiederum strukturdifferenziert wirkt (wechselseitige Abhängigkeit von Prozess bzw. Dynamik und Struktur)
- Initiieren und Zulassen von möglichst breiten und vielgestaltigen Flachwasserzonen bzw. amphibischen Auflandungszonen mit Makrophytenaufwuchs (Ufer- und Buchtenstrukturen), vornehmlich im Bereich von Gleithängen; Makrophytenbestände spielen darüber hinaus für den Prozess der hydrologischen Selbstregulation (EDOM 2001) die

entscheidende Rolle durch Ausbildung von Fließwiderständen; dabei findet eine Wasserstandserhöhung durch saisonalen Wasserpflanzenaufwuchs bzw. Krautstau statt, was wiederum den allgemein niedrigeren Sommerabflüssen bzw. –wasserständen entgegenwirkt – die Wasserspiegellage wird gehalten bzw. sinkt nicht so stark ab, durch Einengung konzentriert sich der Abfluss in stärker fließenden Bereichen, häufig einer „Niedrigwasserrinne“, was für rheobionte und rheophile Arten von essentieller Bedeutung ist

- Förderung des Aufkommens standorttypischer Ufergehölze, insbesondere von Eichen, Eschen, Ulmen, Erlen und Weidenarten, entlang des gesamten Laufs und in Abhängigkeit der Boden- und Wasserverhältnisse; an geeigneten Stellen mit mineralischen oder organischen Böden (mit bewegtem Grundwasser) sollten Auenwälder initiiert werden, die auch eine teilweise Beschattung von bis zu 50% der Profilbreite bei sommerlichem Mittagssonnenstand bewirken können und zusammen mit Solitär-bäumen oder kleineren gemischte Gehölzgruppen auch als Totholzlieferanten wirken können; insbesondere auf bindigeren Böden oberhalb von MW sollten Elemente von Hartholzauenwäldern wie die Bäume Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*) sowie verschiedene Straucharten wie Weißdorn (*Crataegus* spp.), Schlehe (*Prunus spinosa*), Wildrosenarten (*Rosa* spp.) etabliert werden
- Umbau von nicht standorttypischen Gehölzen im o. g. Sinne (z. B. Kultur-Pappeln)
- Etablierung eines möglichst breiten Entwicklungskorridors entlang der Spree mit naturnaher Vegetation und ohne Nutzung (mindestens je 50 m links und rechts der Mittelwasserlinie)
- Erhöhung bzw. Stabilisierung der Grundwasserstände in der Aue der Krummen Spree, vornehmlich wirksam in Trockenzeiten, da die höheren Wasserspiegellagen der Spree den Grundwasserabfluss verzögern bzw. teilweise zur Exfiltration in den oberen Grundwasserleiter führen
- Ermöglichen und Zulassen von jährlichen bzw. regelmäßigen Überflutungen in der Aue unter Berücksichtigung des nutzungsabhängigen Hochwasserschutzes

#### **6.3.4 Entwicklungsziele für die chemischen und chemisch-physikalischen Qualitätskomponenten**

Bezüglich der chemisch-physikalischen und chemischen Gewässergüte müssen zunächst die gesetzlichen Grenzwerte (EU-Qualitätsnormen) bzw. fachlich fundierten Schwellenwerte (LAWA-Zielvorgaben) eingehalten werden. Zum anderen sind bei bestimmten Stoffen erhöhte Anforderungen als Entwicklungsziele sinnvoll (SCHÖNFELDER et al. 2008). Grundsätzlich erfordert die Zielstellung einer Reduktion stofflicher Belastung eine einzugsgebietsbezogene Betrachtung, so dass bezogen auf die Krumme Spree nur Teilzielstellungen relevant sind. Folgende konkrete Entwicklungsziele für die chemische und physikalisch-chemische Gewässergüte sollen benannt werden (vgl. auch (SCHÖNFELDER et al. 2008):

- Temperaturverhältnisse: Die Wassertemperaturen der Krummen Spree unterliegen in hohem Maße dem Einfluss der Sonnenenergie auf den Neuendorfer See und sind deshalb kaum beeinflussbar. Es sind keine besonderen Maßnahmen zur Beeinflussung des Temperaturregimes zu planen.
- Sauerstoffhaushalt: Der Sauerstoff- und Kohlendioxidhaushalt der Krummen Spree wird von der Atmung der benthischen Mikro- und Makroorganismen beeinflusst, in deren Interesse die Sauerstoffverfügbarkeit am Gewässergrund maximiert werden soll. Die Atmungsraten sind temperaturabhängig und in der Krummen Spree besonders hoch, weil eine hohe Autosaprobie im Neuendorfer See und den Fließstrecken selbst gegeben ist (hohe gewässerinterne Primärproduktion mit hoher organischer Belastung). So gelangen permanent organische Schwebstoffe (Plankton) aus dem Neuen-

dorfer See in die Flussstrecke und sedimentieren hier fast vollständig bzw. werden aktiv aus der Strömung gefiltert. Ziel der Gewässerentwicklung ist deshalb, die atmosphärische Belüftung der Fließstrecke zwischen Wehr Alt Schadow und dem Schwielochsee durch Maximierung der Turbulenzen und durch Abflachung des Querprofils maximal möglich zu erhöhen.

- Salzgehalt: Um den Elektrolytgehalt im mäßigen Bereich zu erhalten, sollte der Gehalt an Sulfat einen Jahresmittelwert von 100 mg/l nicht überschreiten. Die Maxima sollten 200 mg/l nicht überschreiten. Für Natrium (-chlorid) als physiologisch auf die Artenzusammensetzung der Algen besonders wirksamem Stoff ist das Ziel, einen Jahresmittelwert von 30 mg/l zu unterschreiten und Maxima von 50 mg/l nicht zu überschreiten.
- Versauerungszustand: Um pH-Werte im sauren Bereich zu vermeiden, sollte die Konzentration an Hydrogenkarbonat einen Jahresmittelwert von 0,7 mmol/l nicht unterschreiten. Die Minima der Konzentration an Hydrogenkarbonat sollten 0,3 mmol/l nicht unterschreiten. Aufgrund des Zustroms von hydrogencarbonatreichem Grundwasser zur Spree sind derzeit keine Gefährdungen dieser Gewässerschutzziele an der Krumpen Spree zu erwarten, so dass Planungen diesbezüglich wirksamer Maßnahmen bis auf Weiteres nicht erforderlich sind.
- Nährstoffverhältnisse: Um einen mäßig eutrophen Zustand in der Krumpen Spree zu erreichen und damit auch den Schwielochsee als nachfolgenden Wasserkörper zu entlasten, muss die planktogene Verschlammung im Fluss vermindert und der Sauerstoffhaushalt stabilisiert werden; deshalb ist Entwicklungsziel, einen durchflussgewichteten Jahresmittelwert der Gesamtphosphorkonzentration von 45 µg/l an der Straßenbrücke Trebatsch zu unterschreiten; der aus dem Meeresschutz herkommende Grenzwert von 100 µg/l TP ist für die Krumme Spree ungeeignet, denn er würde eine erhebliche Verschlechterung gegenüber dem Ist-Zustand möglich machen; das Verhältnis der Nährstoffe Gesamt-Stickstoff und Gesamt-Phosphor ist auf einen Wert von  $20 = 900 \mu\text{g/l} : 45 \mu\text{g/l}$  einzuregulieren, der eine im Jahreszyklus abwechselnde P-Limitation (im Frühjahr) und N-Limitation (im Sommer) begünstigt; der durchflussgewichtete Jahresmittelwert der Gesamtstickstoffkonzentration an der Straßenbrücke Trebatsch sollte den Wert 1000 µg/l unterschreiten; der aus dem Meeresschutz herkommende Orientierungswert von 3000 µg/l TN an der Elbmündung ist für die saisonal stickstofflimitierten Binnengewässer im Land Brandenburg als Schutzziel völlig ungeeignet
- Spezifische Schadstoffe: Für die Konzentrationen prioritärer Stoffe sind die einschlägigen Grenzwerte zu unterschreiten, d.h. Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte (EU-Qualitätsnormen) bzw. fachlich fundierten Schwellenwerte (LAWA-Zielvorgaben) für Schadstoffe bzw. prioritäre Stoffe (Schwermetalle, Industriechemikalien, Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel)

### 6.3.5 Entwicklungsziele für die biologischen Qualitätskomponenten

Hinsichtlich der Entwicklungsziele für die biologischen Qualitätskomponenten wird weitgehend SCHÖNFELDER et al. (2008) gefolgt. So sind für alle vier biologischen Qualitätskomponenten Zustände zu erhalten bzw. wieder herzustellen, die eine Bewertung des Wasserkörpers mit jeder der vier Qualitätskomponenten mit „gut“ (2) sicherstellen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die biologischen Befunde standörtlich und zeitlich bedingten Streuungen unterliegen werden. Deshalb wurden in der Krumpen Spree bereits fünf Messstellen zur Überwachung des Sanierungserfolgs eingerichtet, um ein hinreichendes Maß an Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Zustandsbewertung bis zum Erreichen der Umweltziele sicher zu stellen. Maßgeblich für die Bewertung der Krumpen Spree als Oberflächenwasserkörper (OWK) ist auf der Ebene der jeweiligen Qualitätskomponente der Median der Bewertungsergebnisse. Für die einzelnen Qualitätskomponenten bedeutet dies:

- Phytoplankton: Alle Kriterien, die für ein Gesamtprädikat „gut“ mit dem Bewertungsverfahren PHYTO-FLUSS (MISCHKE et al. 2007, MISCHKE & BEHRENDT 2007) zu erfüllen sind, werden erreicht.
- Makrophyten und Mikrophytobenthos: Alle Kriterien, die für ein Gesamtprädikat „gut“ mit dem bundesweiten Bewertungsverfahren PHYLIB (SCHAUMBURG et al. 2004, 2006 a, b) zu erfüllen sind, werden erreicht. Zusätzlich sollten folgende landesspezifische Qualitätskriterien für die Teilkomponente Makrophyten beim Entwicklungsziel erfüllt werden: Gesamtdeckung von Störzeigern < 10 % sowie Gesamtdeckung von typspezifischen Referenzarten des Potamals > 60 %. Als typspezifische Störzeiger sind dabei zu werten: Potamogeton pectinatus, Sagittaria sagittifolia var. natans und fädige Grünalgen. Als typspezifische Referenzarten sind zu werten: Nuphar lutea, Potamogeton lucens, Potamogeton perfoliatus, Myriophyllum spicatum, Butomus umbellatus, Ceratophyllum demersum, Ranunculus (Batrachium) spp.
- Makrozoobenthos: Alle Kriterien, die für ein Gesamtprädikat „gut“ mit dem bundesweiten Bewertungsverfahren ASTERICS (2006) inklusive PERLODES (Meier et al. 2006) zu erfüllen sind, werden erreicht:
- Fischfauna: Alle Qualitätsmerkmale, die für ein Gesamtprädikat „gut“ mit dem bundesweiten Bewertungsverfahren FIBS (Dußling et al. 2004, Dußling & Blank 2005, Diekmann et al. 2006) zu erfüllen sind, werden erreicht.

### **6.3.6 Entwicklungsziele für Lebensräume, Fauna und Flora von Spree und Aue**

Grundsätzlich ist ein guter Erhaltungszustand der Lebensräume als ein wesentliches Entwicklungsziel anzusehen; soweit dieser bereits besteht, stellt die Erhaltung des Zustands das Ziel dar. Die vorstehenden Entwicklungsziele und daraus abzuleitende Maßnahmen müssen kompatibel mit den jeweiligen Bestimmungen der Schutzgebietsverordnungen sein. Die jeweils zuständige Naturschutzbehörde kann beim Vorliegen bestimmter Voraussetzungen eine Befreiung von den Bestimmungen der Schutzgebietsverordnungen erteilen. Insbesondere muss eine Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der jeweils betroffenen SPA-/FFH-Gebiete gegeben sein (Verschlechterungsverbot). Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen des Anhang I und von Habitaten der Arten des Anhang II FFH-RL bzw. des SPA-Gebietes können nur dann als verträglich eingestuft werden, wenn es in der Gesamtbilanz der Lebensraumtypen und Habitats der NATURA2000-Gebiete zu keiner nachhaltigen qualitativen und quantitativen Verschlechterung kommt.

Als Entwicklungsziele für Lebensräume und Arten sind vor allem relevant:

- Erhaltung und Wiederherstellung eines für Niedermoore und Auen typischen Landschaftswasserhaushaltes im gesamten Niederungsbereich der Krummen Spree
- Etablierung möglichst ganzjährig hoher Grundwasserstände im Talraum
- Erhaltung und Wiederherstellung strukturreicher, unverbauter Gewässer und Gewässerufer mit möglichst naturnaher Wasserstands- und hydromorphologischer Dynamik (Kolkbildungen, Uferabbrüche, Sand- und Kiesbänke etc.), mit Schwimmblattgesellschaften, Submersvegetation und ganzjährig überfluteter oder überschwemmter, ausgedehnter, ungemähter Verlandungs- und Röhrichtvegetation und Flachwasserzonen, unter anderem auch als Brutgebiet sowie als Rast- bzw. Überwinterungsgebiet von Wasser- und Watvogel- sowie Greifvogelarten
- Erhaltung oder Wiederherstellung natürlicher oder naturnaher Trophieverhältnisse der Gewässer und Verlandungszonen zum Schutz gewässerbegleitender Röhrichte und zur Verzögerung der Sukzession

- Erhaltung und Wiederherstellung großflächiger, intakter Bruchwälder, Moore, Sümpfe und Kleingewässer mit naturnahen Wasserständen und naturnaher Wasserstandsdynamik
- Erhaltung und Wiederherstellung winterlich überfluteter, im späten Frühjahr blänkenreicher, extensiv genutzter, störungsarmer Grünlandflächen (Feucht- und Nasswiesen) in enger räumlicher Verzahnung mit Brache- und Röhrichtflächen und –säumen

Die natürliche Ausbreitung (Wiederbesiedlung) nachfolgender Zielarten des Naturschutzes und Gewässerschutzes in die Krumme Spree wird, soweit sie verschollen sind, wieder durch gezielte Planung und Herstellung ihrer (zum Teil identischen) artspezifischen Optimalhabitate begünstigt (SCHÖNFELDER et al. 2008). Soweit diese Arten in der Krumpen Spree noch bzw. wieder vorkommen, wird durch die Schaffung ihrer artspezifischen Optimalhabitate ihr Bestand gezielt gefördert, um durch möglichst hohe Abundanzen eine biologische Strahlwirkung auf die gesamte mittlere und untere Spree, ihre größeren Zuflüsse und benachbarte Bearbeitungsgebiete zu begünstigen:

- *Unio crassus* (BIV)
- *Ophiogomphus cecilia* (ODO)
- *Gomphus flavipes* (ODO)
- *Aeshna viridis* (ODO, Achtung! Sensible Stillwasserart der jungen Altgewässer mit *Stratiotes aloides*-Schwimmdecken)
- *Heptagenia flava* (EPH)
- *Heptagenia sulphurea* (EPH)
- *Hydropsyche pellucidula* (TRI)
- *Polycentropus flavomaculatus* (TRI)
- *Polycentropus irroratus* (TRI)
- *Lype phaeopa* (TRI)
- *Aspius aspius* (ICHTH)
- *Cobitis taenia* (ICHTH)
- *Leuciscus cephalus* (ICHTH)
- *Sparganium emersum* ssp. *fluitans* (MAKROPH)
- *Potamogeton lucens* (MAKROPH)
- *Sagittaria sagittifolia* ssp. *valisnerifolia* (MAKROPH)
- *Ranunculus fluitans* (MAKROPH)
- *Berula erecta* (MAKROPH)

Das Untersuchungsgebiet des vorliegenden Entwicklungskonzeptes erstreckt sich auch auf die unmittelbar angrenzenden Auenflächen. Aus diesem Grund sollen auch für die Spreebegleitenden Bereiche Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatstrukturen erarbeitet werden.

Grundsätzlich wird festgestellt, dass sich die Spreeaue zwischen Alt Schadow und Schwielochsee durch die vielen Altwasserflächen (Altarme, Schlenken, Tümpel, Röhrichtflächen) und Gehölze (Ufer- und Feldgehölze) bereits gut strukturiert darstellt.

Mit dem Rückgang der Durchflüsse seit Mitte der 90er Jahre muss jedoch eine beschleunigte Alterung und Verlandung der Stillgewässer registriert werden, die sich bei den Gewässern

des FFH-Lebensraumtyp 3150 durch die Einstufung in die Erhaltungszustände B und C ausgedrückt. Im Zusammenhang mit dem Anschluss von Altarmen und unter dem Aspekt der komplexen Entwicklung von Fluss und Aue werden Maßnahmen in der Aue vorgeschlagen, die insbesondere die Sanierung bzw. Neuanlage von Stillgewässern zum Ziel haben

In den Ausführungen der Kapitel 7.5 und 6.3.6 und den dazugehörigen Anlagen sind nähere Angaben enthalten.

Folgende Zielarten sind hier besonders zu fördern:

- *Bombina bombina* (Rotbauchunke) (AMPH)
- *Triturus cristatus* (Kammolch) (AMPH)
- *Misgurnus fossilis* (Schlammpeitzger) (ICHTH)
- *Rhodeus sericeus* (Bitterling) (ICHTH)

Eine Initialisierung von Auwald ist aufgrund des hohen Gehölzanteils nicht explizit vorgesehen. Im Falle einer Nutzungsaufgabe auf entstehenden Insellagen ist die sukzessive Auwaldentwicklung aber durchaus sinnvoll.

## 6.4 Integrierte Entwicklungsziele

Bei einer zusammenführenden Betrachtung aller vorstehend ausgeführten Entwicklungsziele können folgende integrierten Entwicklungsziele abgeleitet werden:

1. Absicherung einer Mindestwasserführung der Krummen Spree auf so hohem Niveau wie möglich, ggf. sollten in Niedrigwasserzeiten andere Entnahmen eingestellt werden und die Möglichkeiten der Niedrigwasseraufhöhung ausgeschöpft werden
2. Modifizierung der Praxis der Hochwasserableitung über den Dahme-Umflutkanal; Hochwasser sollten primär und bis zu einer aus Hochwasserschutzsicht vertretbaren Menge durch die Krumme Spree geschickt werden
3. Anstreben einer weitestgehend natürlichen hydrologischen Variabilität (natürliche Abflussdynamik bzw. –variabilität) als Voraussetzung für einen guten ökologischen Zustands nach WRRL
4. Morphologische Sanierung bzw. Renaturierung der Krummen Spree mit dem Ziel der Erreichung geeigneter abiotischer Rahmenbedingungen für eine standorttypische Lebenswelt mit einer Ausprägung nach den Vorgaben des guten ökologischen Zustands nach WRRL inklusive einer Verbesserung der ökologischen Verzahnung mit der Aue
5. Schaffung bzw. Sicherung der ökologischen Durchgängigkeit für alle aquatischen Tiere im Sinne des guten ökologischen Zustands nach WRRL
6. Verringerung der Stoffeinträge aus dem Einzugsgebiet der Spree/Krummen Spree, insbesondere der Pflanzennährstoffe Phosphor und Stickstoff (Einzugsgebietsebene), um die Gewässerschutzziele im Sinne des guten ökologischen und des guten chemischen Zustands nach WRRL einhalten zu können
7. Erhöhung der Retention und des Umsatzes von Nährstoffen, insbesondere durch Ausnutzung von Denitrifikationspotenzial (z. B. Erhöhung der Verweilzeiten von Wasser in der Landschaft, Erhöhung der Grundwasserstände in den Niederungen, Niedermoorreaktivierung usw.) und Retention von partikulär gebundenem Phosphor durch das Zulassen von Überflutungen in der Aue, um das Selbstreinigungspotenzial der Krummen Spree zu erhöhen und einen Beitrag zur WRRL-Zielerreichung zu leisten
8. Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte (EU-Qualitätsnormen) bzw. fachlich fundierten Schwellenwerte (LAWA-Zielvorgaben) für Schadstoffe bzw. prioritäre Stoffe

(Schwermetalle, Industriechemikalien, Pflanzenschutzmittel, Arzneimittel) im Sinne des guten ökologischen und des guten chemischen Zustands nach WRRL

9. Anstreben eines guten Erhaltungszustands der Arten und Lebensräume; soweit dieser bereits besteht, stellt die Erhaltung des Zustands das Ziel dar; die Entwicklungsziele und daraus abzuleitende Maßnahmen müssen kompatibel mit den jeweiligen Bestimmungen der Schutzgebietsverordnungen sein; sollte dies nicht der Fall sein ist eine Befreiung erforderlich
10. Begünstigung von an Feuchtgebiete und Auengewässer gebundene Arten und Biotop durch Verbesserung abiotischer Rahmenbedingungen (Grundwasserstände, Häufigkeit von Überflutungen etc.)

Eine Vertiefung der Entwicklungsziele mit Handlungsoptionen findet in Kapitel 6.5 statt.

## 6.5 Entwicklungsstrategie und Maßnahmekomplexe

Die Strategie für die Entwicklung der Krummen Spree umfasst die folgenden 3 Schwerpunkte:

- Initiierung einer naturnahen Abflussdynamik, insbesondere die Gewährleistung der Mindestwasserführung und eine modifizierte Bewirtschaftung erhöhter Durchflüsse im Winter und Frühjahr
- Verbesserung der Gewässerstrukturen durch investive Maßnahmen im Flusslauf und in der Aue
- Verbesserung der Gewässerstrukturen durch eine modifizierte Unterhaltung

Die unter Punkt 6 genannten Entwicklungsziele werden nur erreichbar sein werden, wenn die investiven Maßnahmen durch eine naturnahe Abflusssteuerung unterstützt werden. Die Spree stellt als sandgeprägter Tieflandfluss ein Ökosystem dar, das von der Dynamik seiner Strukturen und Nischenangebote im Flussbett und in der Aue lebt. Mit den investiven Maßnahmen werden in diesem Sinne die Voraussetzungen für eine naturnahe Entwicklung geschaffen. Dabei ist es nicht notwendig oder förderlich, Gewässerstrukturen bis ins Detail zu gestalten. Vielmehr kommt es darauf an, dem Fluss durch die Gestaltungskräfte des fließenden Wassers Entwicklungsmöglichkeiten unter den gegebenen Rahmenbedingungen (insbesondere Wasserstraßenklasse C und Landwirtschaft in der Aue) einzuräumen.

Das Maßnahmenkonzept für den Flusslauf der Krummen Spree sieht als Kernstück den Anschluss von Altarmen und deren vollständige Wiedereinbindung in das Abflussgeschehen vor. Im Zusammenhang mit begleitenden Maßnahmen im Fluss soll so der gute ökologische Zustand vor allem über die Verbesserung der Gewässerstrukturen erreicht und der Erhaltungszustand (derzeit C) des FFH-Lebensraumtyps LRT 3260 (Flüsse der planaren bis montanen Stufe) verbessert werden.

Bei der Anbindung der Altarme gehen deren Stillwasserbereiche als Lebensraumtyp (3150) in der konkreten Fläche verloren. Dieser Verlust muss durch die Sanierung und Neuanlage von Stillgewässern in der Aue ausgeglichen werden. Damit soll nicht nur die Kohärenz des Netzes Natura 2000 für den Lebensraumtyp 3150 innerhalb des jeweiligen FFH-Gebietes gewährleistet werden. Auch hinsichtlich der Zielerreichung der WRRL sind diese, auf die Aue bezogenen, Maßnahmen notwendig. Dies wird insbesondere auch anhand der Fischarten mit ihren jahreszeitlich differenzierten Habitatpräferenzen nachzuweisen sein.

In Bezug auf die Aue wird auch festgestellt, dass sich diese zwischen Alt Schadow und Schwielochsee durch die vielen Altwasserflächen (Altarme, Schlenken, Tümpel, Röhrichflächen) und Gehölze (Ufer- und Feldgehölze) noch relativ gut strukturiert darstellt. Gemessen am ursprünglichen Zustand der Aue vor dem Spreeausbau 1906 – 1912 werden jedoch gravierende Verluste an temporären und permanenten Stillgewässerbereichen deutlich. Hinzu



kommt, dass mit dem Rückgang der Durchflüsse seit Mitte der 90er Jahre eine beschleunigte Alterung und Verlandung der noch vorhandenen Stillgewässer registriert werden muss. Dies drückt sich bei den Gewässern des FFH-Lebensraumtyps 3150 durch die Einstufung in die Erhaltungszustände B und C aus.

Unter dem Aspekt einer zwischen WRRL und Natura 2000 abgestimmten Planung rückt hier die FFH-Verträglichkeit der Maßnahmen ins Blickfeld. Bei der naturschutzfachlichen Bewertung der vorgeschlagenen Maßnahmen sollten die positiven langfristigen Effekte der Maßnahmen für das System von Fluss und Aue im Vordergrund stehen.

Unter dem Aspekt der Zielerreichung der WRRL werden im folgenden Maßnahmenkomplexe vorgestellt und hinsichtlich ihrer Wirkung zur Verbesserung der Gewässerstrukturen und Strömungsverhältnisse in der Krummen Spree beschrieben. Dabei handelt es sich sowohl um investive Maßnahmen als auch um Maßnahmen zur Modifikation der Gewässerunterhaltung. Diese beziehen sich sowohl auf den Flusslauf als auch auf die Aue, womit dem Grundsatz gefolgt wird, dass sich der gute ökologische Zustand eines Fließgewässers nur im Verbund mit seiner Aue erreichen lässt (Kap. vgl. 6.1.3 und 6.3.6).

Folgende Maßnahmenkomplexe wurden für den Flusslauf der Krummen Spree und seiner Aue herausgearbeitet. Die konkrete Maßnahmenbeschreibung erfolgt in Kapitel 7.

#### ALTARMANBINDUNGEN

Hinsichtlich der Maßnahmenplanung wird dem Anschluss von Altarmen die höchste Bedeutung beigemessen, um eine maßgebliche Verbesserung des gewässerökologischen Zustands zu erreichen. Dabei soll der aktuelle Spreelauf mittels eines Überlaufdammes bis zur erhöhten Mittelwasserlinie geschlossen werden, so dass das Wasser bei NQ und MQ komplett durch den Altarm geleitet wird. Neben der Laufverlängerung werden durch die starke Laufverwindung Gleit- und Prallhänge aktiviert, die kleinflächig eine hohe Differenzierung von Tiefen-, Breiten- und Strömungsvarianzen, mit einer typischen Korngrößensortierung entsprechend der Schubspannungsverteilung, bewirken.

Im Einzelnen können bei den Altarmenbindungen folgende gewässerökologische Bewertungen (in Ableitung der Defizite) hinsichtlich der Verbesserung des Zustandes vorgenommen werden:

##### *Problemkomplex Abfluss- und Fließverhalten*

Die Laufverlängerung infolge der Altarmanschlüsse und den deutlich erhöhten Fließrauigkeiten ergeben sich erhöhte Fließzeiten im Untersuchungsgebiet. Außerdem werden die Wasserstände auf größeren Strecken angehoben, so dass eine häufigere Ausuferung zu einem besseren und naturnäheren Retentionsverhalten führt.

Unregelmäßigkeiten im Fließquerschnitt wie scharfe Krümmungen, Verengungen usw. führen zu Verwirbelungen und kleinräumigen Turbulenzen, die zu einer immensen Beschleunigung der Wasserteilchen (Sekundärströmung bzw. Sekundärgeschwindigkeit) führt. Auch wenn die mittleren Fließgeschwindigkeiten nicht wesentlich erhöht werden, sind diese Effekte der kleinräumigen Dynamisierung von großer Bedeutung.

##### *Problemkomplex Gewässerstruktur*

Durch die Altarmenbindungen werden die wichtigsten Entwicklungsziele bezüglich der Verbesserung der Gewässerstruktur auf ca. 25 % des künftigen Gesamtlaufes der Krummen Spree umsetzbar. Die Ufer sind komplett unverbaut. Naturnahe Querprofilbildungen in Form von ausgeprägten Gleit- und Prallhangbildungen werden initiiert und aufgrund der hydraulischen Bedingungen im Gewässer geformt. In den beizubehaltenden Krümmungen erfolgt ein kleinstrukturiertes Flusssohlenbild in der Körnungsausprägung. Die Breiten- und Tiefenvarianz des Mittelwasserbettes wird deutlich erhöht.

#### *Problemkomplex chemische und chemisch-physikalische Wassergüte*

Die chemisch-physikalische Wassergüte ist durch die Maßnahmenplanung nicht direkt beeinflussbar. Eine negative Auswirkung wird ausgeschlossen. Aufgrund der Laufverlängerung, der Dynamisierung des Abflusses und vermehrten Kontaktflächen zwischen Wasserkörper und Gewässerbett ist von einer wesentlichen Erhöhung des Selbstreinigungsvermögens auszugehen.

#### *Problemkomplex ökologische Durchgängigkeit*

Dieser Problemkomplex wird durch den Maßnahmetyp nicht berührt.

#### *Komplexe Defizitbetrachtung zum biologischen Parameter Fischfauna*

Die Fisch- und Wirbellosenfauna ist wie bereits festgestellt, durch die -Ausbau und Bewirtschaftungsmaßnahmen einer wesentlichen Artenverarmung und -verschiebung unterworfen worden, die in Verbindung mit Niedrigwasserperioden noch weiter verstärkt werden.. Strömungsliebende Arten werden verdrängt und finden keine Lebens- und Reproduktionshabitate mehr. Mit dem Anschluss von Altarmen werden wieder Lebensräume für die rheophilen Fischarten erschlossen (siehe oben).

Um diese Effekte zu erzielen, ist es notwendig, die Altarme wieder komplett in das Abflussgeschehen einzubeziehen und den jeweiligen Hauptlauf bis zum Mittelwasserstand abzuriegeln. Bei einer teilweisen Durchströmung der Altarme durch Einbau von Leiteinrichtungen in der Spree würde es durch die Aufteilung des Abflusses zu einer Verschlechterung der Verhältnisse für rheophile Arten kommen. Dies erklärt sich daraus, dass die Fließgeschwindigkeiten in den ohnehin überdimensionierten Profilen beim NQ und MQ soweit absinken, dass bettbildende Prozesse ausgeschlossen sind. Dies bedeutet wiederum, dass sich keine Habitate bilden können (Sand- und Kiesbänke, Kolke, diverse Strukturen), die für das Laichgeschehen der fließgewässertypischen Arten benötigt werden. Es ist im Gegensatz dazu mit einer vermehrten Ablagerung von Feinsedimenten zu rechnen, die durch Verschlammung zur Vernichtung wichtiger Strukturen führen und letztendlich einen erhöhten Unterhaltungsaufwand hervorrufen.

Im Ausnahmefall am Altarm 11 (Werder) wird diesbezüglich ein Kompromiss eingegangen (s. 7.3). Der Altarm war auf Initiative der Gemeinde in die erste Priorität eingeordnet worden. Im Planungsprozess stellte sich heraus, dass die lichte Höhe der Wasserstraßenklasse C beim Bau einer Brücke über den Altarm wegen benachbarter Höhenverhältnisse nicht eingehalten werden kann. Der Altarm kann wegen der verringerten Brückenhöhe nur im Nebenschluss angeschlossen werden, da die Hauptspreewasserstraße bleiben muss. Die Zielstellung für diesen Altarm besteht deshalb in der Schaffung von einem Altwasserlebensraum mit geringen Durchflüssen. Aufgrund der exponierten Lage am Ortsrand und der geringen Länge des Altarmes ist dieser Kompromiss vertretbar.

#### UMGANG MIT BESTEHENDEM UFERVERBAU

Nach DIN 4049 ist das Ufer der „seitliche Teil des Gewässerbettes“, wobei Gewässerbett als die zum oberirdischen Gewässer gehörende Eintiefung der Landoberfläche definiert wird. Natürliche Fließgewässer haben eine sehr stark heterogene Uferform. Der Uferbereich hat einen großen Einfluss auf die Gewässerökologie und viele terrestrische Tierarten, welche ihre Nahrung aus dem Gewässer beziehen, haben hier ihren Lebensraum.

Zum Schutz der Ufer vor Erosion und zur Verringerung der Fließwiderstände gestaltete man die Uferbereiche im Rahmen von Ausbaumaßnahmen durchgehend glatt und eben. All diese Umstände führten zu dem heutigen Erscheinungsbild der Fließgewässer mit einer einheitlichen, monotonen Gerinneform und häufig auch durchgehend hart verbauten Ufern.

Aus ökologischer Sicht wäre ein unbefestigtes Ufer bzw. ein Ufer mit standortgerechten, anthropogen unbeeinflussten Gehölzen optimal. Uferbefestigungen sollten dem Gewässertyp entsprechen möglichst naturnah gestaltet werden. Verbauungen müssen in jedem Fall durchlässig und heterogen strukturiert sein. Zudem sollten nur landschaftsgebundene, orts-

ständige Baumaterialien verwendet werden, welche auch im Projektgebiet vorkommen (SCHLIECHTL & STERN 1994).

Wenn möglich, sollten Ufer ingenieurbologisch (mit lebenden Pflanzen) gesichert werden. Röhrichtpflanzen eignen sich als Befestigung im Bereich zwischen Niedrig- und Mittelwasser. Bei einer großen hydraulischen Belastung kann man auch harte Verbauungen mit Röhrichtern kombinieren (HÜTTE 2000).

Die Ufer der Krumpfen Spree sind zu einem sehr hohen Anteil mit Deckwerken belegt. Obwohl diese schon lange verbaut sind, wird durch die Ufersicherung eine naturnahe Ausprägung der Wasserwechselzone verhindert. Die Böschungen sind so stark festgelegt, dass erwünschte Sedimentumlagerungen an den Ufern weitestgehend ausgeschlossen sind. Mit den Deckwerken wurden naturraumuntypische Materialien in das Gewässer eingebracht, die vorhandene und spreotypische Habitate beseitigten und Lebensraumstrukturen für Neozoen schaffen.

Der Focus der Betrachtung wird zwangsläufig auf alle mit Deckwerken verbaute Strecken gerichtet. Die massiv gesicherten Ufer an Anlagen oder in Siedlungsbereichen besitzen im Überwiegenden spezielle Sicherungsfunktionen. Es erfolgt eine Differenzierung hinsichtlich der Möglichkeit der Maßnahmenplanung im Sinne der Zielstellung des GEK in:

- Künftige angeschlossene Altarmufer (Zulassen von Erosionen, wenn keine Gefährdung der Fahrrinne oder Flächen Dritter zu erwarten sind)
- Betteinengungen aufgrund von Baggergutablagerungen (ohne kritische hydraulische Belastung bzw. Verwendung von alternativen Sicherungen)
- Deckwerksbeseitigung im Bereich des Typ 2 (offenes Deckwerk) (vgl. 8.2.3)

Grundsätzlich gilt, dass alle Differenzierungen (mit Ausnahme der im Bestand unversiegelten Ufer) hinsichtlich der Realisierbarkeit im Rahmen der Genehmigungsplanung detailliert zu prüfen sind.

Dort, wo die Ufersicherung erforderlich wird, sind künftig ingenieurbioologische Bauweisen anzuwenden. Die folgenden Ausführungen sind als Empfehlungen zur Herstellung des guten ökologischen Zustandes zu betrachten.

#### Vorschläge zu Handlungsstrategien

1. Kein Uferverbau an unversiegelten Ufern. Flächenverlust durch Ufererosion mittels Bepflanzung minimieren und durch Flächenaufkauf gegenüber dem Eigentümer kompensieren.
2. In ausgewählten Gewässerabschnitten Teilrückbau des Deckwerks im Bereich der Wasserwechselzone (Dieser Punkt stellt eine investive Maßnahme dar, die nach Umsetzung aber als Bestand durch die Unterhaltung zu sichern ist).
3. Anwendung ingenieurbioologischer Sicherungsmaßnahmen zur Erfüllung erforderlicher Standsicherheitsanforderungen.
4. Bei Erfordernis einer Wiederherstellung eines harten Verbaus, sollte Material von Deckwerk verwendet werden, welches aufgrund nicht vorhandener hydraulischer Belastungen nicht mehr benötigt wird.
5. Bei Notwendigkeit von hartem Verbau darf nur der nachweislich erforderliche Korndurchmesser verwendet werden. Verwendung von Rundkorn.
6. Kein Verbau, der eine Uferversiegelung (Verguss, Beton o. ä.) bedeutet (außer Anlagensicherung).

## GEWÄSSERBETTENTWICKLUNG UND FAHRRINNENUNTERHALTUNG

Es gibt von Natur aus eindeutige physikalische Größen, die die Laufkrümmung der meisten Fließgewässer verursachen und beeinflussen, was mit einer gewissen Erosion verbunden ist. Die Laufkrümmung ist wesentlich vom Talgefälle abhängig. Dabei weisen vor allem Fließgewässer im Flachland einen mäandrierenden Verlauf auf. Da der Mensch zur Nutzung der Auen wesentlich in das Laufverhalten der Fließgewässer eingegriffen hat, wurden viele Flüsse begradigt. Laufkrümmung und Krümmungserosion sind damit wichtige Eigenschaften zur Beschreibung von naturnahen Gewässern, werden dadurch doch eine Laufverlängerung und eine geringere Hochwassergefahr bewirkt. Typische Merkmale der Krümmungserosion sind Prall- und Gleithänge an den Ufern.

Längsbänke sind ein Zeichen für einen ausgeglichenen Geschiebehaushalt des Gewässers. Sie entstehen durch die Korngrößenabhängige Sedimentation im Gewässer (LAWA 1998).

Bei der Unterhaltung der Fahrrinne müssten künftig auch die sich bildenden Übertiefen (Kolke) in jedem Fall, außer im direkten Umfeld wasserwirtschaftlicher Anlagen, geduldet werden. Ebenso wichtig ist, dass Sohlaufhöhungen und sich bildende Sandbänke außerhalb der Fahrrinne (also Querschnittsverringerungen) bei ihrer Entwicklung akzeptiert werden. Dazu sollte Baggergut, etwa aus der Fahrrinne, künftig primär auf den Gleithängen, im Flachwasser und möglichst ufernah abgelegt und sich bildende Sandbänke belassen werden, wenn sich dadurch die Fahrrinne nicht mehr als über den zugelassenen Radius von 25 m hinaus krümmt.

Außerdem ist eine dynamische Fahrrinne zuzulassen, das heißt, dass man eine Verlegung dieser innerhalb des Gewässerbettes zulässt, solange die Mindestradien nicht unterschritten werden. Starke Fahrinnenkrümmungen können an exponierten Standorten durch Betonung gekennzeichnet werden.

Durch die modifizierte Gewässerunterhaltung und Fahrinnenunterhaltung soll zwangsläufig die Störung der Ausbildung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen minimiert werden (vgl. 7.7.3). Die maschinelle Entnahme bzw. Bewegung von Sedimenten im Wasserkörper führt immer zur Belastung der Wassergüte und weitestgehend unkontrollierbaren Beseitigung von Habitatstrukturen.

### Vorschläge zur Handlungsstrategie

1. Die Fahrinnenunterhaltung wird nur bei Unterschreitung der Anforderungen der festgelegten Geometrieparameter durchgeführt.
2. Keine Verklappung / Ablagerung von Sedimenten in Übertiefen.
3. Zulassung von Sedimentablagerungen außerhalb der erforderlichen Fahrrinne.
4. Punktuelle Austonnung der Fahrrinne bis zur Erreichung der Mindestgeometrie bzw. des minimalen Krümmungsradius von 25 m.
5. Bei Erfordernis der Fahrinnenunterhaltung ist grundsätzlich die Verbringung des Baggergutes in Übertiefen zu unterlassen. Die hydraulisch zulässige Übersandung von Uferzonen (z. B. an Gleithängen) in Form der Ausbildung naturraumtypischer Flachwasserbereiche besitzt bei der Baggergutverbringung das Primat.
6. Zur Stabilisierung von Aufspülungen / Verbringungen in der Initialphase werden ggf. Spreitlagen (oberhalb Sommerstau), Totholzverbau (Wasserwechselbereich) und Raubbäume (unterhalb Sommerstau) eingesetzt.
7. Stark organische Sedimente (Schlamm) sollten aus dem Gewässer entfernt werden.
8. Stehen keine hydraulisch günstigen Flachwasserbereiche zur Baggergutablagerung zu Verfügung, sind andere geeignete Gewässerbereiche außerhalb von Kolken zu finden. Wenn keine Flächen im Baggerumfeld zur Verfügung stehen oder das Baggergut belastet ist (maßgebliche Überschreitung der Vorsorgewerte), wird das Sediment außerhalb des Gewässers auf geeignete Flächen verwertet oder entsorgt.

9. Für die Einengung der Spree an Abschnitten mit unzureichenden Fahrrinnengeometrien wird die Installation von Totholzbuhnen vorgeschlagen. Damit soll der Unterhaltungsaufwand für die Wasserstraße, insbesondere die wiederkehrende Störung durch Sohlbaggerungen reduziert werden. Gleichzeitig erfolgt dadurch eine strukturelle Verbesserung der Habitatangebote im Gewässer.

#### TOTHOLZBEHANDLUNG

Heute ist es die vorrangige Zielsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen, soweit nicht andere Belange dagegen stehen, wieder den naturnahen Zustand von Fließgewässern herzustellen. Das Vorhandensein von Totholz steht diesem Ziel keineswegs entgegen, ganz im Gegenteil, denn Totholz ist selbst eine natürliche Struktur im Gewässerbett, die zudem in der Lage ist, indirekt weitere Strukturen wie Kolke, Kiesbänke, Steilufer, Laufkrümmungen oder Verzweigungen zu verursachen. Für die naturnahe Entwicklung unserer Gewässer ist Totholz deshalb ein unverzichtbarer Bestandteil (Wasserwirtschaftsamt Rosenheim 2008).

In größeren Gewässern spielt ein Totholzstamm im Hinblick auf den Gewässerquerschnitt eine wesentlich geringere Rolle. Hier muss das Augenmerk auf der Gefahrenminimierung für Bauwerke und die Schifffahrt und der Vermeidung von Situationen zur Verschärfung der Hochwassergefahr liegen

Im Rahmen der ordnungsgemäßen Unterhaltung wurde und wird Totholz in urbanen Bereichen überwiegend noch aus dem Gewässer entfernt. Dies ist verständlich vor dem Hintergrund, dass Totholz Brücken, Wehre, Durchlässe und Verrohrungen beschädigen und zu Überflutungen führen kann.

Mit der Neufassung des § 28 des Wasserhaushaltsgesetzes vom 19.08.2002 ist der Umfang der Gewässerunterhaltung neu beschrieben worden. Dort heißt es jetzt: „Die Unterhaltung eines Gewässers umfasst seine Pflege und Entwicklung. Bei der Unterhaltung ist den Belangen des Naturhaushaltes Rechnung zu tragen; Bild und Erholungswert der Gewässerlandschaft sind zu berücksichtigen. Die Unterhaltung umfasst auch die Erhaltung eines ordnungsgemäßen Abflusses und an schiffbaren Gewässern die Erhaltung der Schiffbarkeit“. Zur Pflege und Entwicklung der Fließgewässer gehört auch das Belassen, Entnehmen oder Einbringen von Totholz.

Für die Krumme Spree bezieht sich die Bedeutung von Totholz nicht nur auf die Beeinflussung der Strömungsverhältnisse, sondern auch auf die Bedeutung des Totholzes als Nahrungsdepot, als Gewässerstruktur und als Lebensraum (Harts substrat/Aufwuchsort für Bakterien, Algen und Filtrierer). Deshalb sind Möglichkeiten darzustellen, die eine Belassung von Totholz im Gewässer gestatten. Dies gilt insbesondere für Altarme und Verzweigungen.

#### Vorschläge für Handlungsstrategien

1. Totholz, welches im Ufer verankert ist bzw. keine Gefahr für andere Nutzungen darstellt, wird nicht entfernt.
2. Uferbäume, die in das Flussbett gestürzt sind, werden gesichert. Dies erfolgt vorzugsweise mit Pfahlverankerungen oder/und mit Überschüttungen des Stammes im Uferbereich.
3. Keine Entnahme von Totholz aus nicht schiffbaren Altarmen und Verzweigungen, maximal Fixierung.
4. Sicherung des Abtreibens von Totholz aus Verzweigung durch „Totholzfänger“.
5. Verwendung von Totholz zur Ufersicherung (Buhnen, Strömunglenker, Faschinen u. ä.).

Im Hauptlauf soll ein Totholzbedeckungsgrad von mindestens 5% angestrebt werden. In Nebenarmen sollte das Totholz nicht beräumt werden. Totholz ist deshalb grundsätzlich nur noch aus der Fahrrinne und einem Randstreifen von jeweils 5 m zu entfernen.

#### VERBESSERUNG DER ÖKOLOGISCHEN DURCHGÄNGIGKEIT

Die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit für Fische und Wirbellose ist ein zentrales Thema zur Entwicklung des guten ökologischen Zustandes der Gewässer. Entsprechend dem Landeskonzept zur ökologischen Durchgängigkeit ist die Krumme Spree als überregionales Vorranggewässer für die Ökologische Durchgängigkeit ausgewiesen worden. Mit der Durchgängigkeit der Krumpfen Spree soll insbesondere die Anbindung an die Oberlaufregion und die Verbindung in das Dahme-Seen-Gebiet hergestellt werden.

Entsprechend vorliegender Untersuchungen von BIOTAS (2009) besteht dringender Handlungsbedarf zur Herstellung einer Fischaufstiegshilfe am Nadelwehr Alt Schadow, welches im Betriebszustand von Anfang März bis Ende Oktober ein Wanderhindernis darstellt. Damit wird gegenwärtig der Faunenaustausch zwischen dem Biosphärenreservat Spreewald und der Krumpfen Spree stromauf gerichtet für den überwiegenden Teil des Jahres unterbunden. Zudem ist davon insbesondere die Laichwanderung der Fischfauna (außer der Quappe) betroffen.

Die Überprüfung der Fischaufstiegsanlage an der Wehranlage Kossenblatt hat Handlungsbedarf hinsichtlich einer Optimierung der Anlage für kleine und schwimmschwache Fische ergeben (vgl. 5.1).

#### ÖFFNUNG VON FLUTRINNEN / BESEITIGUNG VON VERWALLUNGEN

Im Zuge des Spreeausbaus sind auf relativ langen Strecken die Ufer gegenüber dem angrenzenden Gelände leicht erhöht worden. Somit ergeben sich im Bereich der Böschungsoberkante Verwallungen mit Höhen von bis zu 70 cm über der anliegenden Aue. Zwei negative Effekte ergeben sich daraus:

- Kleinere Hochwässer können den Retentionsraum der Aue nicht nutzen und potentielle Fließquerschnitte im Vorland stehen nicht zur Verfügung. Dies bedeutet oftmals erhöhte Wasserstände bei Ereignissen zwischen  $HQ_2$  bis  $HQ_{10}$ .
- Die Vernässungen hinter den Verwallungen können mehrheitlich trotzdem nicht vermieden werden (Grundwasseranstieg o. ä.). Im Unterschied zu einer Überströmung der Flächen über Flutrinnen mit sauerstoffreichem Wasser leidet die Vegetation derzeit eher unter Staunässe bei höheren Wasserständen. Die schnellere Überflutung der Flächen wird zumindest teilweise durch die Möglichkeit des Wasserabflusses zur Spree kompensiert.

Mit dem hier behandelten Maßnahmentyp kann die in den hydraulischen Berechnungen ermittelte Wasserstandserhöhung bei kleineren Hochwasserereignissen weitestgehend neutralisiert werden. Ein Flächenverlust für die Bewirtschaftung ist nicht relevant, da notwendige Gewässerprofilierungen nur punktuell erfolgen und nicht bis in den Bereich der mittleren Wasserstände erfolgen. Eine Flutung soll tatsächlich erst bei Hochwasserereignissen stattfinden.

Es bleibt festzustellen dass die Anlage von Flutrinnen:

- eine große Bedeutung zur Verbesserung der Retention besitzt,
- einen geringen Eingriff in Natur- und Landschaft bedeutet,
- eine bessere Vernetzung von Fluss und Aue gewährleistet,
- mit geringem Kostenaufwand verbunden ist,
- durch die Flächennutzer akzeptiert und teilweise befürwortet wird,
- zur Senkung der Wasserstände bei kleineren Hochwässern führt.

Aus diesen Gründen sind bei Klärung der Randbedingungen die Flutrinnenöffnungen von besonderer Bedeutung für die Gewässerentwicklung. Dabei ist jede aufgrund der Reliefbedingungen günstige Möglichkeit zu nutzen.

#### SANIERUNG UND ERWEITERUNG VON ALTWÄSSERN (MIT VERBINDUNG ZUM FLUSS)

Die verbliebenen Wasserflächen in den Altarmen besitzen je nach Ausprägung eine Bedeutung als Stillgewässerlebensraumtyp. Die teilweise erhebliche Akkumulation von Sedimenten und organischem Material in Teilbereichen verschlechtern jedoch den Zustand durch Belastung der Wassergüte und der Gewässerstrukturgüte. In einigen Fällen ist die Verschlammlung so stark, dass Flächen trocken fallen.

Geplante Erweiterungen von Wasserflächen der Altarme betreffen auch Areale, die heute einer extensiven Flächennutzung unterliegen. In diesen Fällen führen jedoch die extrem geringen Grundwasserflurabstände zu erheblichen Nutzungseinschränkungen.

Die Altarmsanierungen und –erweiterungen führen in allen Fällen zur Verbesserung der aktuellen Gewässersituation bzw. zur Vermehrung der Stillaltwasserflächen. Sie stehen immer in direkter Verbindung zum Spreeverlauf oder einem vorhandenen Altwasser.

Die Maßnahmen sind dazu geeignet die Verluste der Stillwasserzonen durch die Altarmverbindungen zum Teil zu kompensieren. Die gezielte Schlammmentnahme soll zum einen den Wasserkörper wieder herstellen und zum anderen die Erreichbarkeit der verbliebenen Wasserkörper sichern. Zudem wird sich die Entnahme des Schlammes positiv auf den Gesamtnährstoffhaushalt auswirken.

#### SANIERUNG UND NEUANLAGE VON KLEINGEWÄSSERN IN DER AUE (OHNE STÄNDIGE VERBINDUNG ZUM FLUSS)

Aufgrund der fehlenden Auendynamik sind viele Altwässer soweit verlandet, dass sie als Stillgewässerlebensraum an Bedeutung verlieren. Diese, vom Fluss abgeschnittenen Gewässer haben insbesondere für Amphibien eine große Bedeutung, da sie oft fischfrei sind und daher als Laich- und Aufwuchsgebiete für Amphibien besonders geeignet sind.

Um diese Habitate aufzuwerten, sollen die Röhricht- und Gehölzbestände bereichsweise (keine Komplettabbaggerung!) entnommen und Wasserflächen wiederhergestellt werden. Vorhandene Restwasserlöcher und Baum- und Schilfsäume sollen als Schutzzone und Besiedlungsinitial verbleiben.

Die Maßnahmen sind dazu geeignet die Verluste der Stillwasserzonen durch die Altarmverbindungen zum Teil zu kompensieren.

#### GESTALTUNG DER „NEUEN“ ALTARMSTÜMPFE AN DEN ANGESCHLOSSENEN MÄANDERN

Altarme bzw. temporär durchströmte Altarme sind wichtige Bestandteile der Überflutungsauere. Sie besitzen eine große Bedeutung als Abflussrinnen bei Hochwasserabflüssen bezüglich der Wasserspiegellagenabsenkung und auch als wichtige Rückzugs- und Lebens- und Reproduktionsräume für aquatisch und semiaquatisch gebundene Tier- und Pflanzenarten.

Die mit der Anbindung der jetzigen Altarme entstehenden „Altarmstümpfe“ sind im Sinne von Altarmen zu entwickeln. Da sie im Hochwasserfall durchströmt werden und damit ein guter Wasseraustausch gegeben ist, kann hier von einer langfristigen Erhaltung der neuen Stillgewässerhabitate ausgegangen werden.

Die Maßnahmen sind dazu geeignet die Verluste der Stillwasserzonen durch die Altarmverbindungen zum Teil zu kompensieren.



## UFERGEHÖLZENTWICKLUNG

Hintergrund dieser Ausführung ist nicht die Anlage neuer Ufergehölze. Diese sind bereits auf langen Strecken uferbegleitend etabliert. Ziel dieser Vorschläge ist es, durch eine gezielte Entwicklung der vorhandenen Gehölze eine breitere Artenvielfalt standortgerechter Bäume und Sträucher mit einer hohen Verzahnungswirkung zwischen Aue und Fluss zu erreichen (Abb. 89). Zudem kann das Gewässer besser vom Nutzungsdruck aus der Aue abgeschirmt werden. Die Böschungen werden von Ufergehölzen durchwurzelt und bilden eigene Strukturen im Bereich der Wasserwechselzone aus. Abgestorbene Gehölze und Pflanzenteile sind wichtige Nährstoffquellen und Strukturen im Gewässer. Ufer- und Auwald als Gewässerbegrenzung bieten einen wirkungsvollen Immissionsschutz für das Gewässer für Stoffe und Beunruhigungen aus dem Umland.

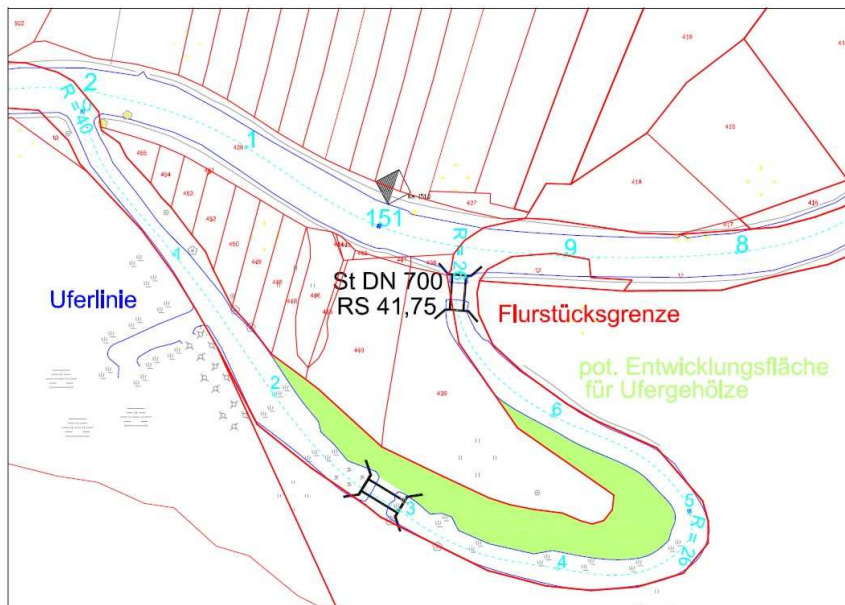


Abbildung 89: Spreeflurstück mit Potenzialen zur Ufergehölzentwicklung

## 7 Erforderliche Maßnahmen

### 7.1 Maßnahmenvorschläge (Tabellarische Übersicht)

Tabelle 58: Maßnahmenvorschläge

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
<i>Altarmanbindung</i>					
Altarm 1	DE 582_38_P01_AA001	72_02	Zufluss verfüllt, vorhandener Rohrdurchlass stark verschlammte, kein Abfluss	Wiedereinbindung in den Gewässerlauf der Krümmen Spree  Wiederherstellung des Lebensraumtyps Fließgewässer (FFH-LRT 3260)  Erweiterung des Habitatangebots rheophiler Arten als biologische Parameter für guten ökologischen Zustand  ökologische und wassersporttouristische Durchgängigkeit  Laufverlängerung  naturnahe Bettstrukturen  entsiegelte Ufer	Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Entschlammung / Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwällen, die erst bei Wasserständen ab 45 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität
Altarm 2	DE 582_38_P01_AA002	72_02	kein Abfluss, verfüllter Zulauf ohne Rohrdurchlass, starker Baumbewuchs auf linker Böschung und auf verfülltem Zulauf		
Altarm 4	DE 582_38_P01_AA004	72_02	dichter Baumbestand am linken Ufer; Verschluss des Altarmes im Bereich der nord-westlich gelegenen Überfahrt; kein Abfluss, da kein Rohrdurchlass in Überfahrt; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II; nördlich (einschließlich Rückbau Altarmüberfahrt) befindliche archäologische Verdachtsfläche		Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwällen, die erst bei Wasserständen ab 35 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität
Altarm 5	DE 582_38_P01_AA005	72_02	verfüllter Zulauf als Überfahrt mit Rohrdurchlass; starker Baumbewuchs auf rechter äußerer Böschung und verfülltem Zulauf; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II		
Altarm 6	DE 582_38_P01_AA006	72_02	verfüllter Zulauf als Überfahrt ohne Rohrdurchlass; starker Baumbewuchs auf rechter äußerer Böschung und auf verfülltem Zulauf; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II; an östlicher Uferbaggerung befindliche archäologische Verdachtsfläche, östlich des Altarms befindliches Bodendenkmal		

Teil A - Erläuterungsbericht  
 „Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree““ zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
Altarm 7	DE 582_38_P01_AA007	72_02	starker Baumbewuchs auf rechter Gewässerböschung; verfüllter Zufluss als Überfahrt ohne Rohrdurchlass; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II; archäologische Verdachtsflächen angrenzend; östlich Bodendenkmal angrenzend	Wiedereinbindung in den Gewässerlauf der Krummen Spree Wiederherstellung des Lebensraumtyps Fließgewässer (FFH-LRT 3260) Erweiterung des Habitatangebots rheophiler Arten als biologische Parameter für guten ökologischen Zustand ökologische und wassersporttouristische Durchgängigkeit Laufverlängerung naturnahe Bettstrukturen entsiegelte Ufer	Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwellen, die erst bei Wasserständen ab 43 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität
Altarm 8	DE 582_38_P01_AA008	72_02	verfüllter Ablauf mit Rohrdurchlass; starker Baumbewuchs auf linker Böschung; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II; archäologische Verdachtsflächen angrenzend; östlich Bodendenkmal angrenzend		Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwellen, die erst bei Wasserständen ab 36 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität
Altarm 10	DE 582_38_P01_AA010	72_02	verfüllter Zulauf als Überfahrt mit Rohrdurchlass; beidseitig relativ starker Baumbewuchs; südlich großflächig anschließender Mischwaldforst; östlich an Altarmböschung angrenzende Kreisstraße; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II		Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwellen, die erst bei Wasserständen ab 41 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität
Altarm 11	DE 582_38_P01_AA011	72_02	durch Straßendamm der Kreisstraße unterbrochen, mit Rohrdurchlass versehen; gekennzeichnet durch Eintrag von Sedimenten, Ablagerung von Lauf und abgestorbenen Pflanzenresten im Zuge der Nichtbewirtschaftung; kaum Abfluss durch unterdimensionierten und maroden Rohrdurchlass wegen starker Verschlammung; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II		Ersatz des vorhandenen Rohrdurchlassen durch abflusswirksames und ökologisch durchgängiges sowie dem Kanutourismus entsprechendes Bauwerk; Entschlammung / Grundräumung; Gewährleistung der Hochwasserneutralität; Herstellung einer Leiteinrichtung am Abzweig von der Hauptspreet, um die Strömungsverhältnisse im Altarm zu verbessern.
Altarm 13	DE 582_38_P01_AA013	72_02	verfüllter Zulauf als Überfahrt mit Rohrdurchlass; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II; östlicher Teil der Altarminsel sowie im Randbereich des Altarmzu- und -ablaufes als archäologische Verdachtsfläche gekennzeichnet		Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwellen, die erst bei Wasserständen ab 40 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität

Teil A - Erläuterungsbericht  
 „Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree““ zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
Altarm 15	DE 582_38_P01_AA015	72_02	dichter Baumbestand auf Gewässerböschungen; Zulauf teilweise verfüllt, weist großflächig Schilfbewuchs sowie stark verschlammten Zustand auf; kaum Abfluss aufgrund des Verschlusses an Überfahrt und 2 Rohrdurchlässen mit hohem Verschlammungsgrad; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II	Wiedereinbindung in den Gewässerlauf der Krumpfen Spree	Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwällen, die erst bei Wasserständen ab 40 – 45 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität
Altarm 16	DE 582_38_P01_AA016	72_02	verfüllter Zulauf als Überfahrt ohne Rohrdurchlass; starker Baumbewuchs auf rechter Böschung; am Zulauf befindet sich Birkenwäldchen; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II	Wiederherstellung des Lebensraumtyps Fließgewässer (FFH-LRT 3260) Erweiterung des Habitatangebots rheophiler Arten als biologische Parameter für guten ökologischen Zustand	Öffnen verfüllter Teilabschnitte, Gestaltung offener Gewässerprofile; Grundräumung; Errichtung von Überlaufschwällen, die erst bei Wasserständen ab 40 cm über MQ überströmt werden; Gewährleistung der Erreichbarkeit entstehender Inselflächen und der Hochwasserneutralität
Altarm 17	DE 582_38_P01_AA017	72_02	verfüllter Zulauf als Überfahrt mit Rohrdurchlass; Zu- und Ablauf sowie rechtes äußeres Ufer durch dichten Baumbestand gekennzeichnet; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II	ökologische und wassersporttouristische Durchgängigkeit Laufverlängerung	
Altarm 19	DE 582_38_P01_AA019	72_02	verfüllter Zulauf; verschlammter Rohrdurchlass; beidseitig durch dichten Baumbestand gekennzeichnet; Vorkommen von FFH-LRT; potentiell Vorkommens von Zielarten nach Anhang II	naturnahe Bettstrukturen entsiegelte Ufer	
<b>Deckwerkbeseitigung</b>					
Deckwerk Bereich 1	DE 582_38_P01_DE001 DE 582_38_P01_DE002 DE 582_38_P01_DE003 DE 582_38_P01_DE004 DE 582_38_P01_DE005 DE 582_38_P01_DE006 DE 582_38_P01_DE007 DE 582_38_P01_DE008 DE 582_38_P01_DE009 DE 582_38_P01_DE010 DE 582_38_P01_DE011	72_03	Vorkommen von FFH-LRT-Arten und Arten nach Anhang II; Bodendenkmalverdachtsfläche in Entsigelungsstrecken 3 und 5	entsiegelte Ufer naturnahe Bettstrukturen	Entnahme / Beseitigung des Deckwerkes bis max. 2 m unter Wasser; Auf-Stock-Setzen der zu fällenden Erlen

Teil A - Erläuterungsbericht  
 „Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree““ zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
Deckwerk Bereich2	DE 582_38_P02_DE012 DE 582_38_P02_DE013 DE 582_38_P02_DE014 DE 582_38_P02_DE015 DE 582_38_P02_DE016 DE 582_38_P02_DE017 DE 582_38_P02_DE018 DE 582_38_P02_DE019	72_03	Vorkommen von FFH-LRT-Arten und Arten nach Anhang II; Bodendenkmalverdachtsfläche in überwiegenderen Bereichen der Entsiegelungsstrecken; Uferabbrüche auf Entsiegelungsstrecke 8 einzukalkulieren	entsiegelte Ufer naturnahe Bettstrukturen	Entnahme / Beseitigung des Deckwerkes bis max. 2 m unter Wasser; im Bereich der Abbrüche tief wurzelnde Bäume pflanzen; Fällung von 35 Pappeln
Deckwerk Bereich3	DE 582_38_P03_DE020 DE 582_38_P03_DE021 DE 582_38_P03_DE022 DE 582_38_P03_DE023 DE 582_38_P03_DE024 DE 582_38_P03_DE025 DE 582_38_P03_DE026 DE 582_38_P03_DE027	72_03	Vorkommen von FFH-LRT-Arten und Arten nach Anhang II; Uferabbrüche auf Entsiegelungsstrecke 13 einzukalkulieren		Entnahme / Beseitigung des Deckwerkes bis max. 2 m unter Wasser
<i>Flutrinnen</i>					
FR1	DE 582_38_P01_FR1	75_03	Verhindern des Aus- und Einströmens von Spreewasser bei MHQ aufgrund anthropogen und natürlich bedingter Geländeerhöhungen	Verbesserung Fluss-Aue-Beziehung Wasseraustausch auf den Überflutungsflächen	tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 56 m Abtragslänge, 820 m³ Massenbewegung
FR2	DE 582_38_P01_FR2	75_03	starke Verlandung; Auslauf mit Gehölzen bestanden		Umsetzung im Zusammenhang mit Altarmanschlüssen 5 und 6; tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 100 m Abtragslänge, 1100 m³ Massenbewegung; einige Holzungen notwendig
FR3	DE 582_38_P01_FR3	75_03	Wegedamm verhindert Abströmen in Richtung Entwässerungsgraben; Bodendenkmal im Bereich der Wegequerung		tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 76 m Abtragslänge, 760 m³ Massenbewegung; Mulde an Wegevertiefung mit Rosenschotter befestigen
FR4	DE 582_38_P01_FR4	75_03	Uferverwallungen verhindern Ausuferungen bei Wasserständen größer MW; Einstrombereich als Bodendenkmalverdachtsfläche ausgewiesen		Absenkung Flusssufer und Wegedamm, tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 45 m Abtragslänge, 450 m³ Massenbewegung
FR5	DE 582_38_P01_FR5	75_03	anthropogen und natürlich bedingte Geländeerhöhungen, die Ein- und Ausströmen von Spreewasser bei MHQ und größer verhindern		Absenkung Flusssufer und Wegedamm, tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 66 m Abtragslänge, 600 m³ Massenbewegung

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
FR6	DE 582_38_P01_FR6	75_03	ausgeprägte Uferverwallungen an Mündung Pretschener Spree, die Ein- und Ausströmen von Spreewasser bei MHQ und größer verhindern	Verbesserung Fluss-Aue-Beziehung Wasseraustausch auf den Überflutungsflächen	Absenkung Flusssufer und Wegedamm, tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 70 m Abtragslänge, 720 m³ Massenbewegung
FR7	DE 582_38_P01_FR7	75_03	linkes Ufer verwallt und mit Gehölzen bestockt; LRT 3150; Einstrombereich als Bodendenkmalverdachtsfläche ausgewiesen		Umsetzung zusammen mit Sanierung Altwasser; Absenkung Flusssufer und Wegedamm, tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 45 m Abtragslänge, 450 m³ Massenbewegung; Fällungen notwendig
FR8	DE 582_38_P01_FR8	75_03	Uferverwallungen; Einlaufbereich als Bodendenkmal ausgewiesen		Absenkung Flusssufer und Wegedamm, tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 55 m Abtragslänge, 550 m³ Massenbewegung
FR9	DE 582_38_P01_FR9	75_03	anthropogen und natürlich bedingte Geländeerhöhungen, die Ein- und Ausströmen von Spreewasser bei MHQ und größer verhindern		Absenkung Flusssufer und Wegedamm, tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 50 m Abtragslänge, 500 m³ Massenbewegung
FR10	DE 582_38_P01_FR10	75_03	Verwallung im Anstrombereich, LRT 6440		Absenkung Flusssufer und Wegedamm, tiefsten Geländehöhen sollen MW + 30 cm nicht unterschreiten; insgesamt 65 m Abtragslänge, 820 m³ Massenbewegung
<i>Kleingewässersanierung</i>					
KGS1	DE 582_38_P01_KGS1	74_04	ausgedehntes Röhrichtgebiet, teilweise von Gehölzen (Erle, Weide) unterbrochen; an Bodendenkmalverdachtsfläche angrenzend	Verbesserung von Habitat- und Gewässerstrukturen Entwicklung naturnaher Altgewässer Strukturanreicherung in der Aue	Vertiefung der Flächen bis 1,5 m auf einer Fläche von 7.300 m², vor Festlegung Abbaggerungsbereiche Kartierung der Arten- und Habitatausstattung im Bestand erforderlich; ausgewogenes Verhältnis von Tief- und Flachwasserarealen; Schutz des vorhandenen Kleingewässers und der verbleibenden Röhrichte
KGS2	DE 582_38_P01_KGS2	74_04	verlandeter Altarm, der nur sehr aufwendig oder nicht genutzt werden kann; östliche Hälfte als Bodendenkmalverdachtsfläche ausgewiesen		Vertiefung der Flächen bis 1,5 m auf einer Fläche von 2.060 m²; Planung eines ausgewogenen Verhältnisses von Tief- und Flachwasserarealen; Schutz des Kleingewässers und der verbleibenden Röhrichte

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
KGS3	DE 582_38_P01_KGS3	74_04	starke Verlandung; potenzielle Zufahrt und kleine Teilfläche als Bodendenkmalverdachtsfläche ausgewiesen	Verbesserung von Habitat- und Gewässerstrukturen Entwicklung naturnaher Altgewässer Strukturanreicherung in der Aue	Vertiefung der Flächen bis 1,5 m auf einer Fläche von 6.080 m <sup>2</sup> ; vor Festlegung Abbaggerungsbereiche Kartierung der Arten- und Habitatausstattung im Bestand erforderlich; ausgewogenes Verhältnis von Tief- und Flachwasserarealen; Schutz des vorhandenen Kleingewässers und der verbleibenden Röhrichte
KGS4	DE 582_38_P01_KGS4	74_04	starke Verlandung; zum Teil durchweidet; potenzielle Zufahrt und kleine Teilfläche als Bodendenkmalverdachtsfläche ausgewiesen		Vertiefung der Flächen bis 1,5 m auf einer Fläche von 3.430 m <sup>2</sup> ; Planung eines ausgewogenen Verhältnisses von Tief- und Flachwasserarealen; Schutz des Kleingewässers und der verbleibenden Röhrichte
KGS5	DE 582_38_P01_KGS5	74_04	starke Verlandung; große Fläche mit Röhricht und Riet bewachsen; im Süden an Bodendenkmalverdachtsfläche angrenzend		Vertiefung der Flächen bis 1,5 m auf einer Fläche von 3.120 m <sup>2</sup>
KGS6	DE 582_38_P01_KGS6	74_04	Endstadium der Gewässerverlandung; Teilbereiche als Bodendenkmalverdachtsfläche gekennzeichnet		Vertiefung der Flächen bis 1,5 m auf einer Fläche von 6.680 m <sup>2</sup> ; vor Festlegung Abbaggerungsbereiche Kartierung der Arten- und Habitatausstattung im Bestand erforderlich; ausgewogenes Verhältnis von Tief- und Flachwasserarealen; Schutz des vorhandenen Kleingewässers und der verbleibenden Röhrichte
<i>Kleingewässerneuanlage</i>					
KGN1	DE 582_38_P01_KGN1	74_05	angrenzende nördliche Talsandfläche als Bodendenkmal ausgewiesen	Verbesserung von Habitat- und Gewässerstrukturen Entwicklung naturnaher Altgewässer Strukturanreicherung in der Aue	Umsetzung im Zusammenhang mit AE 5 und Altarm 6; Sedimententnahme bis 1,5 m Tiefe auf einer Fläche von 3.120 m <sup>2</sup> ; Holzungen notwendig
KGN2	DE 582_38_P01_KGN2	74_05	verlandete Altarmstruktur		Umsetzung im Zusammenhang mit KGS 2; Arten- und Biotopkartierung ist vorzuschalten; Holzungen notwendig; Sedimententnahme bis 1,5 m Tiefe auf einer Fläche von
KGN3	DE 582_38_P01_KGN3	74_05	verlandete Altarmstruktur; östlich angrenzende Bodendenkmalverdachtsfläche		Arten- und Biotopkartierung ist vorzuschalten; Holzungen notwendig; Sedimententnahmen bis 1,5 m Tiefe



Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
KGN4	DE 582_38_P01_KGN4	74_05	Künstlich zugeschüttete Dämme mit unklarer Funktion	Verbesserung von Habitat- und Gewässerstrukturen Entwicklung naturnaher Altgewässer Strukturanreicherung in der Aue	Sedimententnahmen bis 1,5 m Tiefe
KGN5	DE 582_38_P01_KGN5	74_02	westlich anliegende Talsandfläche als Bodendenkmalverdachtsfläche bezeichnet		Umsetzung im Rahmen der Altarmverbindungen 15 und 16; Sedimententnahmen bis 1,5 m Tiefe
KGN6	DE 582_38_P01_KGN6	74_02	östlich anliegende Talsandfläche als Bodendenkmalverdachtsfläche bezeichnet		Umsetzung im Rahmen der Altarmverbindungen 15 und 16; Sedimententnahmen bis 1,5 m Tiefe
KGN7	DE 582_38_P01_KGN7	74_02	Reich strukturiertes Mikorelief		Umsetzung im Rahmen der Altarmverbindungen 15 und 16; Sedimententnahmen bis 1,5 m Tiefe
KGN8	DE 582_38_P01_KGN8	74_02	Rudiment eines Auenaltgewässers – starke Verlandung; wenig strukturiert		Abpflanzung bzw. Einzäunung zur Verhinderung der Nutzung als Rindertränke; Sedimententnahmen bis 1,5 m Tiefe auf einer Fläche von 5.720 m <sup>2</sup>
KGN9	DE 582_38_P01_KGN9	74_02	Rudiment eines Auenaltgewässers – starke Verlandung; wenig strukturiert		Abpflanzung bzw. Einzäunung zur Verhinderung der Nutzung als Rindertränke; Sedimententnahmen bis 1,5 m Tiefe auf einer Fläche von 920 m <sup>2</sup>
<i>Altarmsanierung</i>					
AS1	DE 582_38_P01_AS1	74_04	LRT 3150; FFH-relevante Arten Kammmolch / Rotbauchunke; in Verlandung begriffen	Verbesserung von Habitat- und Gewässerstrukturen Entwicklung naturnaher Altgewässer Strukturanreicherung in der Aue	Umsetzung mit Entschlammung des angrenzenden Altwassers; 1000 m <sup>3</sup> Bodenentnahme
AS2	DE 582_38_P01_AS2	74_04	Starke Verlandung; LRT 3150		3500 m <sup>3</sup> Bodenentnahme mittels Saugspültechnik
AS3	DE 582_38_P01_AS3	74_04	Weitestgehende Verlandung, mehrere angrenzende Bodendenkmalverdachtsflächen; LRT 3150		Umsetzung mit Entschlammung des Altarmes 11; 4.900 m <sup>3</sup> Bodenentnahme mittels Saugspültechnik
AS4	DE 582_38_P01_AS4	74_04	Starke Verlandung; LRT 3150		Umsetzung mit Altarmweiterung 08 und Altarmanschluss 17, 1800 m <sup>3</sup> Bodenentnahme

Teil A - Erläuterungsbericht  
 „Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree““ zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen	
<i>Altarmerweiterung</i>						
AE1	DE 582_38_P01_AE1	74_04	Starke Verlandung; keine Wasserführung im Sommer; südlich angrenzendes Bodendenkmal	Verbesserung von Habitat- und Gewässerstrukturen	Vertiefung der Flächen von 1250 m <sup>2</sup> in zentralen Bereichen bis 2 m unter MW ; flache Uferausbildung	
AE2	DE 582_38_P01_AE2	74_04	Starke Verlandung; nördlich angrenzende Bodendenkmalverdachtsfläche	Entwicklung naturnaher Altgewässer Strukturanreicherung in der Aue	Rodung von Weidengebüsch; Umsetzung zusammen mit Altarmanschluss 4; Vertiefung der Fläche von 850 m <sup>2</sup> in zentralen Bereich bis m unter MW, flache Uferausbildung	
AE3	DE 582_38_P01_AE3	74_04	Starke Verlandung; südlich angrenzende Bodendenkmalverdachtsfläche	Verbesserung von Habitat- und Gewässerstrukturen  Entwicklung naturnaher Altgewässer Strukturanreicherung in der Aue	Umsetzung zusammen mit Altarmanschluss 6; Bodenentnahme von 1840 m <sup>3</sup>	
AE4	DE 582_38_P01_AE4	74_04	Verlandung		Umsetzung zusammen mit Altarmanschluss 7; Bodenentnahme von 1100 m <sup>3</sup>	
AE5	DE 582_38_P01_AE5	74_04	Verlandetes Altwasser		Umsetzung zusammen mit Altarmanschluss 7; Bodenentnahme von 950 m <sup>3</sup>	
AE6	DE 582_38_P01_AE6	74_04	Verlandetes Altwasser; im Westen und Süden angrenzende/s Bodendenkmal bzw. Bodendenkmalverdachtsfläche		Umsetzung mit Entschlammung des anschließenden Altwassers; Abgrabungsflächen von 1800 m <sup>2</sup> - in zentralen Bereichen bis 2 m unter MW; flache Uferausbildung	
AE7	DE 582_38_P01_AE7	74_04	Starke Verlandung; keine Anbindung an Spree (mit Gehölzen bewachsen); LRT 3150; angrenzende Flächen LRT 6440		Umsetzung zusammen mit Altarmanschluss 13; Bodenentnahme von 3970 m <sup>3</sup>	
AE8	DE 582_38_P01_AE8	74_04	Teilweise Verlandung; zum Teil LRT 3150		Umsetzung zusammen mit Altarmanschluss 17; Bodenentnahme von 1850 m <sup>3</sup>	
<i>Fischaufstiegshilfen</i>						
FAH1	DE 582_38_P01_FAH1	69_05	Wehranlage Alt-Schadow nicht ökologisch durchgängig		Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit,	Einrichtung eines ökologisch durchgängigen Umgehungsgerinnes um das Wehr Alt Schadow
FAH2	DE 582_38_P01_FAH2	69_08	Wehranlage Kossenblatt nicht ökologisch durchgängig	Einbau eines ökologisch durchgängigen Schlitzpass		
<i>Totholzbuhrnen</i>						
THB1	DE 582_38_P01_THB1	71_02	Fehlende Strömung, Anlandungen	Erhöhung der Strömungsdiversität, (zusätzlicher positiver Effekt: Freihaltung einer Fahrinne)	Einbau von 3 Totholzbuhrnen in einem Abstand von ca. 30m entsprechend den örtlichen Strömungsverhältnissen Einmündung Altarm 12	

Teil A - Erläuterungsbericht  
 „Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree““ zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee

Maßnahme / Ausführung	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Defizite (Kurzform)	Entwicklungsziel (Kurzform)	Maßnahmen
<i>Maßnahmen im Rahmen der Gewässerunterhaltung</i>					
		77_04 79_14 80_04	Auflandungen in strömungsschwachen Gewässerabschnitten	Querschnittseinengung und Strömungsdynamisierung	entnommenes Sediment auf Gleithängen verbringen
		80_03	Strukturdefizit durch verbaute Uferabschnitte	Strukturierung der Gewässerböschungen mit Totholz	Ersatz von Deckwerk durch Totholz
<i>Maßnahmen zur Abflusssteuerung</i>					
		63_01	fehlende naturnahe Bettgeometrien durch Abflusskappung am Wehr Leibsch	naturnaher Abflussgang	Erhöhung der Abflussaufteilung am Wehr Leibsch zur Dynamisierung der Strömung in der Krümmen Spree

## 7.2 Beschreibung der Maßnahmen zur Verbesserung der Abflussverhältnisse

### 7.2.1 Niedrigwasserbewirtschaftung der Spree

Entsprechend der Entwicklungsziele ist die Sicherung der Mindestwasserführung der Krummen Spree in Höhe von  $8 \text{ m}^3/\text{s}$  anzustreben (vgl. 6.2). Da unter den gegebenen Voraussetzungen im Einzugsgebiet dieses Ziel nicht durchgängig erreichbar ist, greift im Niedrigwasserfall das Maßnahmenkonzept des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV RS 2007).

Dieses stellt sich hinsichtlich der Mengenbewirtschaftung zum gegenwärtigen Zeitpunkt eine gute Grundlage dar. Als Hauptelemente der Bewirtschaftung unter Niedrigwasserbedingungen gliedert sich das Maßnahmenkonzept des LUGV zur Bewirtschaftung der Spree unter Niedrigwasserverhältnissen in 2 Phasen mit zugehörigen Maßnahmen:

(1) Gewöhnliche Niedrigwasserbewirtschaftung (Pegel Leibsch UP  $< 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ )

- Speicherbewirtschaftung
- Niedrigwasseraufhöhung aus sächsischen Speichern
- Bewirtschaftung Talsperre Spremberg
- Kontrolle von Wasserableitungen, Entnahmen

(2) Außergewöhnliche Bewirtschaftung (Pegel Leibsch UP  $< 1 \text{ m}^3/\text{s}$ ), Vorbereitung der Bewirtschaftungsmaßnahmen ab  $Q_{\min} = 1,5 \dots 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$  am Pegel Leibsch UP

Bei  $Q_{\min} < 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$  am Pegel Leibsch (UP) greifen zusätzlich zu Punkt (1) folgende Maßnahmen:

- Reduzierung von Wasserableitungen aus der Spree in Richtung Hammergraben und Priorgraben; Reduzierung Ableitung in den Hammergraben (Fischteiche) auf  $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ; Reduzierung Priorgraben auf  $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$
- Reduzierung von Wasserentnahmen der Land- und Teichwirtschaft
- Allgemeinverfügung zur Beschränkung des Anliegergebrauchs (wenn Pegel Leibsch UP  $< 1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ )
- Wasserableitung über Nordumfluter auf der Basis erhöhter Abgaben der Talsperre Spremberg
- Bewirtschaftung Schwielochsee

Bei  $Q_{\min} < 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  am Pegel Leibsch UP werden zusätzlich weitere Maßnahmen erforderlich:

- Reduzierung der Ableitung Hammergraben auf  $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$
- Wasserableitung über Nordumfluter bei Zulassen lokaler Stauabsenkungen im Spreewald

Exakte Bilanzgrößen und Schwellenwerte für jede angedachte Einzelmaßnahme sind ausführlich im Konzept dargestellt.

### 7.2.2 Hoch- und Mittelwasserbewirtschaftung

Hochwasser bis zu einer Größenordnung bis ca.  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  im Winter und Frühjahr werden positiv bewertet, da sie zu auentypischen Überflutungen entlang der Krummen Spree führen (Abb. 90), aber für Bebauungen, Infrastrukturanlagen etc. offenkundig schadlos sind. Überflutungen gehören zu den natürlichen Vorgängen in Flussauen und tragen durch ihre Dynamik u. a. zur verbesserten Reproduktion der Fischfauna und zur Bodenfruchtbarkeit der Au-

enböden bei (nach Information der ortsansässigen Fischer hat das Hochwasser 2009 zu einer vermehrten Fortpflanzung des krautlaichenden Hechtes in der Spreeaue geführt).

Das 2009 festgestellte Frühjahrhochwasser (Abb. 95) ist mit  $42 \text{ m}^3/\text{s}$  am UP Leibsch nach der langjährigen Statistik ein Ereignis, das normalerweise ca. alle 1-2 Jahre auftritt. Aufgrund der aktuellen Abflussverteilung am Wehr Leibsch ist dieses Ereignis in der Realität viel seltener (alle 5-6 Jahre). Es wird deshalb empfohlen, die Wasserbewirtschaftung so auszurichten, dass durch eine Bevorteilung der Spree mit Winter- und Frühjahrshochwässern mit Ausuferungen wieder häufiger möglich werden.

In Anbetracht der aktuellen Wasserverteilung am Wehr Leibsch sollte angestrebt werden, den Dahme-Umfluter im Winterhalbjahr erst ab Größenordnungen des Durchflusses in Höhe von  $40\text{...}50 \text{ m}^3/\text{s}$  nennenswert zu beaufschlagen, um das Wasser möglichst in Gänze durch die Krumme Spree leiten zu können (Abb. 91). Dies beträfe folglich automatisch die mittleren bzw. leicht erhöhten Abflussverhältnisse, so dass hier auch eine ökologisch sinnvolle Bevorteilung der Krummen Spree erfolgen würde.

Da bei dieser Praxis angrenzende Flächen der Spree vorsätzlich überschwemmt werden, setzt dies das Einverständnis der Flächeneigentümer und –nutzer voraus. Aufgrund der aktuellen Flächennutzung mit ganzjähriger Weide (Mutterkühe) ist eine Umsetzung dieser Maßnahme wahrscheinlich nur bei entsprechender Änderung agrarpolitischer Rahmenbedingungen möglich (Kap. 8). Anders verhält es sich mit Ausuferungen, die infolge höherer Gewalt auftreten. Wenn der Abschlag zum Dahme-Umflut-Kanal mit  $25 \text{ m}^3/\text{s}$  ausgereizt ist, muss der Abfluss über die Krumme Spree erfolgen und kann dann auch zu Überschwemmungen führen. Dies tritt jedoch erst bei Abflüssen ab ca.  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  am Oberpegel Leibsch ein. Im August 2010 ist dieser Fall eingetreten und hat aufgrund der extremen Niederschlagsverhältnisse zu monatelangen Überflutungen in der Spreeaue geführt. Dieses Ereignis wird auch aus ökologischer Sicht kritisch bewertet.

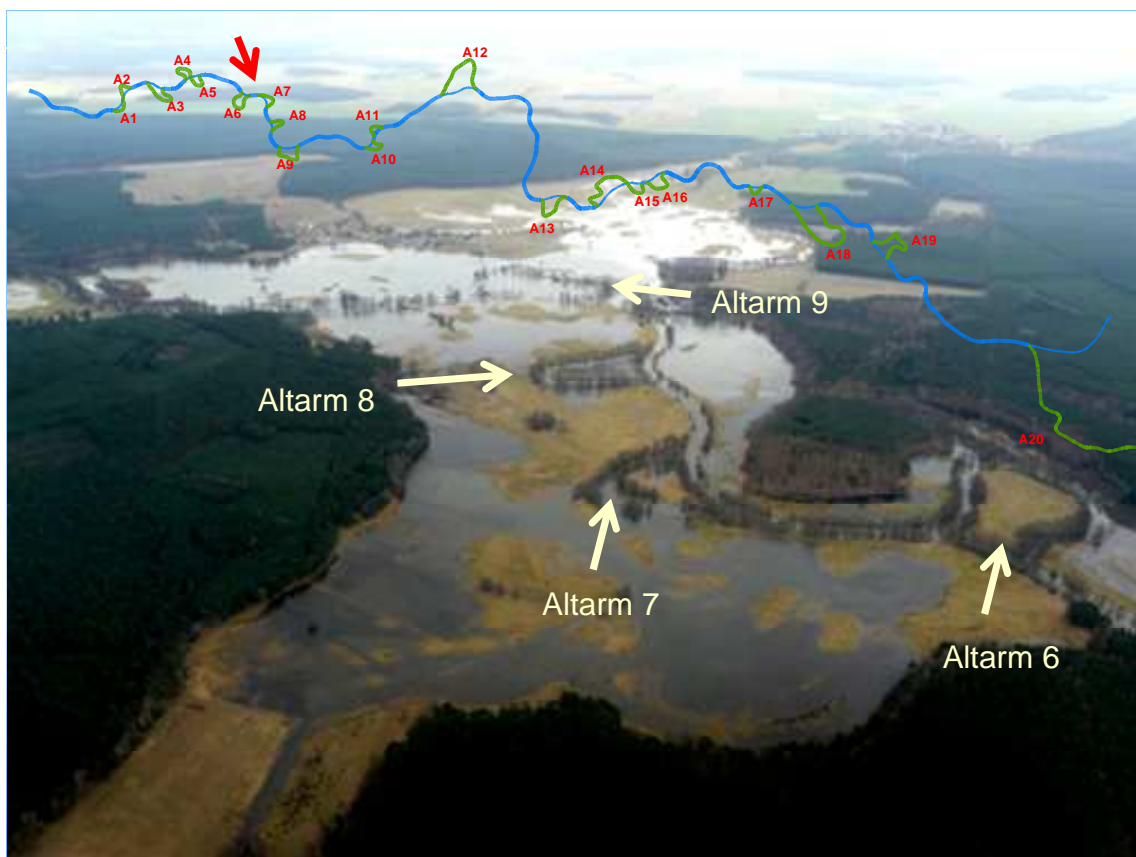


Abbildung 90: Fotodokumentation der Befliegung Krumme Spree vom 11.03.2009 bei Winterhochwasser (mit ca.  $42 \text{ m}^3/\text{s}$  etwa HQ1 bis HQ2-Verhältnisse), Foto: Hiekel (2009)



Wasserverteilung auf Spree und Dahme-Umflut-Kanal  
 Ansatz im WBalMo Spree-Schwarze Elster

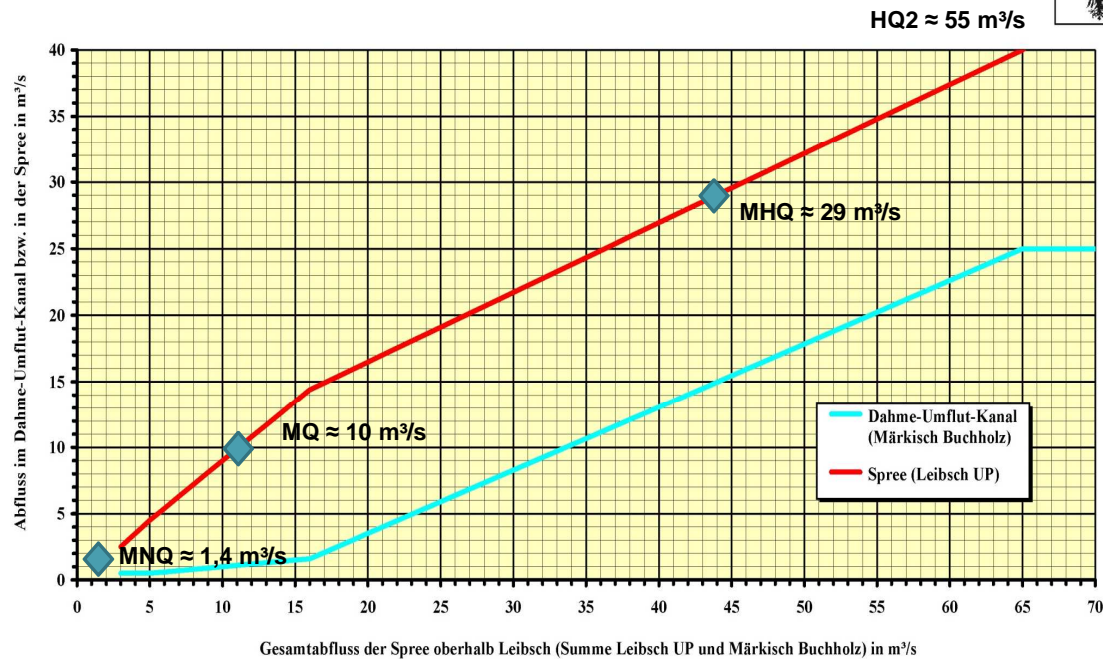


Abbildung 91: Wasserverteilung am Wehr Leibsches nach WBalMo, ergänzt um relevante Hauptzahlen

### 7.2.3 Wehrbewirtschaftung

#### WEHRE BEESKOW UND KOSSENBLATT

Die aktuellen Stauziele (s. Tab. 12) in Kossenblatt und Beeskow spiegeln insbesondere die landwirtschaftlichen Nutzungsanforderungen der letzten Jahrzehnte wieder.

Der Oberpegel Beeskow ist durch die Bewirtschaftung des Schwielochsees relativ stark festgelegt. Handlungsoptionen bewegen sich in Dimensionen kleiner 10 cm. In Kossenblatt wurden Stauversuche durchgeführt, um den Wasserstandsverfall am Oberpegel Alt Schadow zu kompensieren. Hier sind Anhebungen im Winterhalbjahr von bis zu 30cm (durchflussabhängig) sinnvoll (siehe dazu die Tab. 12).

In Auswertung eines Stauversuchs am Kossenblatter Wehr im Winterhalbjahr 2006/2007 wurde empfohlen, dass aufgrund der direkten Beeinflussung des UP Alt Schadow durch den OP Kossenblatt eine durchflussabhängige Wehrsteuerung in Kossenblatt zur Stützung der Wasserstände im Neuendorfer See bei Niederlegung des Wehres Alt Schadow erfolgen soll.

Folgende Stauhöhen werden für den OP Kossenblatt vorgeschlagen:

Pegel Leibsches	Stauziel Kossenblatt
UP (m³/s)	OP (cm)
< 5	210 (42,64m üNNH)
5 bis 8	205
8 bis 12	200
12 bis 15	195
> 15	190

Anpassungen der Bewirtschaftung des Oberpegels nach Altarmanschlüssen müssen im Zuge der weiteren Planungen und nach Umsetzung der Maßnahme im Einzelfall geprüft werden.

#### WEHR ALT SCHADOW

Zum Nadelwehr Alt Schadow stand mit der Erarbeitung des GEK die Aufgabe, Aussagen zur Notwendigkeit eines möglichen Neubaus mit ganzjähriger Stauhaltung zu treffen. Dies ist erforderlich, da das Wehr nur für den Sommerbetrieb ausgelegt ist. Durch das Legen des Wehres im Winter kommt es regelmäßig zu einer Wasserstandsabsenkung im Neuendorfer See, der aus Sicht der WRRL sehr negativ bewertet werden muss.

Im Rahmen der Planung war deshalb zu prüfen, ob die Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL (insbesondere Altarmanschlüsse) ausreichen, um die Wasserstandsabsenkung in einem vertretbaren Maß abzufangen. Die hydraulischen Berechnungen haben ergeben, dass es bei Anschluss der als prioritär eingestuften Altarme (Vorzugsvariante, siehe Kap 7.3) zu folgenden Wasserstandserhöhungen am Unterpegel Alt Schadow kommt:

Tabelle 59: Wasserstandsveränderungen im Wehrbereich Alt Schadow für Ist- und Planzustand (Vorzugsvariante)

	MW <sub>Sommer</sub>	MW	MW <sub>Winter</sub>
	[m]	[m]	[m]
Differenz-Ist (OP-UP)	0.72	0.49	0.35
Differenz-Vorzug (OP-UP)	0.52	0.21	0.07

Es wird eingeschätzt, dass die ermittelten Wasserstände nicht ausreichen, um die Wasserstandsabsenkung im Neuendorfer See in vertretbarem Maß auszugleichen, da es auch im Winterhalbjahr zu ausgedehnten Niedrigwasserphasen kommen kann. Diese sind darin begründet, das insbesondere nach extremen Trockensommern (z.B. 2003 und 2009) der Spreeabfluss zur Auffüllung der Talsperre Spremberg genutzt werden muss, um die Speicherkapazität für den nächsten Sommer zu schaffen. Eine maßgebliche Wasserstandserhöhung am Unterpegel Alt Schadow wäre wahrscheinlich nur mit dem weiterreichenden Rückbau der Krummen Spree in Richtung ihres ursprünglichen Profils (um 1900) möglich. Da diese Variante die Wasserstraßenklasse C als wesentliche Rahmenbedingung ausschließen würde, wurde sie nicht hydraulisch untersucht. Es wird daher empfohlen, weitere wasserstandsstützende Maßnahmen am Nadelwehr vorzunehmen bzw. einen Ersatz-Neubau zu realisieren. Dieser Ersatz-Neubau sollte selbstverständlich mit einer Fischaufstiegsanlage ausgestattet sein.

#### WEHR TREBATSCH

Die Staustufe Trebatsch bestand ähnlich Kossenblatt und Alt Schadow aus einer kombinierten Staustufe aus Schleuse und Nadelwehr. Mit dem zunehmenden Verfall der Anlage wurde aufgrund der geringen Bedeutung der Staustufe für die Landeskultur entschieden, das Bauwerk bezüglich seiner Funktionalität stillzulegen.

Die Wasserstandanhebung betrug nach mündlichen Mitteilungen maximal 30 cm. Nach Auswertung einer Grundwasserflurabstandsermittlung (siehe Anlage 11.6) ist heute eine solche Wasserstandanhebung mit erheblicher Betroffenheit von landwirtschaftlichen Flächen zwischen Trebatsch und Kossenblatt zu verbinden. Die Moorstandorte unterhalb Kossenblatt unterlagen offensichtlich aufgrund der Entwässerung einer Sackung, die nun neue Anforderungen an die Wasserbewirtschaftung aus landwirtschaftlicher Sicht stellt.

Vor dem Hintergrund, mit dem vorliegenden Konzept gewässerökologische Verbesserungen im Fluss in Hinblick auf die Erreichung des guten ökologischen Zustandes gemäß EU-WRRL zu erreichen, ist die Errichtung einer Staustufe am Standort Trebatsch nicht zielführend. Generell wirken sich Staustufen in Fließgewässern negativ auf die Abfluss- und Strömungsverhältnisse aus, was zu einer Verschlechterung der Wasserqualität, zu einer Verarmung der Gewässerstrukturen und nachfolgend der Fauna und Flora oberhalb der Wehre führt. Abge-



sehen von der Segmentierung der Fließgewässerlebensräume kommt es zur Unterbindung bzw. Beeinträchtigung der ökologischen Durchgängigkeit, die auch mit Aufstiegshilfen für Fische und Makrozoobenthos immer nur eine unzureichende Hilfslösung darstellt.

Zusammenfassend wird eingeschätzt, dass der erforderliche Neubau von Schleuse und Wehr inkl. Fischaufstiegshilfe zur Ertüchtigung der Staustufe Trebatsch weder aus landeskultureller noch aus gewässerökologischer Sicht zu rechtfertigen ist.

### **7.3 Beschreibung der Maßnahmen zur Anbindung der Spree-Altarme**

Zum aktuellen Planungsstand ist vorgesehen, dass ausgewählte Altarme nach dem Anschluss den neuen Spreelauf markieren und die aktuellen Durchstiche zur Hochwasserentlastung dienen. Alle Durchflüsse bis zum Mittelwasserabfluss sollen allein über den jetzigen Altarm abfließen. Da beispielsweise auch die Schifffahrt dann durch die Altarme geführt wird, ist vermutlich eine neue Kilometrierung der Wasserstraße erforderlich.

Eine Ausnahme in der Umsetzung des Altarmanschlusses bildet der Altarm 11 in Werder, der auf Anregung der Gemeinde in die 1. Priorität eingeordnet wurde. Hier kann kein kompletter Anschluss erfolgen. Der Altarm kreuzt eine Straße in Trägerschaft des Landkreises. Aufgrund der Höhenverhältnisse zur unmittelbar benachbarten Feuerwehrausfahrt kann die Altarmbrücke nicht in der für die Wasserstraßenklasse C erforderlichen Höhe (3m lichte Höhe) errichtet werden. Der Altarmanschluss begrenzt sich in diesem speziellen Fall daher auf die Entschlammung des Gewässerprofils und die Errichtung einer Straßenbrücke über den Altarm. Um die Strömungsverhältnisse im Altarm zu verbessern, ist der Bau einer Leiteinrichtung (Holzbühne) in der Spree vorgesehen. Für die Maßnahme liegt eine Vorplanung in Teil E vor.

An der Krumpen Spree sind noch 20 Altarme erhalten, die sich für einen Anschluss eignen würden. In einem Abwägungsprozess wurden diese Altarme hinsichtlich des Naturschutzfachlichen Raumwiderstandes, der Ökologischen Funktionalität, der landwirtschaftlichen Nutzung und der Boden- und Schlammbelastung bewertet. Im Ergebnis wurden 14 Altarme ausgewählt, die in erster Priorität angeschlossen werden sollten. 5 Altarme wurden unter folgenden Aspekten in die 2. Priorität eingeordnet und hinsichtlich des Anschlusses zurückgestellt:

Altarm 3: Dieser wurde 1990 saniert und befindet sich in einem guten Zustand (Bitterlingsvorkommen).

Altarm 9: Er ist Mündungsbereich der Pretschener Spree und sollte im GEK „Pretschener Spree“ mit betrachtet werden. Hier sind auch erhöhte Aufwendungen wegen größerer Verlandungen im oberen Bereich zu erwarten.

Altarm 14: Der vollständige Anschluss erfordert einen Brückenneubau wegen der Verlegung der Wasserstraße in den Altarm und wird aus Kostengründen zurückgestellt.

Altarm 18 (Teufelsbogen): Dieser weist zum Teil noch einen guten Erhaltungszustand auf und wird auch aus Kostengründen wegen größerer Verfüllungen im Einlaufbereich zurückgestellt.

Altarm 20 (Sawaller Altarm): Dieser wäre für einen Anschluss sehr gut geeignet, da damit eine Fließwegverlängerung von 2 km für die Krumpen Spree erreicht werden könnte. Außerdem wird die südlichere Einleitung des Spreewassers günstig für die Wasserqualität im Schwielochsee bewertet. Der Anschluss würde aber auch die Frequentierung FFH-Gebieten und des NSG „Alte Spreemündung“ bedeuten, was von der UNB LOS abgelehnt wird. Der Anschluss des Sawaller Altarms soll deshalb erneut im GEK Schwielochsee bewertet werden, wo die Frage der Verbesserung der Wasserqualität des Sees im Mittelpunkt steht.

Der Altarm 12 wurde der Priorität 3 zugeordnet. Er stellt einen besonders beruhigten Bereich dar und soll aus naturschutzfachlichen Gründen nicht angeschlossen werden.

Tabelle 60 gibt einen Überblick zur Priorisierung der Altarmanschlüsse.

Tabelle 60: Prioritätenliste Altarmbindung

Altarm-Nr.	Länge in m	Fließwegverlängerung (m)	Fließwegverlängerung (%)	Bodennenge Gesamt in m <sup>3</sup>	NFRW	Ökolog. Funktion.	LW-Nutzung	Boden- und Schlammbelastung	Bemerkungen zur Umsetzbarkeit	Gesamtbewertung
1	312	90	43	6.150					(+) Maßnahmenkomplex, Anschluss der kompletten Flussschlinge	
2	335	156	77	11.000						
3	761	467	175	15.719					(-) 1990 saniert; Verbreitungsschwerp. Bitterling	
4	496	432	592	15.500					(+) Maßnahmenkomplex, Anschluss der kompletten Flussschlinge	
5	462	273	213	8.200						
6	662	489	437	6.210					(+) große Fließwegverlängerung	
7	412	149	74	4.400					(+) Maßnahmenkomplex, Anschluss der Doppel-Flussschlinge	
8	468	268	190	6.700						
9	644	315	105	8.492					(-) Hoher Aufwand aufgrund starker Verlandung; Betrachtung im GEK „Pretschener Spree“	
10	441	262	165	12.400						
11	296	117	67	4.290					(+) Anschluss im Nebenschluss; Umsetzung über WBV beantragt	
12	1.235	719	172	8.677					(-) Soll langfristig als beruhigter Bereich entwickelt werden.	
13	732	350	100	8.250						
14	1.155	482	81	9.037					(-) Vollst. Anschluss erfordert Brückenbauwerk - Kostenfrage	
15	569	224	102	3.710					(+) Maßnahmenkomplex, Anschluss der Doppel-Flussschlinge	
16	512	297	100	9.740						
17	329	123	66	5350						
18	1.895	1436	351	13.193					(-) Beruhigter Bereich; Anschluss später, wenn sich Erhaltungszustand verschlechtert	
19	1.103	783	231	19.900					(+) zunehmende Verschlechterung des Erhaltungszustandes als LRT 3150	
20	2.797	1279	85	89				keine Be- probung	(-) LUGV-Untersuchung zur Verbesserung der Wasserqualität im Schwielochsee abwarten	
<b>Legende</b>					<b>NFRW</b>	<b>Ökologische Funktionalität</b>	<b>LW-Nutzung</b>	<b>Sedimentbelastung</b>	<b>Gesamtbewertung</b>	
					geringer Aufwand zur Gewährl. FFH-Recht	hoch	unbedenklich	unbedenklich	1.Priorität	
					höherer Aufwand zur Gewährl. FFH-Recht	mittel	zulässig	grenzwertig	2.Priorität	
					restriktiv	gering	restriktiv	belastet	3.Priorität	

## ERLÄUTERUNGEN ZUR TABELLE 60

*NFRW = Naturschutzfachlicher Raumwiderstand:* Bedeutet die Verknüpfung des Erhaltungszustandes des Lebensraumtyps mit den Ergebnissen der Kartierungen hinsichtlich der FFH – Arten. Dem GEK liegt der fachliche Ansatz zugrunde, dass der Anschluss von Altarmen grundsätzlich zielführend ist, um den guten ökologischen Zustand der Spree nach WRRL und die Verbesserung des Erhaltungszustandes des LRT 3260 (Spree) zu erreichen. Die FFH – Problematik stellt mit dem Verschlechterungsverbot hinsichtlich der LRT und FFH-Arten auch eine juristische Anforderung an die Planung im Rahmen des GEK dar. Um dem gerecht zu werden, werden parallel zu den Altarmanschlüssen entsprechende Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen sowie die Initialisierung von Ersatzhabitaten im Entwicklungskorridor der Spreeaue angeboten. Es wird davon ausgegangen, dass unter Betrachtung des NFRW alle Altarme der 1. und 2. Priorität der Gesamtbewertung angeschlossen werden können, aber der Aufwand für die Minimierung bzw. Vermeidung von Verschlechterungen nach der FFH-Richtlinie bei den einzelnen Altarmen unterschiedlich hoch ist. Die Bewertung wird in der Tabelle „Naturschutzfachlicher Raumwiderstand“, Teil D, Anlage 5, untersetzt.

*Ökologische Funktionalität:* Dieser Aspekt bewertet das mögliche Potenzial für eine maßgebliche Verbesserung im Sinne der ökologischen Gewässerentwicklung. Maßgebliche abiotische Faktoren sind hier die Fließ- und Wasserstandsdynamik. Durch die abflussangepassten, historischen Zustände der Fließquerschnitte in den Altarmen wird hier bei deren Einbindung in das Abflussgeschehen eine kleinräumig strukturierte Fließdynamik erzeugt, die als wesentlich naturnäher zu bezeichnen ist. Dies wird besonders unter den Bedingungen verringert Wasserführung positiv bewertet. Ebenso positiv wird die Verlängerung des Fließweges bewertet, da es hierbei zu einer höheren Dynamik der Strömungsverhältnisse und Wasserstandsentwicklung kommt. Als Bewertungskriterium wurde die Fließwegverlängerung in m nach folgender Skala herangezogen:

Hohe ökologische Funktionalität: Fließwegverlängerung über 300 m

Mittlere ökologische Funktionalität: Fließwegverlängerung 100 - 300 m

Geringe ökologische Funktionalität: Fließwegverlängerung unter 100 m

*Nutzung:* Beschränkt sich hier auf die betroffene Flächennutzung im Bereich der Altarme. Bewertet wurden die Veränderung der Erreichbarkeit der Flächen und deren Bewirtschaftbarkeit durch die aktuellen Nutzer. Berücksichtigt wurden bereits Möglichkeiten von Flächentausch. Grundsätzliche Entscheidungen werden tatsächlich jedoch erst im Rahmen des Genehmigungsprozesses möglich.

*Belastung:* Dieser Aspekt beinhaltet die Auswertung der Beprobungen des Altarmsedimentes im Rahmen der GEK-Bearbeitung. Diese Befunde besitzen den Charakter einer Vorprüfung und geben Hinweise über die voraussichtliche Bodenverwertung. Eine endgültige Einschätzung der Sedimentbehandlung ist jetzt nicht möglich. Die Belastung ist in der Regel kein ausschlaggebendes Kriterium, da auch eine Entsorgung des Bodens möglich ist.

Mit dem Anschluss der Altarme und deren vollständiger Einbindung in das Abflussgeschehen werden die bestehenden FFH-Lebensräume (LRT) 3150 (Stillgewässer) in den LRT 3260 (Fließgewässer) umgewandelt. Die Stillgewässerlebensräume sind im FFH-Gebiet zu ersetzen. Dies erfolgt durch die Maßnahmen zur Altarmerweiterung, Altarmsanierung und die d Sanierung und Neuanlage von Stillgewässern in der Aue.

Die Lokalisierung aller im Folgenden beschriebenen Maßnahmen zum Anschluss der Altarme erfolgt im Teil G, Anlage 9.

Die Böschungen sind in den Altarmen nahezu komplett unbefestigt, so dass auf den neuen Fließabschnitten gleichzeitig naturnahe Uferlinien mit einer guten Fluss-Aue-Verzahnung

entstehen. Im Folgenden werden die bautechnischen und konstruktiven Annahmen dargestellt, wie sie im hydraulischen Modell verwendet wurden und wie sie auch planerisch nach dem aktuellen Planungsstand umgesetzt werden sollen (vgl. Abb. 92):

- Die Kronenhöhe der Verschlüsse im aktuellen Verlauf wird auf MW errichtet. Nach Möglichkeit wird die Krone als Überfahrt (Flächenerreichbarkeit) ausgebildet. Neigung der Überfahrt 3-6% zum Unterwasser. Breite 5 m.
- Ausbildung der Verschlüsse als Rampe. Rampenbemessung und -gestaltung nach Gebler. Anrampung 1 : 2-3, Abrampung 1 : 10.
- Aufbau der Überfahrt als Schottertragschicht, keine gebundene Decke. Aufbau nach Richtlinien des landwirtschaftlichen Wegebaus.
- Rampenbreite richtet sich nach der aktuellen Profilbreite.
- Altarme werden nur dann in der Querschnittsgeometrie verändert, wenn Verschlamungen existieren und wenn dies zur Gewährleistung der Wasserstraßenklasse C erforderlich ist.
- Grundsätzlich erfolgen keine Befestigungen der Böschungen in den angeschlossenen Altarmen. Ausnahmen bilden spezielle Anforderungen (z. B. Schutz von Bauwerken und Infrastruktur).
- Notwendige Querprofilaufweitungen entsprechend der Erfordernisse der Schifffahrt werden im Rahmen der Vorplanung wie folgt gestaltet:
  - Die Radien (R) werden nicht verkleinert,  $R_{min} = 25 \text{ m}$ .
  - Abböschungen am Gleithang 1 : 3 ...5
  - Abböschungen am Prallhang 1 : 1.5
  - Abböschungen in der Geraden 1 : 2
  - Bei ausreichenden QP-Geometrien werden die Ufer nicht angeschnitten
  - Fahrrinnenbreite (B) entsprechend dem Verhältnis B/R nach PROKON
  - Mindestfahrrinnenbreite 9 m (lt. Erlass)
  - Fahrrinnensohle (Sollsohle) 1,1 m unter BWu bzw. SoMW
  - Schlammmentnahme nur bei Schlammoberkanten < 0,5 m unter Sollsohle
  - Aufkauf potentieller Erosionsflächen
  - Bepflanzung des Hinterlandes von Prallhängen

Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen sind im Teil E enthalten. Dort sind die einzelnen Projekte bereits in Form einer Vorplanung bearbeitet, so dass konkrete Angaben zur Lage, Massenbewegungen und Kosten vorliegen.

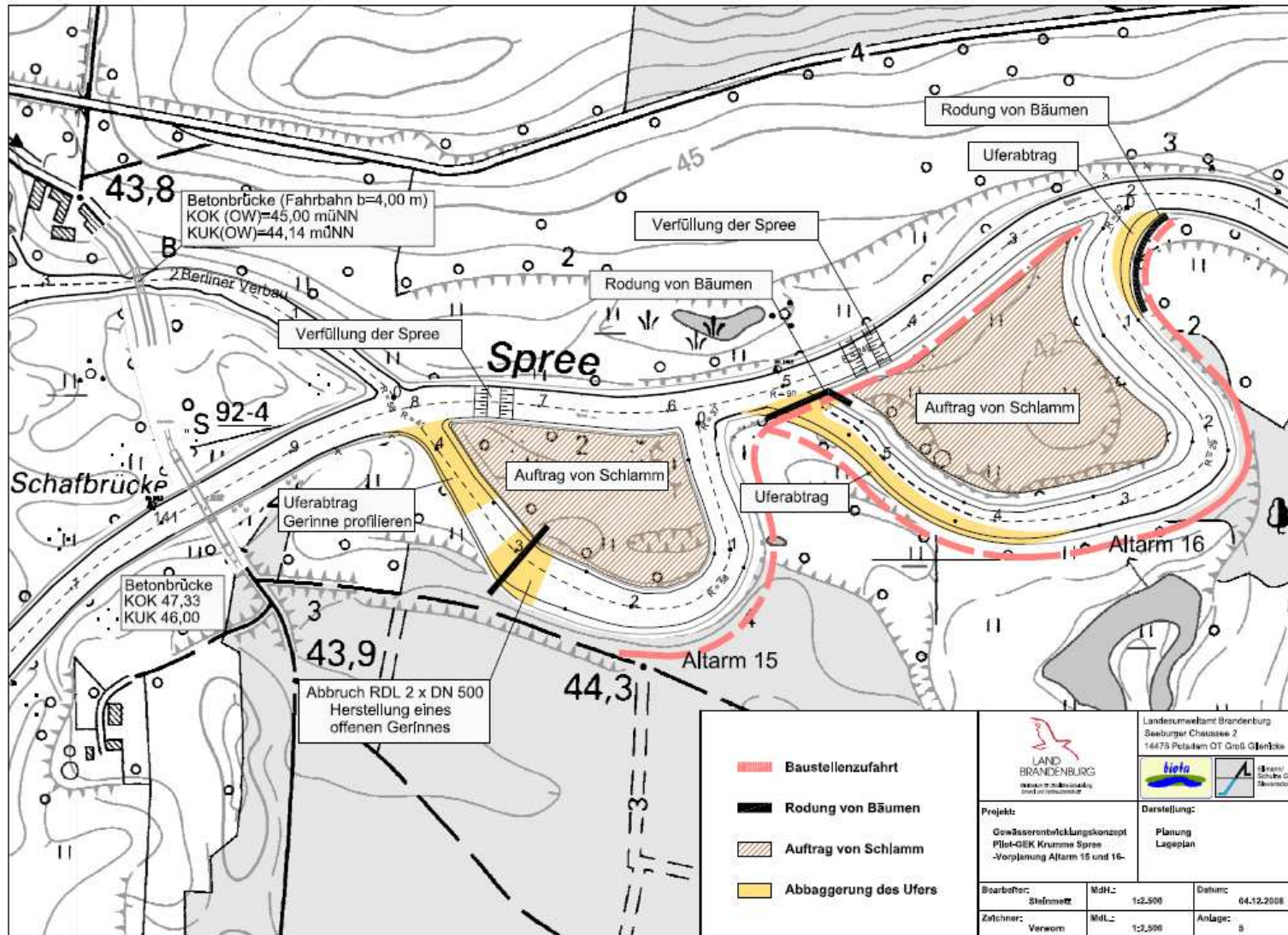


Abbildung 92: Prinzipieller Maßnahmenlageplan für Altarmanschlüsse





Mündung in die Krumme Spree  
St. 0+000



Rohrdurchlass 2x Stahl DN 500 im Unterwasser

Abbildung 93 und Abbildung 94: Aktuelle Altarmbilder mit Detailbeschreibung

Die Altarme sind insgesamt nicht sehr stark verschlammt. In der Regel konnten bei den Vermessungen keine Schlammauflagen größer 50 cm gemessen werden (Tab. 60). Die ermittelten Aushubmengen beziehen sich größenordnungsmäßig maßgeblich auch auf die erforderlichen Abgrabungen aufgrund von Verfüllungen, Überfahrten und zu geringer Wasserspiegelbreiten (Schifffahrt).

Die Fließquerschnitte wurden nicht allein nach den oben genannten geometrischen Parametern festgelegt. Um keine zu starken hydraulischen Belastungen zu erhalten, sind die Fließflächen gegebenenfalls so modifiziert worden, dass die mittleren Schubspannungen  $3 \text{ N/m}^2$  und die mittleren Fließgeschwindigkeiten  $0,3 \text{ m/s}$  bei MQ nicht wesentlich überschreiten. Dieses Verfahren ist im ersten Ansatz an sich nur eine Näherung und muss in der Planungsfortschreibung konkretisiert werden. Alle bestehenden Restriktionen sind aber in die hydraulischen Berechnungsansätze (siehe auch Teil F - Hydraulik) eingeflossen.

Im Rahmen der Bearbeitung sind vom potentiellen Baggergut Sedimentproben einer chemischen Analyse nach Brandenburgischer Baggergutrichtlinie, Anhang 2, unterzogen worden, die als Orientierungswerte für die notwendige Bodenentsorgung bzw. -verwertung dienen sollen. Die erbohrten organischen Schlämme und Feinsande sind demnach überwiegend gering belastet. Die Ergebnisse befinden sich im Teil G, Anlage 5, wobei eine flächenbezogene Auswertung die Anlage 6 des Teils G enthält.

Die Bodenentnahme aus den Altarmen muss den jeweiligen Standortverhältnissen angepasst werden. Bei einem großen Anteil von Schlamm und spülfähigen Feinsanden, sollten die Sedimente weitestgehend im Spülverfahren entnommen werden. Dies führt unter anderem zur Schonung der vorhandenen Ufervegetation entlang der Altarme. Je nach Belastung des Baggergutes und der zur Verfügung stehenden Verwertungsflächen kann der Boden in der Umgebung so verteilt werden, dass ein Durchwachsen der vorhandenen Gräser möglich ist. Andernfalls ist der Boden abzufahren. Dies macht die vorherige Entwässerung, vorzugsweise in Erdbecken, erforderlich. Es kann aber auch günstiger sein, insbesondere bei der Entfernung von Verfüllungen und bei Uferabgrabungen, die Baggerung von Land durchzuführen.

Die Kriterien Hochwasserschutz (hier die Unzulässigkeit von Wasserstandserhöhungen beim  $HW_{100}$ ) und die Aufrechterhaltung der Wasserstraßennutzung im Rahmen der Vorgaben für die Wasserstraßenklasse C bzw. des Erlasses zur Nutzung der schiffbaren Landesgewässer sind als „harte“ Restriktionen zum aktuellen Planungstand beachtet.

#### **7.4 Beschreibung der Maßnahmen zur Herstellung von Flutrinnen, Beseitigung von Verwallungen**

Der Anschluss von Flutrinnen sieht vor, durch gezielte Absenkung von Uferverwallungen den Eintritt und Ausfluss des Wassers in die Aue bei kleineren Hochwässern zu fördern. Damit soll eine bessere Vernetzung von Fluss und Aue erreicht werden, die gleichzeitig zur Absenkung der Wasserstände bei kleineren Hochwässern führt (vgl. Kap. 6.5).

Die Planung der Flutrinnen wurde zunächst im Pilot-GEK vorgenommen. Mangels verlässlicher Höhendaten war zu diesem Zeitpunkt eine genaue Lokalisierung von Flutrinnenaktivierungen nicht möglich. Das Hochwasser im Frühjahr 2009 ermöglichte jedoch im Zuge einer Befliegung Verwallungen in der Aue festzustellen. Die Abbildung 95 zeigt beispielsweise eine deutliche Ufererhöhung am Zusammenfluss der Schleusenausfahrt mit dem Wehrauslauf in Alt Schadow. Die Absenkung dieser Verwallung führt bei Hochwasser zu einer wesentlichen Erhöhung des Fließquerschnittes und so auch zur Senkung der Wasserstände. Die in den Maßnahmenkarten und Maßnahmenblättern des Pilot-GEK dargestellten Flutrinnenöffnungen sind zunächst mit Hilfe dieser Befliegungsfotos lokalisiert worden. Mit einer terrestrischen Kartierung wurden die Hinweise bestätigt.



Abbildung 95: Spreeausuferung im Frühjahr 2009



Mit der Bereitstellung eines hochauflösenden Digitalen Geländemodells (DGM 1) im Jahr 2011 wurde es möglich, die Vorplanung für 10 Flutrinnen im Rahmen des Gesamt-GEK vorzunehmen.

Bei der Planung war zwingend nachzuweisen, dass der Wassereintritt in das Vorland auch tatsächlich durch linienhafte Rinnenquerschnitte talabwärts wieder zur Spree entwässert werden kann.

Grundsätzlich sollen sich die Erdarbeiten zur Herstellung von Flutrinnen auf den unmittelbaren Uferbereich der Krummen Spree, die Uferverwallungen, beschränken. Im Ergebnis der Planungen ergaben sich Abtragslängen von maximal 50...80 m. Auskofferungen und Vertiefungen in der Auenlandschaft selbst sind nicht vorgesehen bzw. sind nur im Bereich von Wededämmen geplant.

Die Absenkung der Flussufer und von Wededämmen sollen in einer Größenordnung erfolgen, welche die aktuelle Nutzung der Flächen nicht in Frage stellt. Deshalb sollen die tiefsten Geländehöhen in den Abtragsbereichen der Flutrinnen ein Niveau von 30 cm über MW nicht unterschreiten.

Im Zuge der hydraulischen Berechnungen für die Flutrinnen wurde im ersten Schritt die Auswirkung der Flutrinnenbreite auf das Abflussgeschehen untersucht. Es sind dazu zwei Varianten mit einer Sohlbreite von 20 m bzw. 30 m betrachtet worden. Im Ergebnis der Berechnungen ergaben sich allerdings nur marginale Unterschiede in den Abflussleistungen der Flutrinnenvarianten, sodass als Vorzugsvariante eine Sohlbreite von 20 m gewählt wurde.

In der vorliegenden Planung wird außerdem davon ausgegangen, dass kreuzende Wege (z.B. Anglerpfade und landwirtschaftliche Wege) in Flutrinnen erst dann nutzungsbedingt befestigt werden müssen, wenn die Flutrinnensohle sich weniger als 50 cm über MW befindet.

Weiterhin wird der Umfang von ggf. notwendig werdenden Befestigungen von Flutrinnen in den Abtragsbereichen im Zuge der konkreten Maßnahmenbeschreibung an Hand der Berechnungsergebnisse der Strömungssimulation abgeleitet.

Im Zuge der Vorplanung wird weiterhin davon ausgegangen, dass der abgetragene Boden aus dem Überflutungsgebiet abtransportiert und außerhalb des Retentionsraumes wieder eingebaut werden kann. Es wird vorausgesetzt, dass der entnommene Boden keine Schadstoffkonzentrationen aufweist und damit vollständig wiederverwendet wird. In den nachfolgenden Leistungsphasen ist zu prüfen, in wie weit die Möglichkeit besteht, den abgetragenen Boden im Baustellenbereich (Transportwege über 1.000 m möglichst vermeiden) zu planieren.

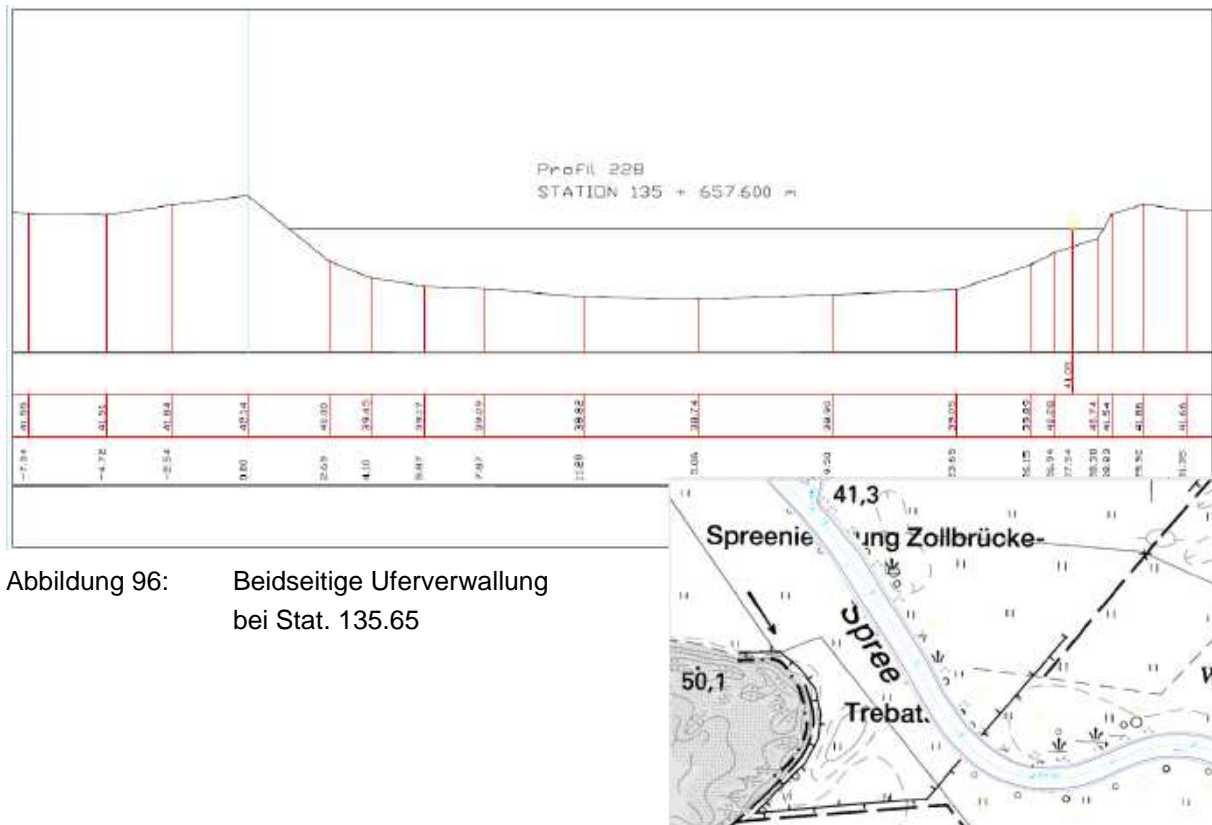


Abbildung 96: Beidseitige Uferverwallung bei Stat. 135.65

Detaillierte Beschreibungen der Maßnahmen sind im Teil E enthalten. Dort sind die einzelnen Projekte bereits in Form einer Vorplanung bearbeitet, so dass konkrete Angaben zur Lage, Massenbewegungen und Kosten vorliegen.

## 7.5 Beschreibung der Maßnahmen zur Deckwerksbeseitigung

Wie bereits ausgeführt sind die Ufer der Spree während des Ausbaus komplett mit Deckwerk belegt worden. Die im Zuge der Strukturgütekartierung (siehe auch Kap. 5.1) als unverbaute Ufer typisierten Abschnitte können durchaus übersandet sein oder das Deckwerk ist hier weitestgehend zerstört. Eine Maßnahmenplanung erübrigt sich auf diesen Abschnitten, da es sich im Regelfall um (akkumulierende) Gleithangbereiche handelt.

Auf den überwiegenden Strecken ist der Uferverbau weitestgehend bis etwa 30 – 50 cm  $MW_{\text{Sommer}}$  mit Vegetation (Bäume, Röhrichte) überwachsen. In der Regel sind nur Einzelsteine in der Wasserwechselzone oder im Flachwasser erkennbar. Die Beseitigung dieser Uferbefestigung würde einen erheblichen Eingriff in die vorhandenen Vegetationsstrukturen bedeuten und muss als kritisch angesehen werden. Durch das „Überwachsen“ des Deckwerks hat sich ein neues ökologisches Gleichgewicht im Uferbereich eingestellt, das nur behutsam und sukzessive in Richtung der gewollten Dynamisierung der Uferentwicklung gewandelt werden sollte. Dies erfordert ein schrittweises Vorgehen, sozusagen Strecke für Strecke. Im Rahmen des GEK wird deshalb der Focus zunächst auf die Uferbereiche gelegt, in denen offen liegendes Deckwerk kartiert worden ist und das kurzfristig beseitigt werden könnte.

Im Folgenden sind die mit offenem Deckwerk kartierten Abschnitte tabellarisch (Tab. 61) dargestellt.



Abbildung 97: Offenes Deckwerk - Steinschüttung



Abbildung 98: Offenes Deckwerk – Steinschüttung über Faschinenverbau

Tabelle 61: Deckwerke

Spreekilometer	Ufer		Prallhang (Nr.)	Gleithang (Nr.)	Länge km
	Links	Rechts			
152.92 – 153.13		X	X		0,21
151.95 – 152.22	X		X		0,27
151.95 – 151.85	X			X (1)	0,10
151.67 – 151.80	X		X		0,13
151.26 – 151.50		X		X(2)	0,24
151.40 – 151.70	X		X		0,30

Spreekilometer	Ufer		Prallhang (Nr.)	Gleithang (Nr.)	Länge km
	Links	Rechts			
150.55 – 150.70	X		X		0,15
150.70 – 150.98	X			X(3)	0,28
150.52 – 150.63		X		X(4)	0,11
150.63 – 150.95		X	X		0,32
149.30 – 149.43		X		X(5)	0,13
148.84 – 149.03		X	X		0,19
148.83 – 148.93	X			X(6)	0,10
148.62 – 148.69	X		X		0,07
148.50 – 148.60	X			X(7)	0,10
147.98 – 148.35	X			X(8)	0,38
148.35 – 148.40		X	X(9)		0,05
147.75 – 147.90		X		X(10)	0,14
147.15 – 147.23	X			X(11)	0,08
143.75 – 143.95	X			X(12)	0,20
143.82 – 143.99		X	X		0,17
142.40 – 142.60	X		X		0,20
141.50 – 141.73		X	X		0,23
140.67 – 140.75		X	X		0,08
136.72 – 136.85		X	X(13)		0,13
136.30 – 136.37		X	X		0,07
135.55 – 135.73		X	X		0,18
Kilometer gesamt			2,75	1,76	4,51

In der Tabelle sind alle Strecken grün hinterlegt, die als prioritär eingeschätzt werden. Dies sind in erster Linie die Gleithangbereiche, in denen die hydraulischen Belastungen i. d. R. deutlich geringer einzuschätzen sind. Es wurden aber auch zwei Prallufer ausgewählt, an denen Erfahrungen hinsichtlich der Entwicklung der Böschungen ohne Böschungsbefestigung gesammelt werden sollen. Unter der Maßgabe, dass auch an den Prallhängen Entfesselungen möglich sind, ggf. auch unter Verwendung ingenieurbioologischer Ersatzbefestigungen, kann der Maßnahmenumfang im Weiteren auch auf die Prallhänge bezogen werden. In der 1. Priorität (kurzfristige Maßnahmen) werden so ca. 2,0 km Uferstrecke zur Uferentfesselung vorgeschlagen. In einigen Fällen befinden sich diese Maßnahmen im aktuellen Hauptlauf, der aber nach den vorgeschlagenen Altarmverbindungen „abgeschnitten“ wird. Die Deckwerksaufnahme sollte dort aber trotzdem erfolgen, da auch in den geschaffenen Totarmbereichen die Uferstrukturen erheblich verbessert werden können. Die potentiellen Entfesselungstrecken auf den Prallufeln besitzen eine Länge von ca. 2,75 km.

Je nach Standort kann die Deckwerksaufnahme vom Wasser und von Land aus erfolgen. In der Regel ist die landseitige Entnahme kostengünstiger und technologisch weniger aufwendig. Gegen eine wasserseitige Erschließung spricht die primär, dass die Baustandorte nur mit kleiner Schiffstechnik zu erreichen ist, und somit die aufwendige Baustelleneinrichtung die Kosten intensiviert.

Das aufgenommene Deckwerk ist vor Ort von eingelagerten organischen und mineralischen Sedimenten zu trennen. Dies vereinfacht den Abtransport und ermöglicht eine schnelle Wiederverwendbarkeit des Steinmaterials. Nach Erfahrungen aus dem Spreewald muss das Deckwerk komplett entsorgt werden. Die nach der Entnahme verbleibende Böschung wird nicht profiliert. Böschungsneigung und –länge bleiben erhalten. Größere Unebenheiten durch den Baggereinsatz werden eingeebnet.

Mit den hier vorgeschlagenen Maßnahmen (1. Priorität bei Altarmbindung und Uferentfesselung) können insgesamt zunächst rund 16,2 km Uferstrecke „entfesselt“ werden bzw. sind dann unverbaut.

Das Gewässerentwicklungskonzept enthält für die prioritären Deckwerksbeseitigungsstrecken Vorplanungen im Teil E. Hier sind 3 Bereiche zusammengefasst worden, die aus aktueller Planungssicht vernünftige Komplexe bei der Umsetzung bilden können. Für die einzelnen Projekte liegen bereits konkrete Angaben zur Lage, Massenbewegungen und Kosten vor.

## **7.6 Beschreibung der Maßnahmen zur Herstellung / Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit**

Die Krumme Spree besitzt zwei Querbauwerke, die hinsichtlich von Betrachtungen zur ökologischen Durchgängigkeit relevant sind. Dabei handelt es sich um die beiden Staustufen in Alt Schadow und Kossenblatt. In Kap. 5.1 wird eine Einschätzung zur ökologischen Durchgängigkeit der Anlagen gegeben. Im Weiteren werden Maßnahmen zur Verbesserung bzw. Herstellung der beiden Anlagen beschrieben.

### **7.6.1 Staustufe Kossenblatt**

Die Staustufe Kossenblatt besteht aus 2 Anlagen: Die 2007 neu errichtete Anlage in der Spree und das Wehr in der Schlossspree, einem Seitenarm der Spree.

In die Schloßspree wurde im Zuge des Wehrneubaus Kossenblatt ein bestehendes Wehrfeld zu einem ein Beckenpass in Riegelbauweise umgebaut, das den Anforderungen für den Standort und das Gewässer gerecht wird (FREDRICH 2007, 2008).

In das Wehr Kossenblatt selbst wurde ein Vertical-Slot-Pass integriert, der ebenfalls für einen erforderlichen Fischaufstieg geeignet ist. Im Rahmen eines Monitorings wurde jedoch festgestellt, dass schwimmschwache Fischarten nur in einem geringen Umfang die Anlage passieren. Daraus konnte nur eine eingeschränkte Funktionstüchtigkeit für diese Individuen und für das Makrozoobenthos ermittelt werden. Als Grund wurden zu hohe sohlnahe Strömungsgeschwindigkeiten angegeben.

Aus diesem Grund wird vorgeschlagen, zusätzliche Rauheitselemente auf der Sohle, insbesondere in den Schlitzen zu befestigen, die eine Geschwindigkeitsreduzierung sohlnah bewirken und ein strukturiertes Lückensystem an der Sohle für das Makrozoobenthos anbieten. Die investiven Aufwendungen zur Nachrüstung der Fischaufstiegshilfe sind somit gering und führen zu einer Verbesserung der Funktionalität. In welcher Form die Sohlaufrauung erfolgen sollte, kann erst nach Trockenlegung der FAH-Sohle und visueller Einschätzung des tatsächlichen Sohlzustandes festgelegt werden.

### **7.6.2 Nadelwehr Alt Schadow**

Im Ergebnis der Untersuchungen zur ökologischen Durchgängigkeit im Jahr 2009 (Biota, 2009a) wird festgestellt, dass das Nadelwehr Alt Schadow bei gesetzten Nadeln ein Wanderhindernis für Fische und Wirbellose darstellt (vgl. Kap. 5.1). Der Faunenaustausch ist



damit stromaufwärts weitgehend unterbunden und insbesondere in den Phasen der Laichmigration nicht ausreichend.

Eine zeitweise Durchgängigkeit ist nur im Zeitraum November bis Februar gegeben, wenn das Wehr aus betriebstechnischen Gründen gelegt ist. Dieser Zeitraum ist aber für die Laichwanderungen der Fische (außer Quappe) nicht relevant.

Unter dem Aspekt, dass das Nadelwehr aus Sicht der Wasserwirtschaft (Wasserstände Neuendorfer See) und des Denkmalschutzes erhalten bleiben muss, besteht hier die dringende Notwendigkeit, eine Fischaufstiegsanlage zu errichten.

Mit dem Anschluss der Altarme an der Krummen Spree wird es zwar zu einer leichten Wasserstandserhöhung am Unterpegel Alt Schadow kommen. Diese wird aber nicht ausreichen, um auf die Stauhaltung zu verzichten, so dass auch bei Umsetzung der geplanten an der Krummen Spree auf die Errichtung einer Fischaufstiegshilfe nicht verzichtet werden kann.

Sollte es aufgrund des Bauzustandes des Nadelwehres kurz- bis mittelfristig zu einem Wehrrersatzbau an diesem Standort kommen, ist hier eine funktionierende Fischaufstiegsanlage zu integrieren. In diesem Fall kann auf die Errichtung einer separaten Anlage verzichtet werden. Diesbezüglich sind zeitnah Entscheidungen im LUGV herbeizuführen.

Den folgenden Ausführungen erfolgen unter dem Vorbehalt, dass die Anlage als Nadelwehr erhalten bleibt.

Auf Grund erheblicher wasserwirtschaftlicher (Halten der Wasserstände des Neuendorfer Sees) und denkmalschutztechnischer Restriktionen (Erhalt als technisches Denkmal) wird eine Bypass-Lösung favorisiert. Die infolge der Altarmanschlüsse zu erwartende leichte Wasserspiegelanhebung in der Krummen Spree begünstigt diese Variante. Zur Herstellung der ökologische Durchgängigkeit muss mit der Anlage nur ein geringerer Wasserspiegelsprung abgebaut werden, was prinzipiell die Überwindbarkeit des Hindernisses fördert und den Kostenaufwand reduziert.

Grundsätzlich sollten Fisch- und Evertebratenaufstiegsanlagen auf den entsprechenden Gewässertyp und das potentielle Artenspektrum angepasst werden. Dazu sind die Empfehlungen des DWA-Merkblatts 509 anzuwenden.

Unter Zugrundelegung des aktuell anstehenden und potentiellen Fischartenspektrums ist im sohnahen Bereich der FAH eine durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit von ca. 0,5 m/s günstig. Im Freiwasser kann sie auch etwas höher liegen, sollte aber 1,5m/s nicht überschreiten. Neben einer ausreichenden Anzahl an Ruhezone(n) (strömungsberuhigte Bereiche) in den Becken, ist darüber hinaus eine durchgehende Sohle mit ausgeprägtem Lückensystem aus naturraumtypischen Sohlsubstraten (Sand, Kies, Steine) vorzusehen, um möglichst allen relevanten Arten den Aufstieg zu ermöglichen (insbesondere Migration bodenorientierter Fischarten).

Vor diesem Hintergrund wird die Errichtung einer Fischaufstiegshilfe als Beckenpass in Riegelbauweise auf der rechten Flussseite vorgeschlagen (Abb. 99). Folgende Annahmen bzw. Randbedingungen sind zu beachten:

Als  $\Delta h$  für die Bemessung der FAH gilt deshalb:

Stauziel: 43.02 - 43.12m üNN

W (30d-Unterschreitung): 42,16m üNN

Wsp.-differenz: ca. 1.00m

Als Bemessungsabfluss für die Aufstiegshilfe werden 1,5m<sup>3</sup>/s festgelegt. Dies sind 23% des MQ<sub>So</sub> und deutlich weniger als das Jahres - MNQ von 2,05m<sup>3</sup>/s (Reihe 1997 bis 2007).

Wassertiefe  $h_{\min}$  in den Riegeln: 60 cm

Anzahl der Riegel: 10

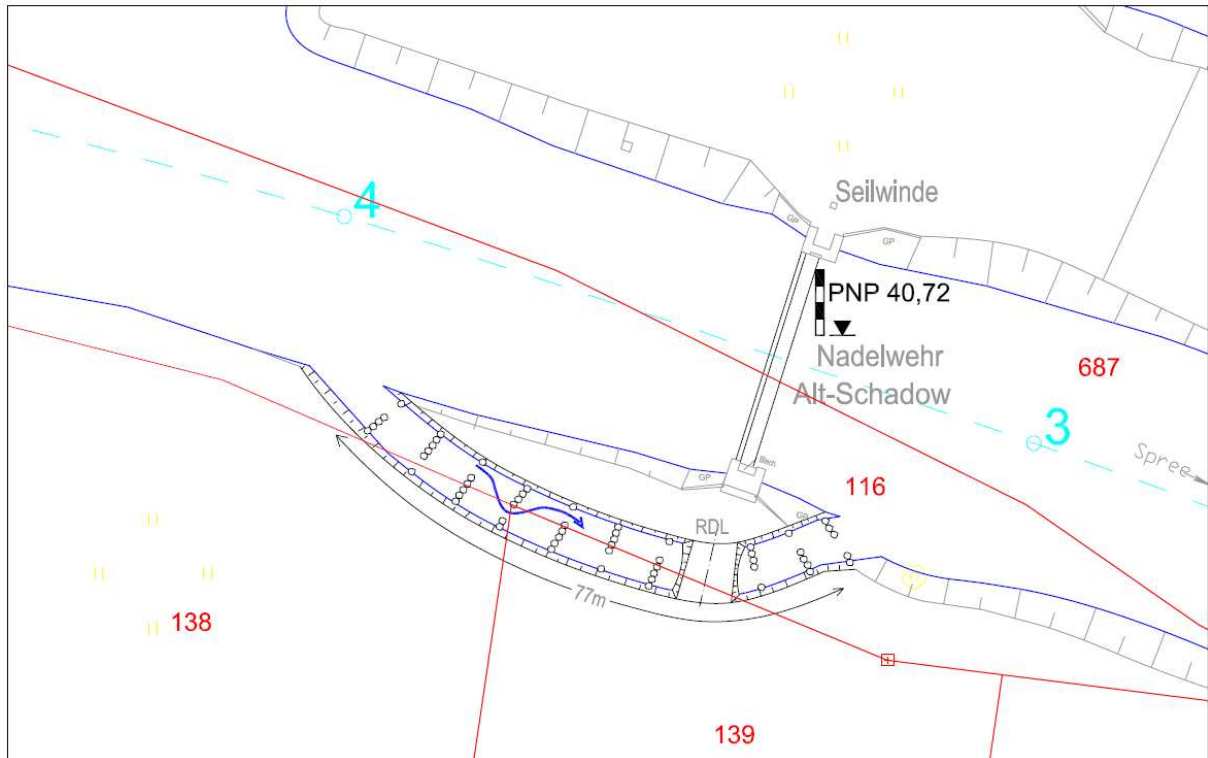


Abbildung 99: Prinzipielle Anordnung des Beckenpasses

Beim Legen des Wehres in den Wintermonaten fallen Teile der Rampe zwangsläufig trocken. Da jedoch der Wasserstandsverfall allmählich erfolgt, verbleibt den Individuen genügend Zeit zur Abwanderung.

Bei der Wehrbedienung (Ziehen der Nadeln) sollte darauf geachtet werden, dass dies vorrangig auch rechtsseitig vorgenommen wird, um Wehr- und FAH-Strömung nicht zu trennen.

Das Gewässerentwicklungskonzept enthält im Teil E eine Vorplanung für eine Fischaufstiegsanlage am Nadelwehr Alt Schadow.

## 7.7 Beschreibung der Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturen mit Hilfe ingenieurbioologischer Bauweisen und Modifizierung der Gewässerunterhaltung

### 7.7.1 Allgemeines und rechtliche Grundlagen

Die im Ergebnis des Planungsprozesses bzw. durch die Maßnahmenplanung stehenden Anforderungen an die Gewässerunterhaltung und den Hochwasserschutz sollen herausgearbeitet und auf Umsetzbarkeit geprüft werden. Die Prüfung erfolgt insbesondere hinsichtlich:

- Gewässerbettentwicklung und Fahrrinnenunterhaltung
- Umgang mit bestehendem Uferverbau
- Totholzbehandlung
- Ufergehölzentwicklung

Das vorliegende Kapitel enthält Kernaussagen im Sinne eines Unterhaltungsrahmenplanes. Die hier vorgestellten Vorschläge für neue Inhalte oder Strategien sind auf die erweiterte Berücksichtigung gewässerökologischer Anforderungen und zur Verbesserung der Umsetzung der Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie ausgerichtet.



Die Gewässerunterhaltung sollte jedoch in der Konsequenz in einem verbindlichen *Gewässerunterhaltungsrahmenplan* durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz festgeschrieben werden, der auf der Grundlage jährlich aufzustellender Gewässerunterhaltungspläne umgesetzt wird. Da die Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg gerade überarbeitet wird, sollte die Aufstellung des Unterhaltungsrahmenplanes für die Krumme Spree so lange ausgesetzt werden.

Eine sehr umfängliche Einführung in den rechtlichen Rahmen und dessen Auslegung im Sinne einer gewässerökologisch verträglichen Gewässerunterhaltung findet man bei PATT et al. (1998):

Der allgemeine gesetzliche Hintergrund für die Art und den Umfang der Gewässerunterhaltung (§ 28 WHG), der Unterhaltungslast (§ 29 WHG), der besonderen Pflichten im Interesse der Unterhaltung (§ 30 WHG), des Ausbaus (§ 31 WHG) und der Überschwemmungsgebiete (§ 32 WHG) ist im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zu finden.

Das WHG gilt nach § 1 Abs. i WHG nur für das ständig oder zeitweilig in Betten fließende oder stehende oder aus Quellen wild abfließende Wasser (oberirdische Gewässer), das Grundwasser und die Küstengewässer. Auf den ersten Blick ist bei den oberirdischen Fließgewässern nur das Gewässerbett angesprochen. Die beiden kleinen Worte „oder zeitweilig“ implizieren aber, dass auch überflutete Auen zu den Fließgewässern zählen. Der Umfang der Unterhaltung (s. § 28 WHG) umfasst

1. „... die Erhaltung eines ordnungsgemäßen Zustandes für den Wasserabfluss und an schiffbaren Gewässern auch die Erhaltung der Schiffbarkeit. Bei der Unterhaltung ist den Belangen des Naturhaushaltes Rechnung zu tragen; Bild und Erholungswert der Gewässerlandschaft sind zu berücksichtigen. Die Länder können bestimmen, dass es zur Unterhaltung gehört, das Gewässer und seine Ufer auch in anderer wasserwirtschaftlicher Hinsicht in ordnungsgemäßem Zustand zu erhalten. Das gilt auch für Maßnahmen zur Verbesserung und Erhaltung des Selbstreinigungsvermögens, soweit nicht andere dazu verpflichtet sind; ...“.

Weiterhin ist festgelegt:

2. „Für die Unterhaltung ausgebauter Gewässer gelten die Vorschriften über den Umfang der Unterhaltung insoweit, als nicht in einem Verfahren nach § 31 etwas anderes bestimmt ist oder Bundes- oder Landesrecht etwas anderes bestimmt“.

Die Bedeutung des Begriffes „Unterhaltung“ hat sich im Laufe der Zeit verändert. So wurde der zweite Halbsatz von § 28 Abs. i Satz 2 WHG - Bild und Erholungswert ... - mit dem 4. Gesetz zur Änderung des WHG vom 26. April 1976 eingefügt. Im 5. Gesetz zur Änderung des WHG vom 25. Juli 1986 ist der in Bezug auf den Naturhaushalt noch weiter gehende erste Halbsatz: „Bei der Unterhaltung ist den Belangen des Naturhaushaltes Rechnung zu tragen“ hinzugefügt worden. Nun ist, wieder im Abstand von zehn Jahren, mit dem 6. Gesetz zur Änderung des WHG vom 11. November 1996 im § 1a WHG der zu sichernde „Lebensraum für Tiere und Pflanzen“ hinzugekommen.

Die Entwicklung des § 28 WHG zeigt deutlich die veränderte Wertung hinsichtlich der biologischen Wirksamkeit der Gewässer. Es erscheint somit legitim, die Veränderung der Unterhaltungspraxis hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern zu überprüfen. Die Unterhaltungspflicht nach § 28 WHG gibt keinem An- oder Hinterlieger einen Anspruch auf den Erhalt eines bestimmten Gewässerzustandes.

Ein erster Schritt in Richtung naturnahe Gewässerunterhaltung ist das Anlegen von Uferstreifen. Einige Bundesländer haben solche Uferstreifen per Gesetz ausgewiesen (z. B. Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen - s. WINKELHAUSEN 1994), andere fördern die Extensivierung der landwirtschaftlichen

Nutzung in den gewässernahen Bereichen. Insbesondere dann, wenn der Gewässerunterhaltungspflichtige auch Eigentümer der Uferstreifen ist, ist es oft möglich, z. B. die Unterhaltungspraxis zu ändern, Uferböschungen zu bepflanzen oder Seitenerosion zuzulassen (s. DVWK 1997).

Den Ländern wird in § 28 Abs. 1 Satz 2 WHG ausdrücklich eingeräumt, den Umfang der Unterhaltung derart zu erweitern, „dass es zur Unterhaltung gehört, das Gewässer und seine Ufer auch in anderer wasserwirtschaftlicher Hinsicht in ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten“. Ausdrücklich werden Maßnahmen zur Verbesserung und Erhaltung des Selbstreinigungsvermögens genannt (s. § 28 Abs. 1 Satz 3 WHG).

In der oben geführten Einlassung wurden die Inhalte des Erlasses zur Erhaltung und Nutzung der schiffbaren Landesgewässer im Land Brandenburg nicht berücksichtigt, obwohl diese Vorschrift den Rahmen für die Unterhaltungsgrundsätze entscheidend mit vorgibt. Im Sinne der Gewährleistung der Leichtigkeit und Sicherheit des Verkehrs sind diese Regelungen natürlich gleichwertig maßgebend, demzufolge dürfen die folgenden Vorschläge dem nicht zuwider laufen.

Die folgenden Ausführungen zur Änderung bzw. Anpassung der Gewässerunterhaltung bzw. seinen künftigen Verzweigungen und Uferbereichen stellen Vorschläge und Empfehlungen dar, die in einem künftigen Gewässerunterhaltungsrahmenplan berücksichtigt werden sollten. In einigen Fällen ergeben sich Überschneidungen von Gewässerunterhaltung und investiven Maßnahmen. Deshalb sind in speziellen Punkten wegen der hier geänderten Ausrichtung der Unterhaltungsstrategie auch Maßnahmen genannt, die nicht bei der Gewässerunterhaltung einzuordnen sind. Hier ist die Sicherung des neuen Zustandes durch eine geänderte Unterhaltung als Hintergrund zu verstehen.

### **7.7.2 Aktuelle Unterhaltungsmaßnahmen durch die WBV im Auftrag des LUGV**

Die Krumme Spree ist als schiffbares Landesgewässer zwischen dem Neuendorfer See und Schwielochsee ein staugeregelter Fluss mit zwei Staustufen.

Das Wehr Alt Schadow ist eine ausgesprochene Sommerstaustufe, die als umlegbares Nadelwehr ausgeführt ist. Wegen der Gefahr des Eisversatzes am Wehr und der komplizierten Bedienung des Nadelwehres kann die Staufunktion von November bis März nicht gewährleistet werden. Deshalb werden für diese Monate alle Nadeln gezogen. Die Schleuse Alt Schadow befindet sich ca. 50 m linksseitig des Wehres und ist nur teilbefestigt. Während die beiden Häupter massiv ausgeführt sind, wird die Schleusenkammer aus Erdböschungen gefasst. Die Kammer- bzw. Häupterabmessungen erlauben die Passage von Booten mit einer Länge von 35 m und Breite von 5 m. Die Staustufe in Alt Schadow ist als technisches Denkmal ausgewiesen.

Die Staustufe Kossenblatt, ehemals ebenfalls als Nadelwehr errichtet, wurde vor einigen Jahren neu errichtet und ist heute ein vierfeldriges Schützenwehr. Ebenfalls linksseitig, aber direkt in das Stahlbetonbauwerk integriert, befinden sich ein Vertical-Slot-Pass und eine Sportbootschleuse. Sowohl die Schleuse in Alt Schadow als auch in Kossenblatt sind mit Stemmtoren ausgerüstet. Die Kammer- bzw. Häupterabmessungen ermöglichen theoretisch die Passage von Booten mit einer Länge von 15m und Breite von 4m.

Die Sicherung der Ufer in der Krumpen Spree erfolgte in den Jahren des Ausbaus für das Finowmaß fast ausschließlich durch das Anlegen von Schüttsteindeckwerken auf Packwerk oder Mineralfilter bei einer Böschungsneigung von 1:3 bis 1:4 (Abb. 100 und 101).

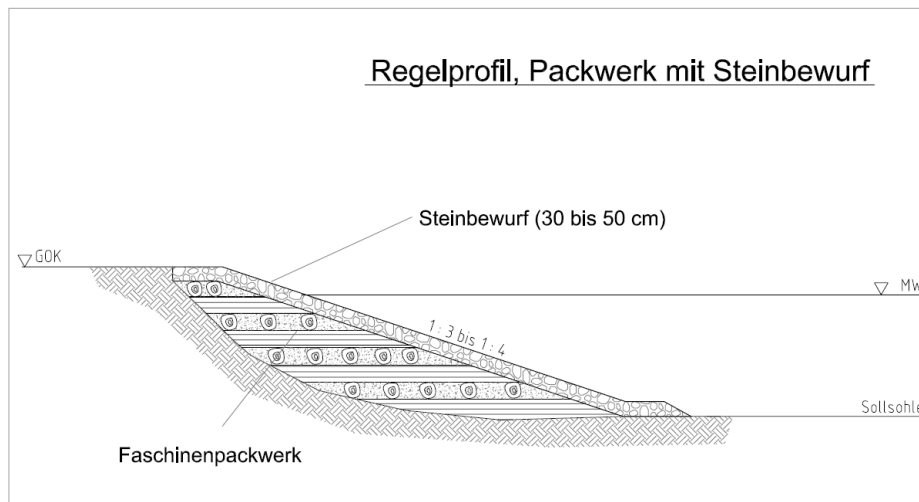


Abbildung 100: Deckwerk auf Packwerk (Ausbauzustand)

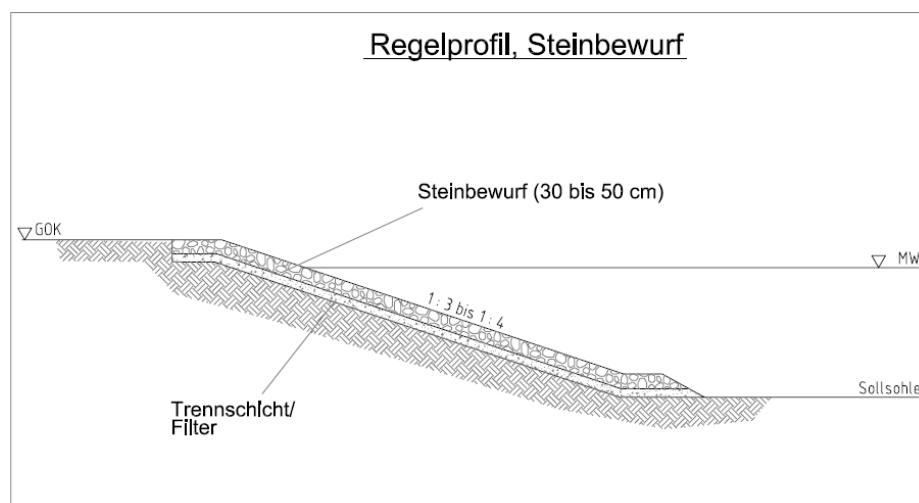


Abbildung 101: Deckwerk auf Mineralfilter (Ausbauzustand)

In den letzten Jahren wurden auf freien Strecken keine Ufersicherungen durch Steinverbau mehr vorgenommen. Ausgenommen an neu errichteten Anlagen (Wehr Kossenblatt, Brückenneubauten) war auch die Sanierung von Deckwerken nicht notwendig. Das inzwischen ca. 100 Jahre alte Deckwerk ist weitestgehend von Vegetation über- oder durchwachsen, so dass der Böschungshalt auch von der Baum- und Röhrichtvegetation übernommen werden kann.

In der Krummen Spree waren seit 1990 kaum Fahrwasserbaggerungen erforderlich. Der sehr komfortabel ausgebaute Gewässerquerschnitt, bezogen auf die schiffahrtstechnischen Anforderungen, machte dies nicht erforderlich. Aktuelle Problemstellen (Auflandungen an der unterwasserseitigen Schleusenausfahrt und zwischen km 143.5 – 141.5) sind eher punktueller Natur.

Die für die im Plangebiet vorzuhaltenden Querschnittsgeometrien der Krummen Spree ergeben sich aus den Bestimmungen des Erlasses „Erhaltung und Nutzung der schiffbaren Landesgewässer im Land Brandenburg“ vom 27.02.2004 (s.Kap. 2.4.5).

Unabhängig von den Regelungen des Erlasses werden die maximalen Schiffsbreiten und –längen durch die Torbreite von 4,3 m und Kammerlänge von 15m der Schleuse Kossenblatt bestimmt.

## FAHRINNENUNTERHALTUNG

Wie oben ausgeführt wird eine Unterhaltung der Fahrrinne schon durch das Verhältnis Gewässerbite und zugelassene Schiffsgrößen maßgeblich eingeschränkt. Trotzdem bestehen an einigen Stellen Defizite in der zu gewährleistenden Tauchtiefe. Diese durch Vermessungen verortete Punkte bedeuten in den Sommermonaten regelmäßige Einschränkungen für den Bootsverkehr, so dass die Wasserstraße teilweise längerfristig beschränkt werden muss. Aus diesem Grund wird seit einigen Jahren der Bedarf angemeldet, punktuelle Fahrwasserbaggerungen durchzuführen. Die nicht erreichte Genehmigungsfähigkeit aufgrund der FFH-Problematik hat eine Umsetzung bisher verhindert.

## EROSIONS- UND AUFLANDUNGSERSCHINUNGEN SOWIE VEGETATIONSENTWICKLUNG IN DER SPREE

Erosionen am Gewässerbett, die zu Problemen bei der allgemeinen Gewässerbettentwicklung oder an gewässerbegleitenden Anlagen führen könnten, sind nicht bekannt. Sedimentationsvorgänge mit negativen Folgen für die Nutzungsanforderungen beschränken sich auf die oben genannten Fahrrinnenuntiefen.

Bezüglich der Vegetationsentwicklung neigt die Krumme Spree abschnittsweise zu einer sehr starken Verkrautung, die sich insbesondere negativ auf die Schiffbarkeit auswirkt. Dies macht eine bedarfsweise Krautung erforderlich, die im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz von den ansässigen Wasser- und Bodenverbänden realisiert wird. Zum Einsatz kommen Boote, welche die Makrophyten mittels Schleppsense dicht über dem Gewässergrund abtrennen. Das aufschwimmende Kraut wird von einem weiteren Boot mit Hilfe eines Rechens zusammengeschoben und auf der Böschung abgelegt.

Da die aktuell angewendete Krautungstechnologie ein probates Mittel zur nutzungsorientierten Vegetationsbeseitigung aus dem Gewässerquerschnitt bzw. der Fahrrinne und der Schleppsenseinsatz eine Minimierung des Eingriffs gegenüber anderen Krautungsmethoden darstellt, wird hinsichtlich dieser Gewässerunterhaltungsart keine Modifizierung vorgeschlagen. Die bisher ausgeübte Praxis, dass die Krautungshäufigkeit entsprechend der Aufwuchsmenge festgelegt wird, ist ebenso unstrittig.

## TOTHOLZBEHANDLUNG

Durch die nahezu vollständige Uferbegleitung der Ufer mit Baumbewuchs sind zwangsläufig regelmäßig umgestürzte Bäume und Baumteile aus dem Gewässerprofil der Spree zu sichern. Abtreibendes Totholz führt zur Gefährdung des Bootsverkehrs und kann infolge von Verklausungen an Bauwerken zu Gefährdungen von Anlagen und Hochwasser führen. Durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Außenstelle Lübben, werden in jedem Jahr regelmäßige visuelle Überprüfungen des Zustandes der Ufergehölze vorgenommen. Umgestürzte Bäume oder in absehbarer Zeit abgängiges Material werden entnommen und entsorgt.

### **7.7.3 Vorschläge zur Modifizierung der Gewässerunterhaltung**

#### *7.7.3.1 Fahrrinnenunterhaltung- und gestaltung*

##### GEWÄSSERBETTENTWICKLUNG UND FAHRINNENUNTERHALTUNG

Aktuell ist davon auszugehen, dass die Spree gegenüber historischen und naturraumtypischen Verhältnissen ein zu großdimensioniertes Abflussprofil auf langen Strecken des Plangebietes besitzt. Dies führt bei Wasserführungen kleiner MQ dazu, dass Teile der Fließflächen kaum noch am Abfluss beteiligt sind. Feine und organische Substrate sedimentieren aus und belasten die Wassergüte bzw. verschlechtern die Sohlsubstratstrukturen.

Ausgehend von den vorliegenden Profildaten ist festzustellen, dass in der Spree eine Reihe von strömungsberuhigten Abschnitten existiert, in denen eine Umlagerung von Baggergut im Sinne der Bodenverwertung vorgeschlagen wird. Entgegen der Praxis, Baggergut zu entsorgen, sollte auch eine Über- oder Aufsandung von Uferabschnitten mit geringer hydraulischer Belastung vorgenommen werden. Dies könnte in Krümmungen in Form von Vergrößerungen vorhandener Gleithangbildungen (siehe Abb. 102 und 103) oder als Uferbänke in Übergangsabschnitten erfolgen. Dabei ist grundsätzlich nur mineralisches Material zu verwenden.

Entsprechende biologische und hydraulische Nachweisführungen in Form der planerischen Vorbereitung im Rahmen des Genehmigungsprozesses sind notwendig. Aus diesem Grund müssen durch den Unterhaltungspflichtigen entsprechende Planungsvorläufe bereitgestellt werden, um im Bedarfsfall der Fahrrinnenunterhaltung handlungsfähig zu sein.

Die Grundlage zur Festlegung des Unterhaltungsumfanges (Fahrrinnenbreite, Sollsohle) muss sich restriktiv an der festgesetzten Wasserstraßenklasse orientieren.

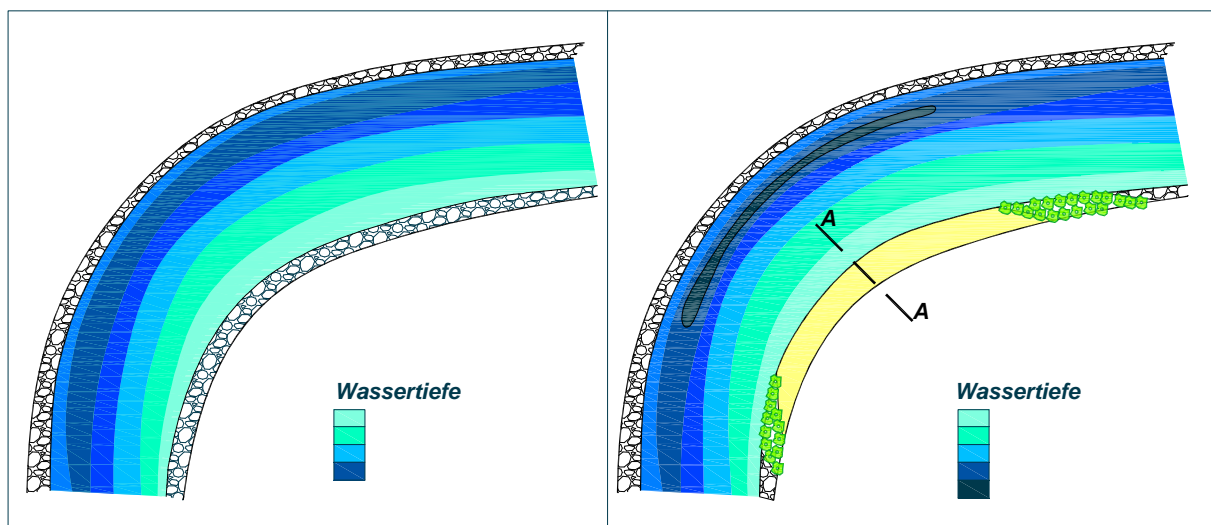


Abbildung 102: Gleithangausbildung Bestand und Planung – Prinzipskizze

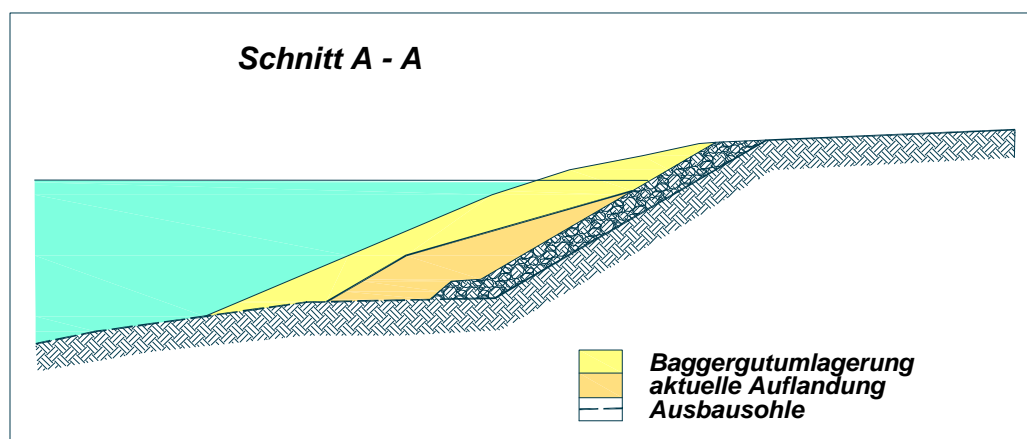


Abbildung 103: Schnitt A – A – Prinzipskizze

Die Praxis, der Nutzung der gesamten Gewässerbite zur Ausweisung der Fahrrinnenlage durch die Verwendung von Schifffahrtszeichen (Tonnen) und somit die flexible Anpassung

an veränderte Sohlausprägungen, kann insoweit intensiviert werden, als dass durch die Anbindung von Altarmen auch ein erhöhter Fahrrinnenwindungsgrad gekennzeichnet werden muss. Die Austonnung ist aber nicht im Sinne einer Absteckung der Fahrrinne zu verstehen, sondern soll beispielsweise den Scheitelpunkt einer Krümmung mit kleinem Radius gleit-hangseitig markieren.

Die zur Verbesserung des ökologischen Zustandes notwendige Dynamisierung der Fließgeschwindigkeiten und Wasserstände als auch die Zulassung unbefestigter Prall- und Gleithänge wird insbesondere in den ersten Jahren nach Maßnahmenumsetzung eine verstärkte Mobilisierung von Sedimenten bewirken. Strömungsinduzierte Abgrabungen an den Prallhängen und Sedimentmobilisierungen an der Sohle in den Altarmen sowie deren Anlandung in strömungsberuhigten Abschnitten (ev. im aktuellen Hauptlauf) sind vorhersehbar und gewollt. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Nutzungen (hier primär die Schifffahrt) sind aber Konflikte mit Restriktionen möglich, die im Rahmen der Unterhaltung zu beseitigen sind. Im Sinne einer Minimierung und Begrenzung von Nutzungseinschränkungen durch die Dynamisierung der Spree muss demzufolge eine kurzfristige Handlungsmöglichkeit für den Gewässerunterhaltungspflichtigen möglich sein. Eine Genehmigungspflichtigkeit für Einzelmaßnahmen der Gewässerunterhaltung in Form der oben beschriebenen Substratumlagerungen sollte deshalb ausgeschlossen werden. Es wird vorgeschlagen, die Genehmigung jährlich auf der Grundlage von Echolotpeilungen nach den erhöhten Abflüssen im Frühjahr und stichprobenartigen Untersuchungen zu relevanten FFH-Arten zu erteilen. Damit besteht die Möglichkeit, im Einzelfall auf Belange der FFH-Verträglichkeit zu reagieren, ohne die Gewässerunterhaltung gänzlich zu blockieren.

Parallel dazu ist einzuschätzen, dass sich der Kontrollaufwand unter der Maßgabe von angeschlossenen Altarmen erhöht. Auf empirischer Grundlage wird jährlich eine ein- bis zweimalige Echolotpeilung der Fahrrinne für notwendig erachtet. Diese Aufgabe kann in der gegenwärtigen LUGV-Verwaltungsstruktur durch das zuständige Referat RS 6/Nebenstelle Lübben wahrgenommen werden, dass mit der entsprechenden Echolot-Technik ausgerüstet ist.

Grundsätzlich gilt für die Verwertung, Verbringung oder Entsorgung von Baggergut die Baggergutrichtlinie des Landes Brandenburg.

#### INTEGRIERTE GEWÄSSERBETT- UND FAHRRINNENGESTALTUNG

Der besondere Problemkomplex aus dem Nutzungsanspruch als Wasserstraße und den gewässerökologischen und naturschutzfachlichen Erfordernissen spitzte sich in den Jahren 2008 und 2009 insofern zu, als das in zwei Gewässerabschnitten die gesetzlich geforderte Fahrrinntiefe nicht gewährleistet werden konnte und andererseits durch naturschutzrechtliche Gebote ein schnelles Reagieren auf diese inakzeptable Verkehrssituation nicht möglich war. Die Abbaggerung der Auflandungen in der Fahrrinne stellt zweifelsohne einen Eingriff in FFH – relevante Strukturen dar, die einen erheblichen Nachweisbedarf bei der Eingriffs- und Ausgleichsbegutachtung erfordert.

Andererseits kann die Krumme Spree aufgrund ihrer Gewässergröße eine Eigendynamik besitzen, die es ermöglichen sollte, die Freihaltung der notwendigen Fahrrinnengeometrien zu gewährleisten, ohne künstliche Sedimentbewegungen zu realisieren.

Im Juni 2009 wurde deshalb mit Hilfe einer Echolotpeilung die komplette Gerinnegeometrie der Krümmen Spree zwischen Schwielochsee und Schleuse Alt Schadow aufgenommen. Infolge der späten Ausführung der Messungen war die Vegetation schon weitestgehend etabliert, so dass Ungenauigkeiten bei der Datenerfassung in Kauf genommen werden mussten. Dies betraf sowohl die Belaubung des Baumbewuchses entlang der Spreeufer (Einschränkung der GPS-Signale zur Positionsbestimmung) als auch die starke Sohlenverkräutung (Reflektionsprobleme des Echos). Trotzdem konnte ein 3d-Gerinne aus den Daten erzeugt werden, dass die Geometrie der Spree zur Verwendung bei weiteren Anwendungen

ausreichend widerspiegelt. Der Vergleich von gemessenen Querprofilen (Vermessung 2007) und Querschnitten aus dem generierten 3d Modell zeigt tendenziell etwas zu geringe Wassertiefen und Ungenauigkeiten im Uferbereich. Die Uferzonen waren zum Teil wegen starken Wasserpflanzenbewuchses nicht befahrbar oder das GPS-Signal war durch den dichten Erlenbestand abschnittsweise zu stark abgeschattet.

Für die unter diesem Punkt behandelte Problematik zeigt die Auswertung des Gewässermodells 7 Abschnitte mit grenzwertigen oder unzureichenden Fahrrinnegeometrien. Die nähere Betrachtung des betreffenden Gewässerstrecken ergibt in fast allen Fällen, dass die Aufweitung der Querprofile von über 35m bis teilweise weit über 40m Wasserspiegelbreite allen Standorten zu eigen ist. Die nachfolgenden Abbildungen illustrieren die jeweiligen Tiefenverhältnisse, besitzen jedoch keine einheitlichen Maßstabsverhältnisse.

#### ERGEBNIS DER ECHOLOTPEILUNG 06/2009

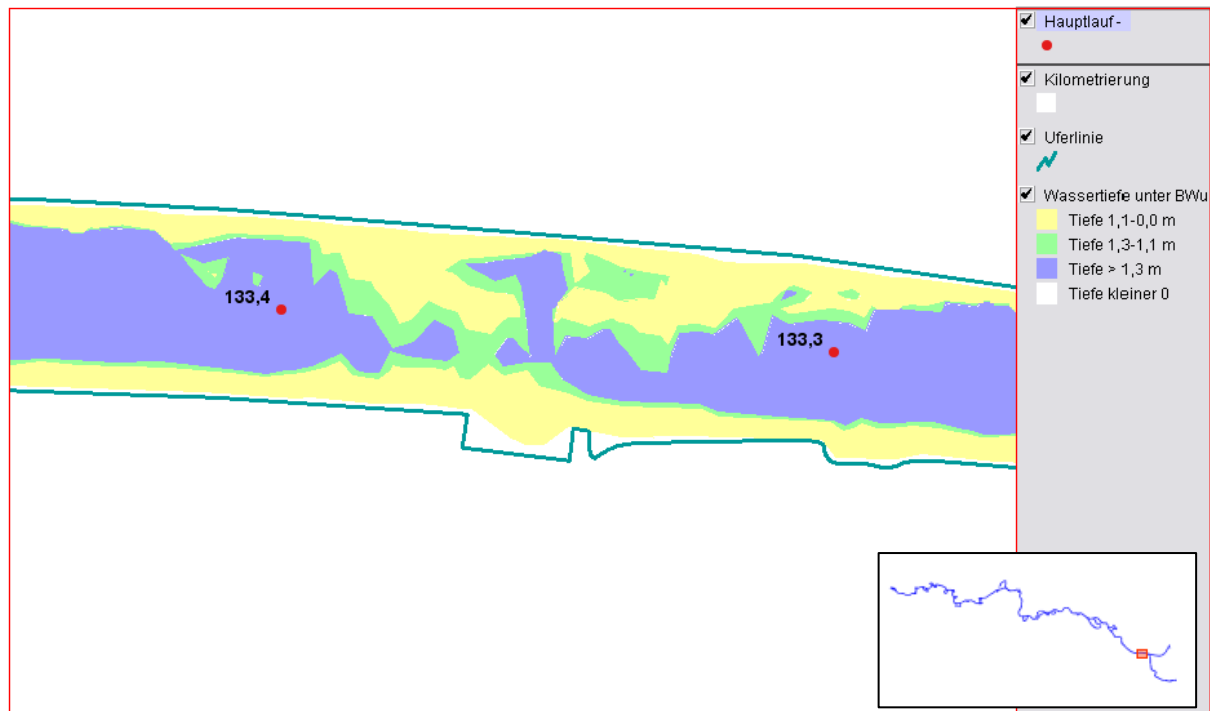


Abbildung 104: Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 133,3 - 133,4 (OL Trebatsch unterhalb der Straßenbrücke)



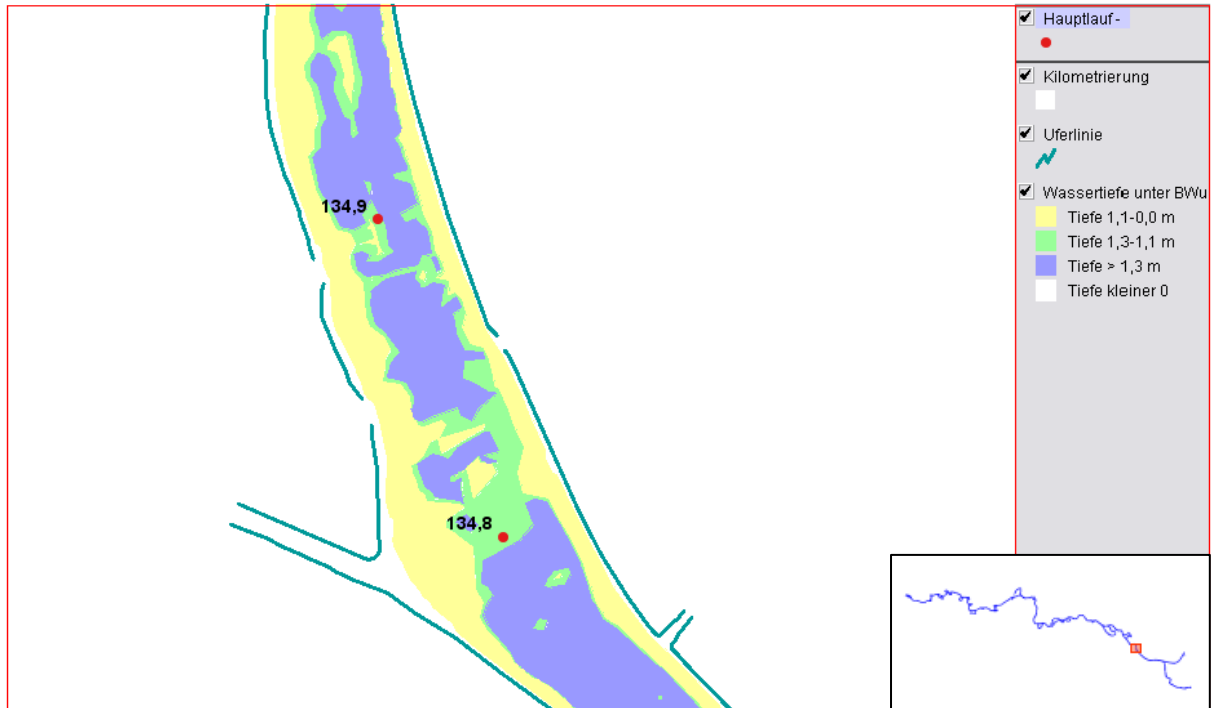


Abbildung 105: Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 134,9 – 134,9 (oberhalb Wehr Trebatsch)

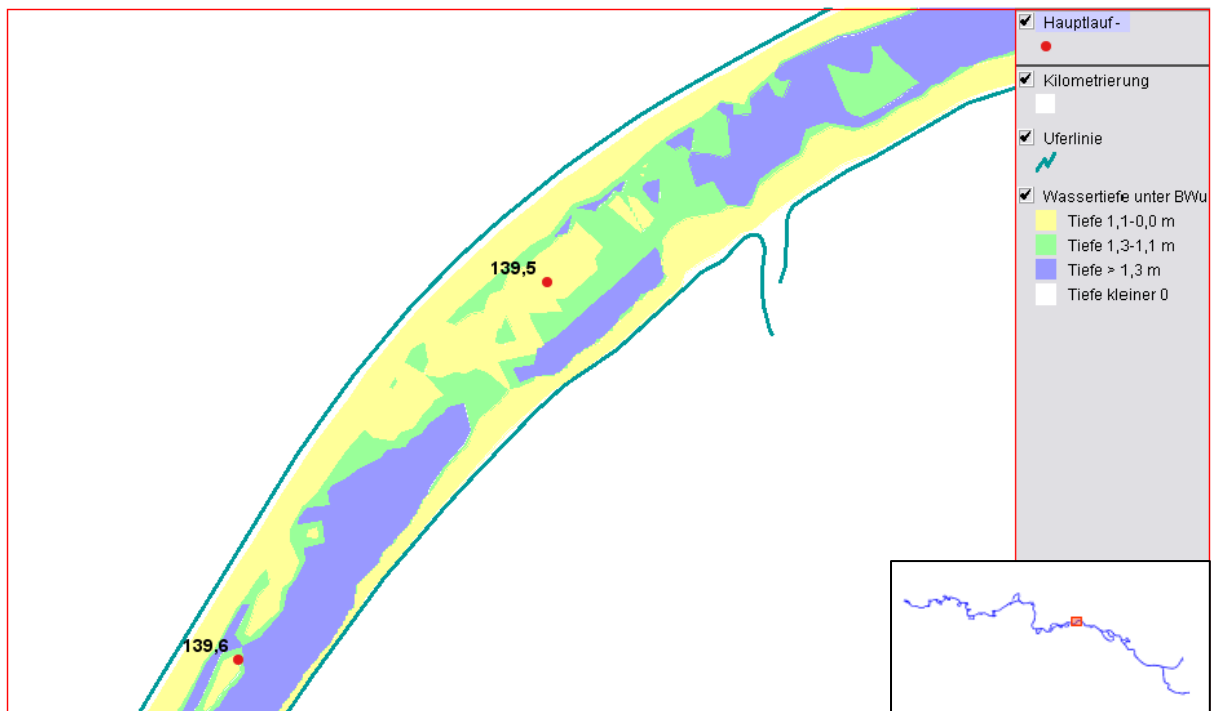


Abbildung 106: Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite und -tiefe km 139,5 (oberhalb der OL Briescht)

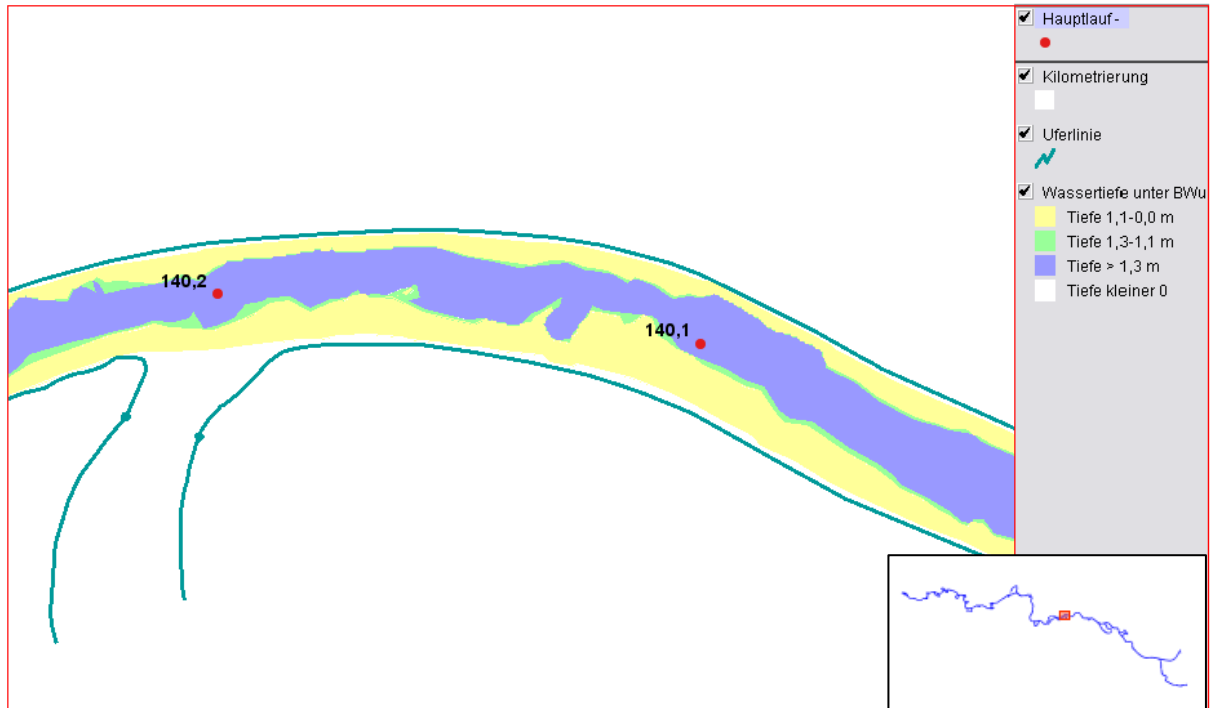


Abbildung 107: Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 140,1 (Einmündung Altmarm 16)

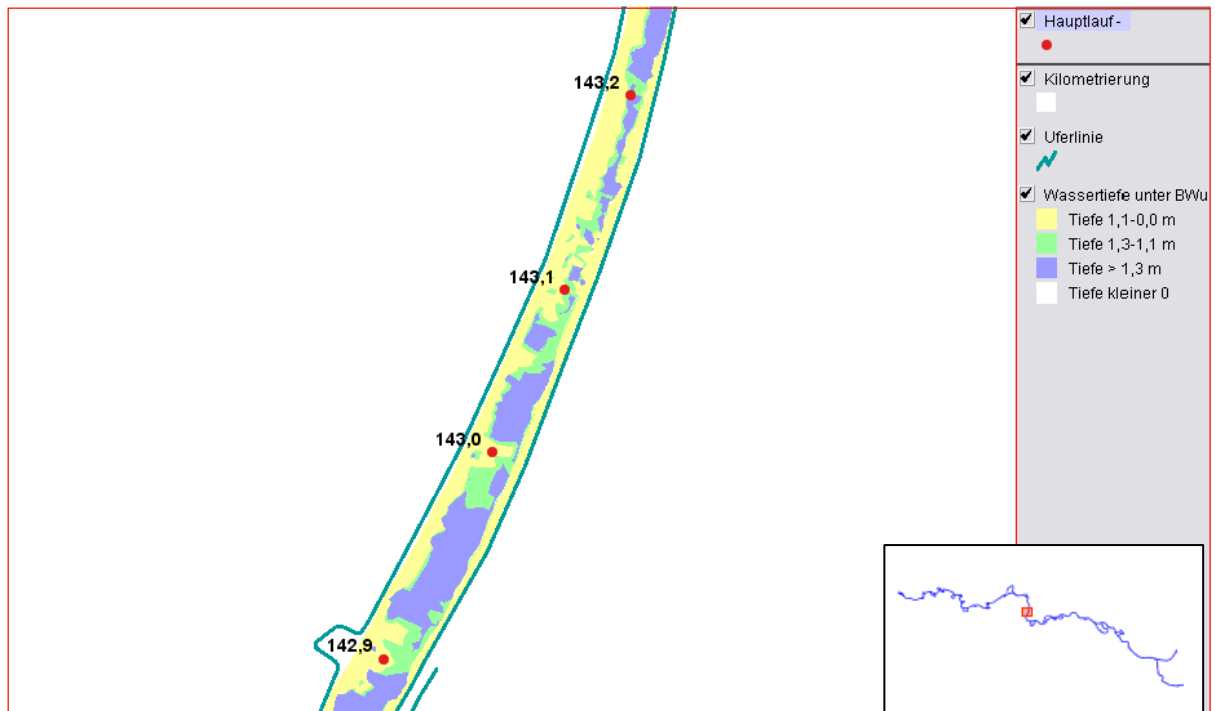


Abbildung 108: Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite und –tiefe km 142,9 – 143,2, (unterhalb Straßenbrücke Kossenblatt)

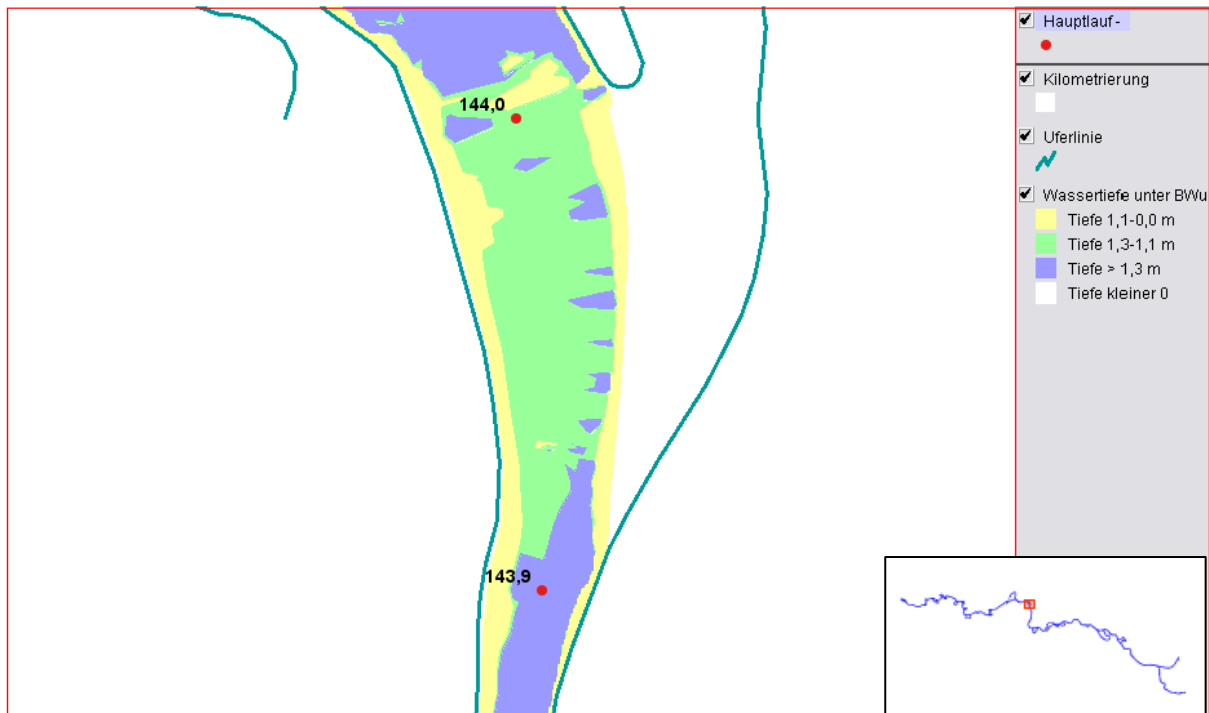


Abbildung 109: Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 144,0 (unterhalb Wehr Kossenblatt)

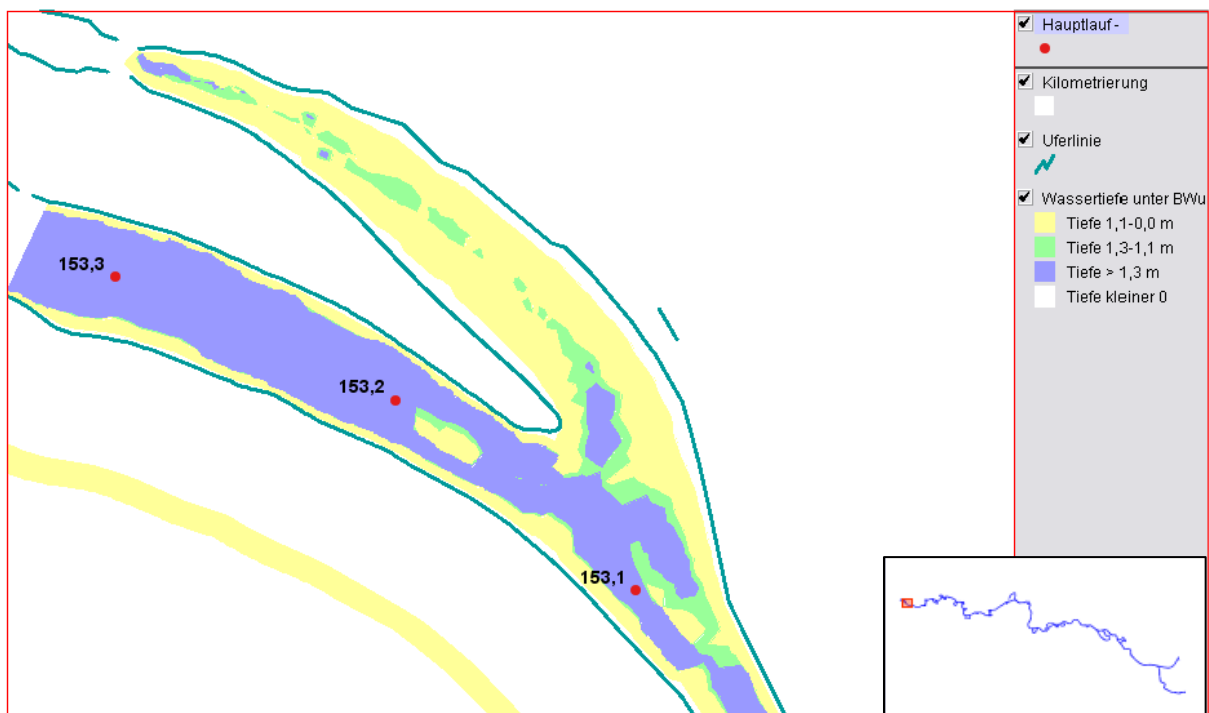


Abbildung 110: Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite und –tiefe km 153,1 – 153,3, (unterhalb Schleuse Alt Schadow)

Der offensichtliche Zusammenhang zwischen vergrößerter Wasserspiegelbreite und geringer Gewässertiefe lässt den Schluss zu, dass mit gezielten Gewässereinbauten ein entsprechender Einfluss auf die Geschiebeverhältnisse am Standort ausgeübt werden kann. Ziel muss es sein, den Abflussquerschnitt bei mittleren und kleineren Abflüssen so zu gestalten,

dass die gewährleistende Tauchtiefe und unerwünschte Ablagerungen von Sedimenten in der Fahrrinne verhindert werden. Diese lokal einzusetzende Maßnahme sollte den erheblichen Eingriff im Zuge einer Sohlenbaggerung unnötig werden lassen.

Für diese Einengung der Spree an Abschnitten mit unzureichenden Fahrrinengeometrien wird die Installation von Totholzbuhnen vorgeschlagen. Neben der Verringerung des Unterhaltungsaufwandes für die Wasserstraße erfolgt damit gleichzeitig eine strukturelle Verbesserung der Habitatangebote im Gewässer.

Die Totholzbuhnen können sowohl als Leitwerke (z. Bsp. Im Oberwasser der Staustufe Trebatsch) oder als gewöhnliche Buhne errichtet werden. Die Ausrichtung der Buhnen ist so vorzusehen, dass Sedimentationsvorgänge in den Buhnenfeldern erfolgen. Die Verengungen der Flutrinne dürfen nicht oder nur in begrenztem Maß zur Erosion der Spreesohle führen, so dass es nicht zur Wasserspiegelabsenkung kommt. Dies setzt eine detaillierte planerische Vorbereitung (digitale Simulation oder physikalisches Modell) voraus, die von einer hydraulischen (numerischen) Modellierung begleitet wird, In dieser müssen die lokalen Strömungs- und Geschiebetransportvorgänge detailliert beschrieben werden. Dies sollte zunächst als Pilotprojekt an einem repräsentativen Standort realisiert und beobachtet werden. Die Buhnen sind entsprechend für die Schifffahrt zu kennzeichnen. In den folgenden Abbildungen werden die Totholzbuhnen modellhaft dargestellt.

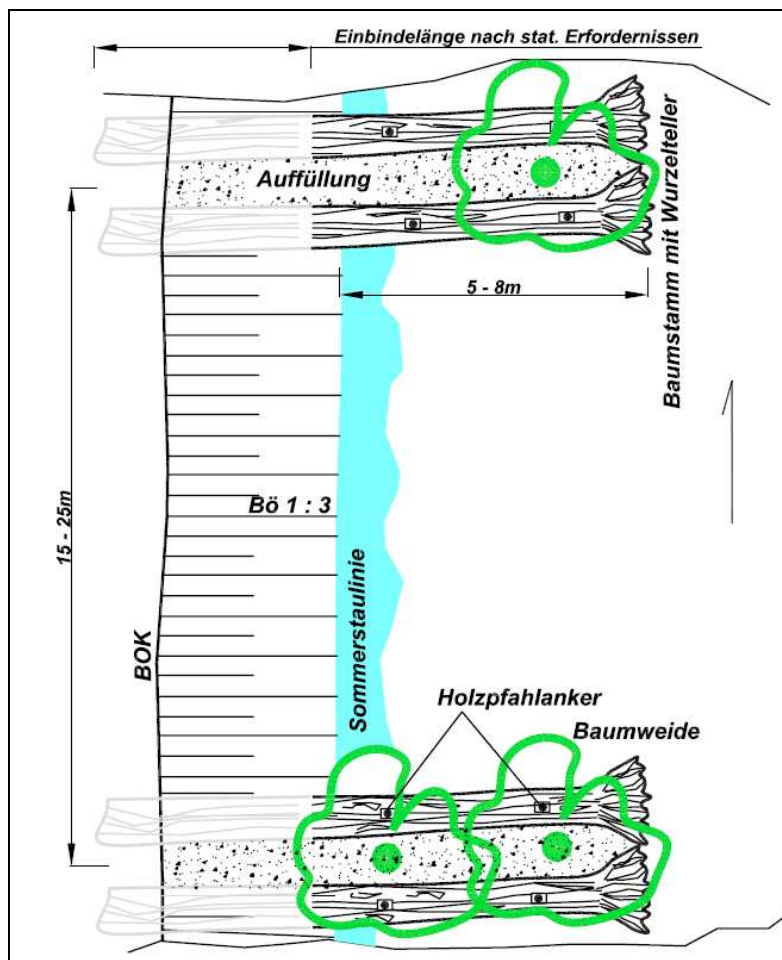


Abbildung 111: Totholzbuhne zur Verengung des Gewässerquerschnittes – Grundriss

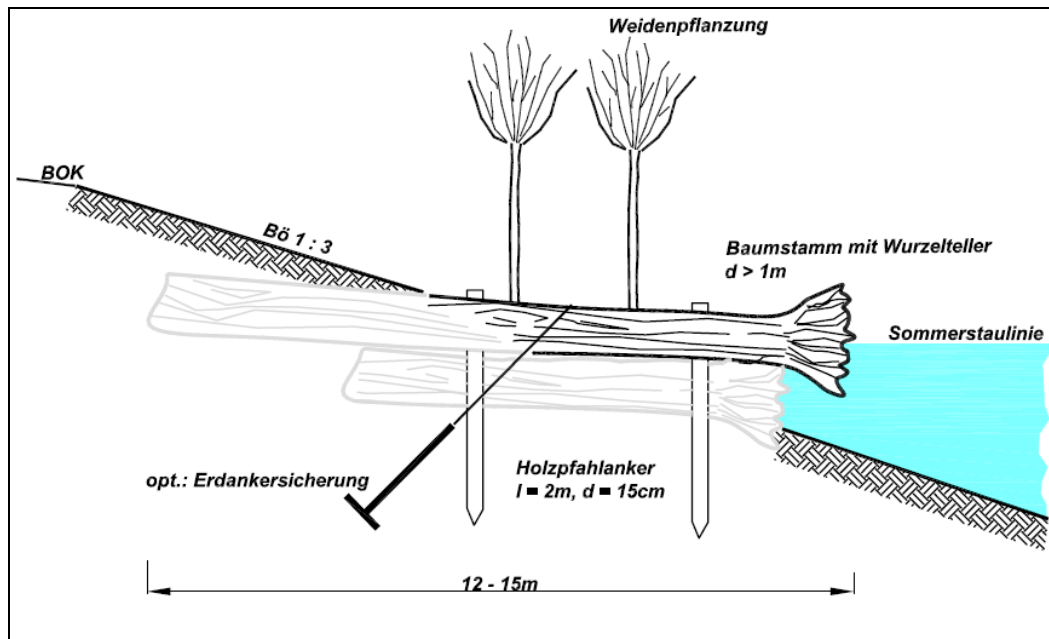


Abbildung 112: Totholzbühne zur Verengung des Gewässerquerschnittes - Längsschnitt

Die Echolotbefahrung wurde im Frühjahr 2012 wiederholt. Die kritischen Abschnitte bezüglich der Fahrwassertiefe sind in der Form wie 2009 nicht festgestellt worden. Eine Unterschreitung der erforderlichen Tiefe wurde insgesamt nicht erkannt. Als kritischer Bereich gilt nach wie vor der Schleusenarm unterhalb der Schleuse Alt Schadow, wobei die hier aufgelagerten organischen und schluffigen Sedimente nicht direkt ein Schifffahrtshindernis darstellen. Auch die Untiefen zwischen den km 142,9 und 143,2 sind teilweise noch vorhanden, jedoch nicht in einem Ausmaß, dass sie die Befahrbarkeit der Spree aktuell vollständig unterbinden.

Ein Grund für die „Ausräumung“ von verschiedenen noch 2009 festgestellten Auflandungen sind mit hoher Wahrscheinlichkeit, die in den letzten Jahren häufigen Hochwasserereignisse und erhöhten mittleren Abflüsse in der Krummen Spree. Dies wäre ein Indiz für eine höhere Dotierung der Krummen Spree am Verteilerwehr Leibsch, um den Aufwand notwendiger Sohlenbaggerungen zu minimieren.

Eine partielle Untiefe wurde auch am km 144.9 unterhalb Altarm 12 (Drobsch) gefunden. Die Spree weitet sich hier ebenfalls stark auf, so dass hier Akkumulationen am Gleithang weiter stattfinden.

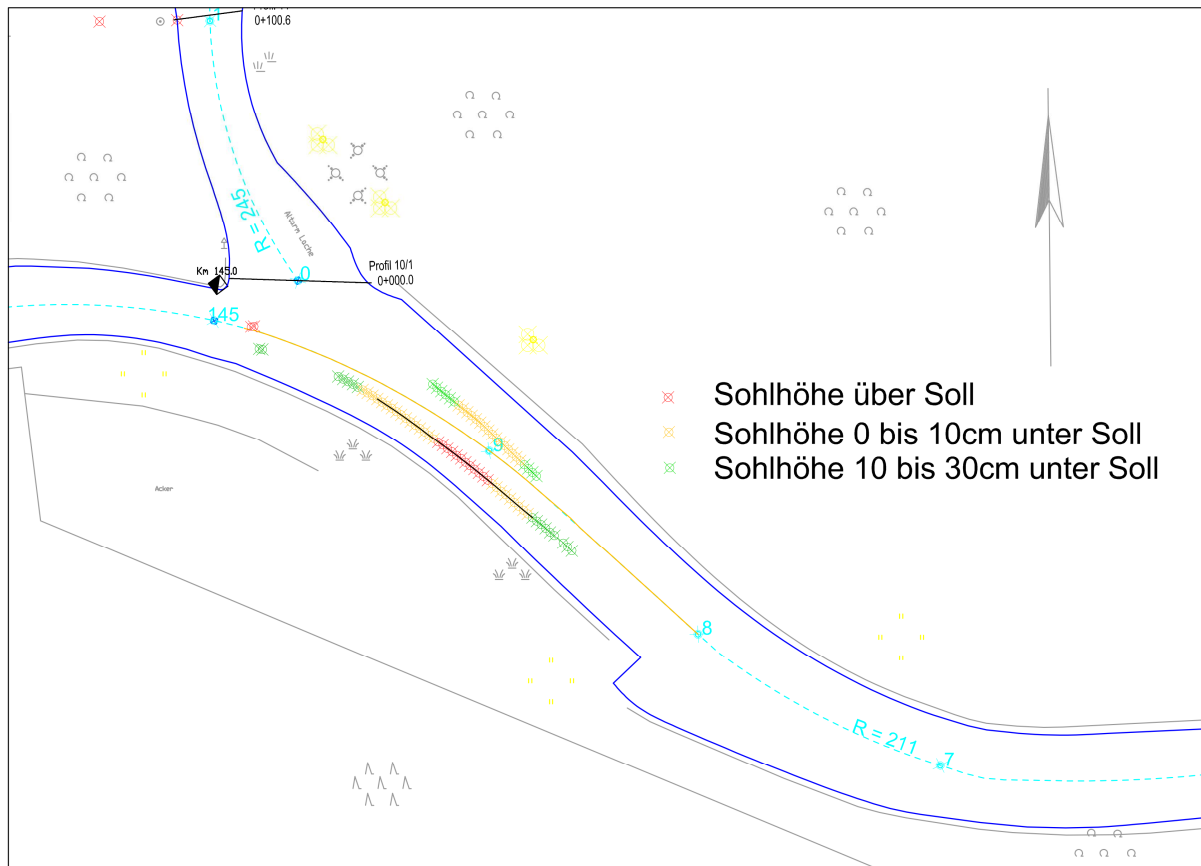


Abbildung 113: Sandakkumulation am km 144,9

Für diesen Standort wurde eine Genehmigungsplanung zur Einengung des Querprofils erarbeitet, die dem Entwicklungskonzept, Teil E, beigefügt wurde.

#### FAHRINNENUNTERHALTUNG DURCH GEZIELTE WEHRSTEUERUNG

Einen Sonderfall für Fahrrinnenunterhaltung stellen die Schleusenausfahrten in Alt Schadow und Kossenblatt dar. In diesen Strecken werden zwangsläufig Sedimente in den strömungsberuhigten Zonen abgelagert.

Im Fall Kossenblatt kann mit einer gezielten Wehrbedienung die Strömung manipuliert werden. Die Ableitung des Abflusses primär über das(die) linken(n) Wehrfeld(er) könnte eine massive Strömung am linken Spreeufer bewirken, die ein verstärktes Geschiebetransportvermögen im aktuellen Sedimentationsbereich verursacht. Eine solche Modifikation in der Wehrbewirtschaftung ist kostenneutral und sollte im Rahmen der allgemeinen Wasserbewirtschaftung möglich sein. Zusätzlich sind Fließgeschwindigkeitsmessungen bei der Praktizierung unterschiedlicher Wehrsteuerungen hilfreich, um entsprechend zielorientierte Strömungsbilder zu erfassen.

#### 7.7.3.2 Umgang mit bestehendem Uferverbau

Die folgenden Ausführungen sind einer Dissertationsschrift von GRASER (2000) entnommen, der sich intensiv im Rahmen von Literaturanalysen und Feldversuchen mit ingenieurbio-logischen Bauweisen auseinandergesetzt hat. Auch die daran anschließenden Varianten beziehen sich überwiegend auf diese Arbeit.

...Das Wasser greift an den Uferböschungen flächig an. Die Pflanzen der ingenieurbio- logischen Bauweisen werden durch die Strömung belastet und ab einer gewissen Wassertiefe legen sich die jungen, biegsamen Äste um. Mit zunehmender Strömungskraft findet eine Breiten- und Höhenkontraktion der Äste statt, d. h. die Pflanze versucht dem Wasser eine minimale Angriffsfläche zu bieten. Untersuchungen von OPLATKA (1998) und WEITZER / DOPPLER / FLORINETH (1998) an jungen Pflanzen haben gezeigt, dass der Auszugwiderstand um das 5- bis 10fache über der Beanspruchung durch die Strömung liegt, d. h., die Kraft des Wassers reicht nicht aus, um die Pflanzen aus dem Boden zu ziehen. Wie auch die Untersu- chungen am Wienfluss ergeben haben, entstehen Schäden an ingenieurbio- logischen Bau- weisen nicht durch das Ausreißen von einzelnen Pflanzenteilen, sondern durch die Erosion des Bodens. Die Belastbarkeit von ingenieurbio- logischen Bauweisen ist daher in erster Linie ein Erosionsproblem. Die maßgebende Wirkung von jungen ingenieurbio- logischen Bauwei- sen beruht darauf, dass sich die jungen, elastischen Äste schützend über die Böschung le- gen und so die auf die Böschung angreifenden Kräfte des Wassers reduzieren.

Ingenieurbio- logische Bauweisen wirken unterschiedlich: sie können punktuell (Steckholz), linear (Buschlage) oder flächig (Spreitlage) wirken. Durch eine konzentrierte Anordnung von z. B. linearen Bauweisen kann auch eine flächige Wirkung erzielt werden. Für die Stabilität von ingenieurbio- logischen Verbauungen ist die Breitenkontraktion der Weiden von entschei- dender Bedeutung, denn je stärker das Wasser die Böschungen angreift, desto geringer wird bis zu einer gewissen Geschwindigkeit die Fläche, die von den Weiden geschützt werden kann. Flächige Bauweisen bieten deshalb den wirkungsvollsten Schutz, weil die Sprossen so dicht stehen, dass trotz verschmälerter Breite der Weiden der Boden noch ausreichend ge- schützt wird.

Lineare Bauweisen schützen die Böschungen nur entlang eines schmalen Streifens, der auf- grund der Breitenkontraktion umso schmaler wird, je stärker die hydraulischen Kräfte wirken. Außerdem kann es an der Grenze des Einflussbereiches der Weiden häufig zu linearer Ero- sion aufgrund unterschiedlicher Rauigkeiten kommen. Insgesamt bleibt jedoch festzuhalten, dass die Achillesferse des ingenieurbio- logischen Verbaus die Basis unterhalb der Wasserli- nie ist und mit zunehmender Wassertiefe der Einsatz und die technologischen Anforderun- gen problematischer werden.

Die nachfolgend aufgeführten Varianten von Ufersicherungen mit ingenieurbio- logischem Ansatz sollen Beispiele aufführen, die als Alternativen für den vorhandenen Steinbewurf (Sanierungsbedarf) bzw. bei der Notwendigkeit einer punktuellen Ufersicherung (massive Böschungserosionen) an unbefestigten Strecken angesehen werden können. Ebenso kön- nen die Bühnen im Rahmen der Minimierung der Fahrrinnenunterhaltung (Strömungsfüh- rung) im Bereich bekannter Sedimentationsstrecken eingesetzt werden (s. Kap. 7.7.3.1).

## BUHNEN

Zu den Bühnen ist grundsätzlich festzustellen, dass diese Bauart massiv die Strömung im Gewässer manipuliert und somit ebenfalls einen Eingriff darstellt. Deshalb ist eine raumgrei- fende Sicherung mit dieser Methode keine Option – die Bühne kann aber punktuell an be- sonders exponierten Stellen eine sinnvolle Alternative sein.

Eine weitere Möglichkeit zur Reduktion der hydraulischen Uferbeanspruchung ist die Errich- tung von Bühnen. Es handelt sich hierbei um quer zum Fluss angelegte, dammartige Bau- werke, welche vom Ufer aus in den Fluss vorgebaut werden (LANGE 1993). Bühnen kann man rechtwinklig zum Ufer anlegen oder sie flussaufwärts (inklinant) oder flussabwärts (de- klinant) ausrichten. Die Lage zur Fließrichtung hat eine große Bedeutung für Strömungsver- lauf und Feststoffablagerung, da Bühnen immer senkrecht zu ihrer Achse überströmt wer- den. Zumeist verwendet man inklinante Bühnen, da hierbei die Hochwasserströmung vom Ufer weg zur Flussmitte hin gelenkt wird. Dabei kann es unterwasserseitig im strömungsbe- ruhigten Bereich zur Ablagerung von Sedimenten und organischem Material kommen. Büh-



nen sollten nicht mehr als die eineinhalb- bis zweieinhalbfache Bühnenlänge voneinander entfernt sein, weil sonst die Strömung das Ufer erreichen und beschädigen könnte (ÖWWV 1992).

Bei der Herstellung von Bühnen werden unterschiedlichste Baumaterialien eingesetzt. Aus ökologischer Sicht sollten Bühnen aus gewässertypischen Baumaterialien bestehen (Abb. 114 - 117). Bühnen erhöhen die Strömungs-, Substrat- und Strukturvielfalt (REY & ORTLEPP 1998) und bewirken in Bühnenfeldern eine Retention. Vergleicht man Uferbereiche mit einer Blockwurf-Sicherung und Uferbereiche mit einer Bühnen-Sicherung, so zeigen sich deutliche Effekte hinsichtlich der Fischbesiedlung, wobei insbesondere mehr Klein- und Jungfische vorkommen als im Blockwurfabschnitt. Auch nach Angaben des ÖWWV (1992) sind die Sohl- bzw. Uferbereiche zwischen den Bühnen hervorragende Laich- und Aufwuchsorte für Fische. Man kann zudem davon ausgehen, dass sich im Bereich der Bühnen aufgrund der erhöhten Substratvielfalt die Artenzahl der Wirbellosen erhöhen wird. Somit können Bühnen eine technisch wie ökologisch ausgezeichnete Maßnahme zum Uferschutz sein.

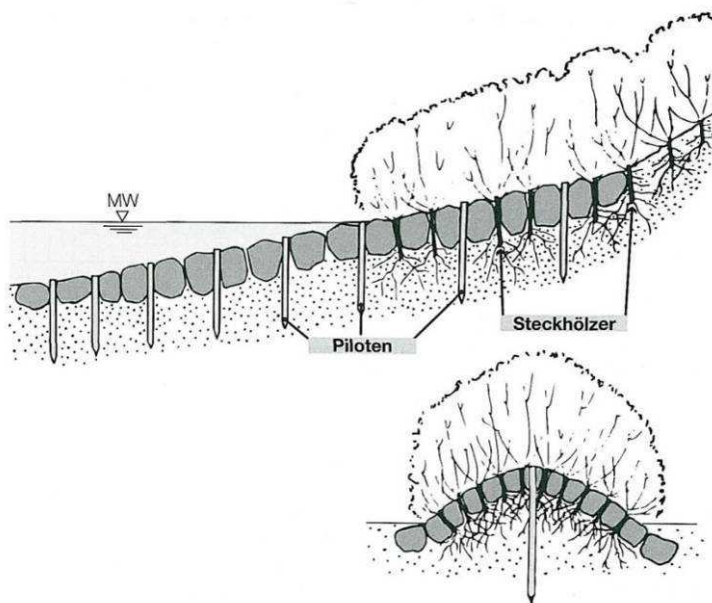


Abb. 4.2.12 Tauchbühne aus Bruchsteinen mit Pilotensicherung bei Gewässern mit einer Mindestbreite von etwa 10 m. Die Piloten (z. B. Holzpfähle) dienen der Kraftübertragung in den Untergrund. Aus Schiechl & Stern (1994).

Abbildung 114: Prinzipdarstellung einer Tauchbühne, aus HÜTTE (2000)

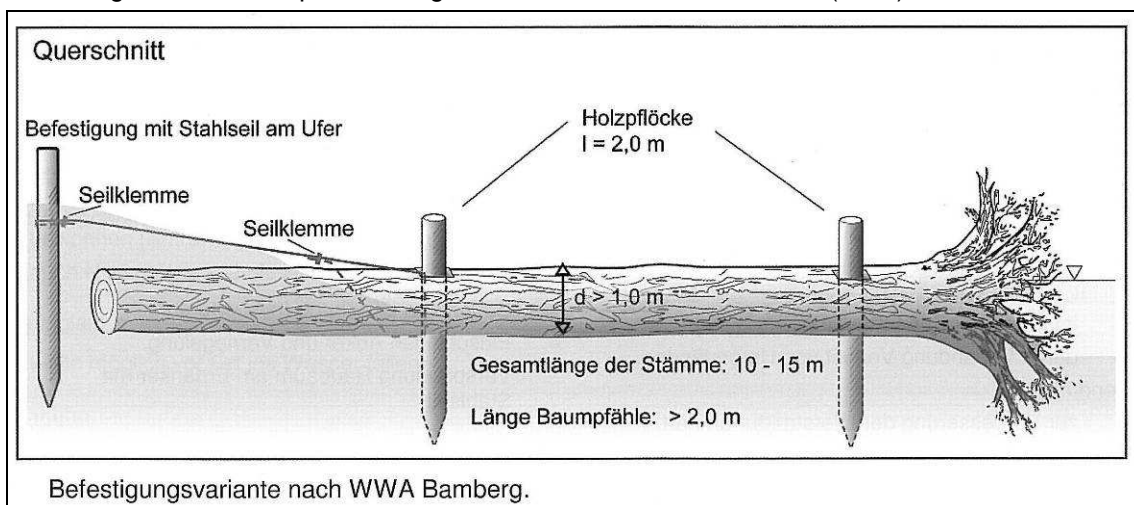


Abbildung 115: Prinzipdarstellung einer Einzelbaumbühne, Längsschnitt, aus GEBLER (2005)

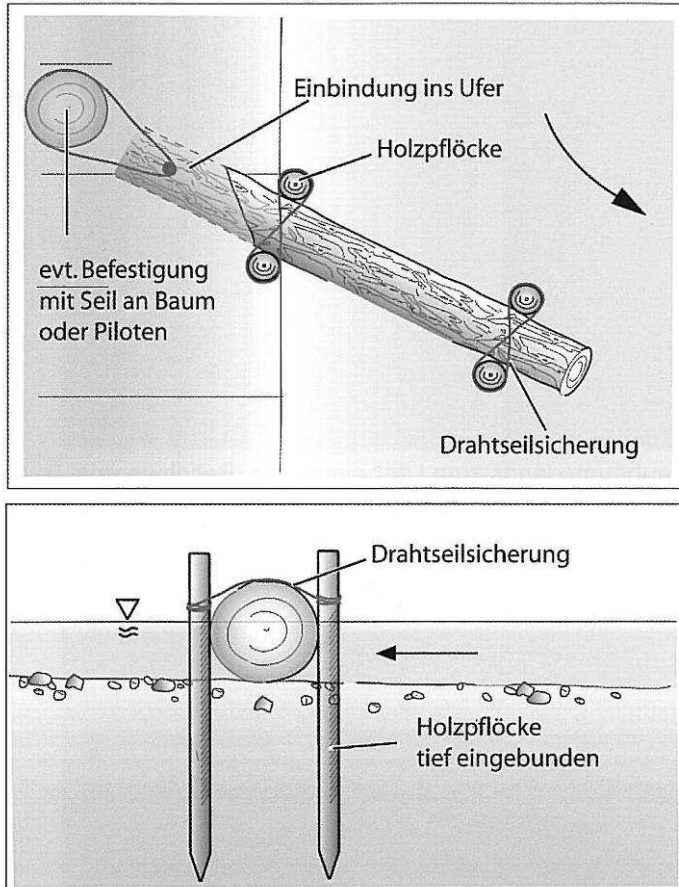


Abbildung 116: Prinzipdarstellung Einzelbaumuhne, Ansichten, aus GEBLER (2005)



Abbildung 117: Buhne aus Findlingen zur Sicherung des Böschungsfußes am Prallhang im Siedlungsbereich



## WEIDENSPREITLAGE

Die Weidenspreitlage hat sich in einer Vielzahl von Einsätzen bereits an unterschiedlichen Gewässer- und Böschungstypen bewährt und kann auch starke hydraulische Belastungen ohne Funktionsaufgabe ertragen. Auch für die Weidenspreitlage ist aber die Sicherung des Fußbereiches von grundsätzlicher Bedeutung, um eine Unterspülung zu verhindern. Ein Einsatz an Flachufern von Flüssen des Spreetyps ist sicher sinnvoll (Abb. 118).

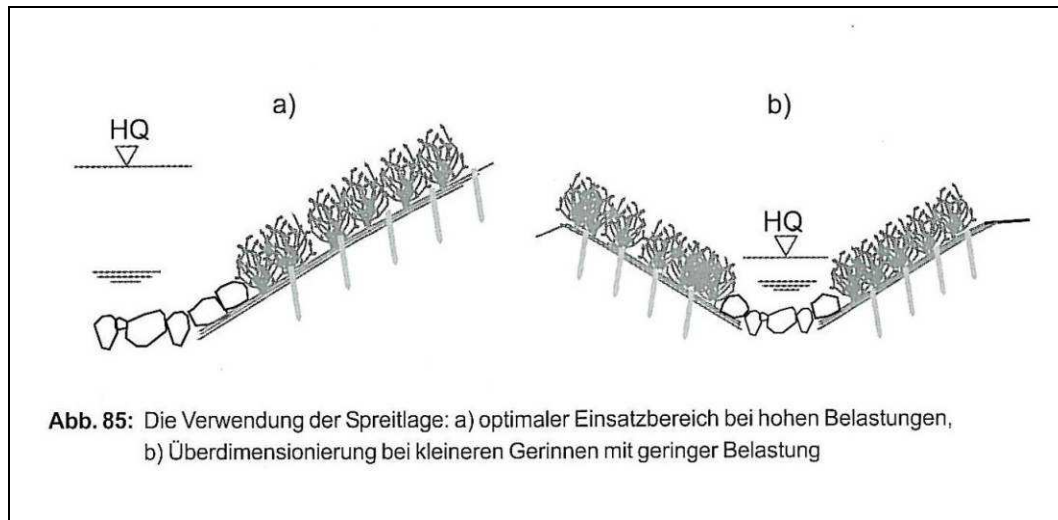


Abbildung 118: Prinzipdarstellung einer Weidenspreitlage, aus GRASER (2000)

## GEOTEX UND STECKHÖLZER

Bei dieser Befestigungsart wird auch die Bedeutung der Sicherung des Fußes dringend unterstrichen, um die grundsätzliche Standfestigkeit gewährleisten zu können. Die Belastbarkeit wird für flache Böschungen bestätigt. Nach GRASER (2000) wird aber nach Etablierung der Weiden auch ein wirksamer Schutz flächig erreicht (Abb. 119).



Abbildung 119: Uferverbau mit Steckhölzern

## FASCHINENREIHE

In Versuchen wurde nachgewiesen, dass sowohl hohe Belastungen zerstörungsfrei auf diese Befestigung wirken können und zudem Sedimente auf flachen Böschungen zurückgehalten werden. Der dichte Vegetationsaufwuchs reduziert die Fließgeschwindigkeit über der Sicherung. Zu beachten ist auch hier die Fußbefestigung. Diese Sicherung ist sicher eine Option für die schiffsinduzierte Belastungen im Wasserwechselbereich an Engstellen (Abb. 120).

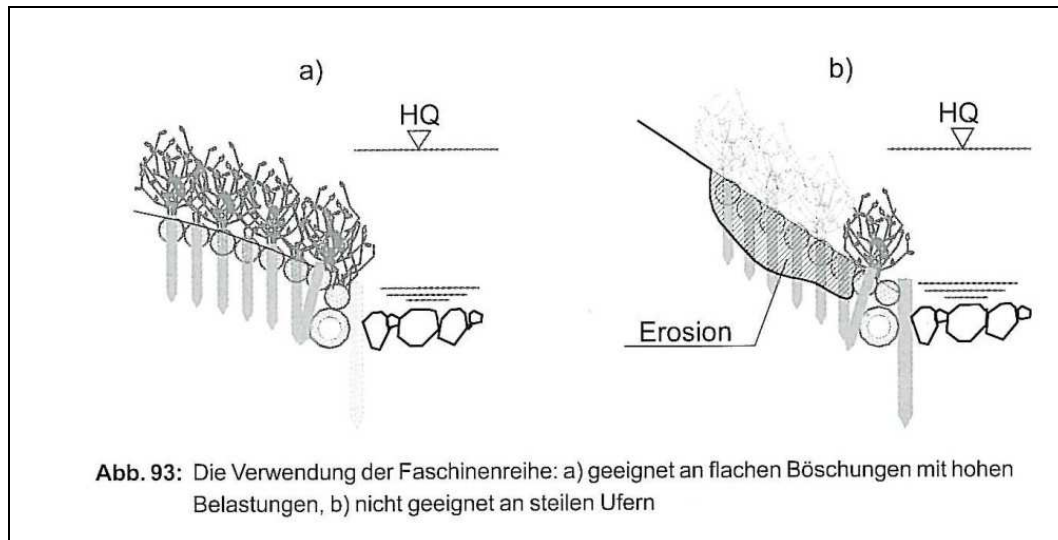


Abbildung 120: Prinzipdarstellung Faschinenreihe, aus GRASER (2000)

## QUERSCHNITTSVERENGUNGEN DURCH BÜNDELVERBAU / RAUHBAUM

Im Mittelwesten der USA sind zur Dynamisierung des Abflusses Querschnittsverengungen auf dem Gleithang mit Faschinenbündeln aus Erlenschnitt flächig hergestellt worden. Der Erlenschnitt wird an Piloten, die fest im Untergrund verankert sind, mit Draht befestigt und führt somit zur Auslenkung der Strömung und der Reduzierung des Abflussquerschnittes. Die raue Oberfläche bewirkt zudem die Sedimentation und Anlandung und somit zur Verfestigung der Struktur.

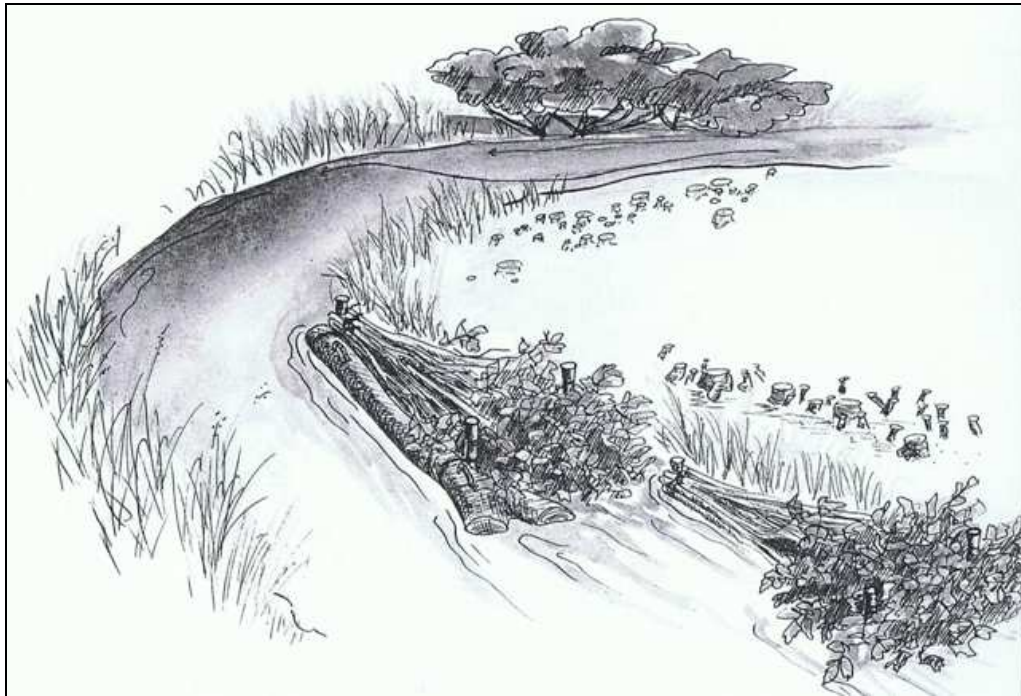


Abbildung 121: Buschwerkbündel auf dem Gleithang, aus HUNT (1994)

#### 7.7.3.3 Totholzbehandlung

Aufgrund der großen Bedeutung des Totholzes für die Gewässerstruktur ist eine Auseinandersetzung mit diesem Thema von großer Bedeutung. Auch wenn nicht fixiertes Totholz eine wesentliche Gefährdung der Schifffahrt darstellt und auch für den Hochwasserschutz relevant ist, müssen entsprechende Alternativen diskutiert werden.

In den nicht schiffbaren Altarmen, auch wenn sie durchströmt werden, ist das Totholz komplett zu belassen. Befindet sich Totholz dort in einer aktiven Strömungszone, muss eine Fixierung der Stämme erfolgen. Dies ist mit Hilfe von Ankern möglich. Diese sollten vorzugsweise als Holzpfähle neben oder in die vorgelochten Stämme des Totholzes mit der Gewässersohle verbunden werden. Zusätzlich oder zudem ist eine Einbindung des Stammendes mit Boden im Bereich der Uferlinie bei Sommerstau vorzusehen. In strömungsberuhigten Altarmabschnitten können Totholzbäume auch eingespült werden.

Im Bereich der Schifffahrtsstrecke ist eine Prüfung der Möglichkeit der Fixierung von Totholz durchzuführen. Der Abtransport des Holzes zu Lagerflächen kann somit weitestgehend entfallen. Die Fixierung bzw. Festlegung von Totholz in der Schifffahrtsstrecke sollte in Form von ufersichernden Maßnahmen erfolgen (Rauhbaum, Totholzbühne, Unterstand). Auf Stahlseilverankerungen ist zu verzichten (Abb. 122 bis 124).





Abbildung 122: Baumbühne aus Totholz mit Bepflanzung (aus GEBLER 2005)

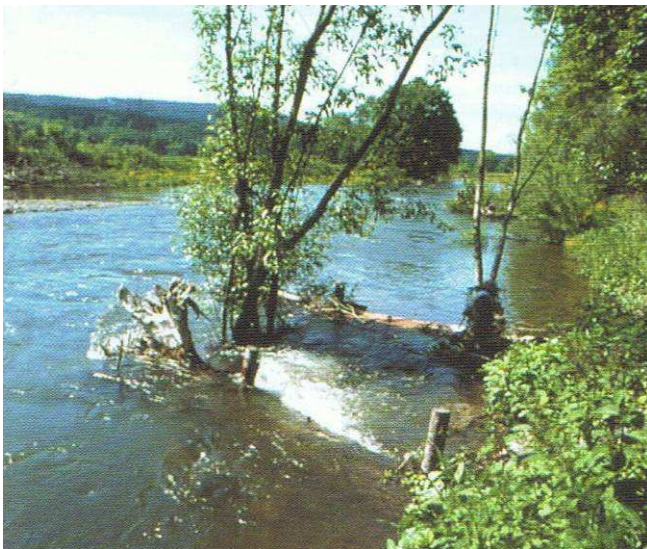


Abbildung 123: Baumbühne bei höherem Abfluss (aus GEBLER)



Abbildung 124: Stamm mit Wurzelstock im Uferbereich eingegraben (aus WWA Rosenheim)

#### 7.7.3.4 Beschreibung der Maßnahmen zur Gestaltung der „neuen“ Altarmstümpfe

Der Begriff „Altarmstümpfe“ bezeichnet die Abschnitte des aktuellen Spreelaufs, in denen der Durchfluss zwischen den Einmündungen und Abzweigen der geplanten Altarmanschlüsse durch Erddämme bis zum Mittelwasserstand versperrt wird.

Durch den Verschluss des aktuellen Hauptlaufes entstehen Altarme, die im Flusssystem der Krummen Spree den Verlust des Biotoptyps (FFH-Lebensraumtyp 3150, Abb. 125) infolge der Rückverlegung der Spree in die Altarme zumindest teilweise kompensieren sollen. Die etwa bis Mittelwasser ausgeführten Rampen im Durchstich bewirken eine Abkopplung des derzeitigen Hauptlaufes von der fließenden Welle bis zum Mittelwasserdurchfluss. Bei größeren Abflüssen werden diese ehemaligen Hauptarme (Altarmstümpfe) direkt angeströmt, so dass diese nicht in kurzer Zeit verlanden werden und sich andererseits morphologisch frei entwickeln können. Dabei existieren nahezu nur Restriktionen in Form der Weiternutzung als Hochwasserentlaster. Somit werden sich auch für Flora und Fauna wertvolle Gewässerstrukturen und Habitate entwickeln, die typisch für den vorhandenen Naturraum sind.



Abbildung 125: Förderung der submersen und Schwimmblattvegetation in beruhigten Altarmbereichen



Zur Initialisierung und Förderung einer typischen Stillgewässerausprägung sind gestalterische Maßnahmen in diesen Abschnitten zu planen und zu realisieren. Dazu gehören:

- Böschungsbepflanzungen mit standortgerechten Gehölzen
- Böschungsmodellierungen (z. Bsp. Abflachungen)
- Überschüttungen von Deckwerken
- Entnahme von Deckwerken

Insbesondere die hydraulische Wirkung der künftigen Altarme muss durch Pflege erhalten werden. Dies bezieht sich vorrangig auf den Bereich des Gerinneverschlusses, der als Überfahrt dienen soll. Hier könnte Gehölzaufwuchs zu einer Minderung der Abflusswirkung führen, der zu einer beschleunigten Verlandung führt und unerwünschte Wasserstandserhöhungen bewirkt.

Die überwiegenden Wasserflächen sind dagegen als unterhaltungsarm einzuschätzen, da die vorhandenen Wassertiefen keine komplette Verkrautung des Querschnitts erwarten lassen. Sich ausbildende Unterwasservegetation sollte im Hochwasserfall nicht in Form einer Abflussbehinderung in Erscheinung treten.

Die im Maßnahmenprogramm enthaltenen Uferentfesselungen und Uferabgrabungen werden ebenso zu keinem weiteren Unterhaltungsaufwand führen.

#### Vorschläge für die Unterhaltung

1. Neu entstehende, nicht schiffbare Altarme werden grundsätzlich nicht unterhalten.
2. In hydraulisch vitalen Altarmen werden regelmäßige Kontrollfahrten bzw. visuelle Überprüfungen hinsichtlich der morphologischen und Vegetationsentwicklung vorgenommen.
3. Sollten durch die Altarmentwicklung Störungen oder Gefährdungen des Schiffverkehrs oder anderer Nutzungen zu erwarten sein (abtreibendes Totholz, Sedimentfahnen bis in die Fahrrinne o. ä.), sind die Eingriffe zur Beseitigung zu minimieren. Dies bedeutet das „Festlegen“ von Totholz, gezielte Sedimententnahme und Ablagerung, Strömungsbeeinflussung im Altarm o. ä.
4. Prüfung eines Befahrungsverbotes der Altarme und Verzweigungen für Motorboote und entsprechende Beschilderung der Wasserstraße.

Die Ufer der Altarmstümpfe sind gegebenenfalls gegen Erosion zu sichern.

Die Gestaltungen dieser Flächen werden im Rahmen der Altarmanschlussplanungen mit erarbeitet.

#### 7.7.3.5 Ufergehölzentwicklung

Ufergehölze sollten nicht als lineare Struktur parallel der Uferlinie verlaufen (Abb. 127). Es wird empfohlen, bei den Ufergehölzen keine regelmäßige Pflege der wassernahen Gehölze durchzuführen, weil dadurch die Totholzentwicklung unterbunden bzw. eingeschränkt wird. Im Bereich schiffbarer Strecken, sollte die Gehölzpflege auf das für die Verkehrssicherheit notwendige Mindestmaß reduziert werden.

Strukturierungen der Gehölzränder sind vorteilhaft. Um eine bessere Gewässerabschirmung und eine bessere Gehölzwirkung zu erzielen, sind Reihenpflanzungen nicht zielführend. Demgegenüber sollte auf einer Pflanzbreite von ca. 20 m ein naturnaher Gehölzsaum zu initialisiert werden (Abb. 126 und 127).

Bevorzugtes Pflanzenmaterial sind naturraumtypische Sträucher und Bäume der Aue, das nach dem jeweiligen Standort zu bestimmen ist. Eine Zuordnung der zu verwendenden Pflanzen erfolgt auf der Grundlage des Auentyps und der Bodenverhältnisse.



Abbildung 126: Lineare Gehölzstruktur mit geringer Pufferwirkung



Abbildung 127: Weichholzaue mit hohem Totholzanteil



Abbildung 128: Sehr gute Verzahnung zwischen Fluss und Uferwald

#### Vorschläge für Unterhaltungsgrundsätze

1. Pflegemaßnahmen an Ufergehölzen nur im begründeten Ausnahmefall (Gefahrenabwehr / Verkehrssicherungspflicht o. ä.)
2. Unterhaltungsorientierte Ersatzpflanzungen nur aus standortangepassten und heimischen Gehölzarten.
3. Ausweisung von Sukzessionsflächen im Uferstreifen.
4. Abgestorbene Gehölze werden wie Totholz behandelt.
5. Keine Durchweidung von Ufergehölzen.
6. Baum- und Strauchentwicklung parallel im Uferwald fördern.
7. Entwicklung gewässerbeschattender Uferbäume zur Reduzierung des Krautungsufwandes in stark besonnten Bereichen.

Prinzipiskizzen sind in den Abbildungen 129 bis 132 dargestellt.

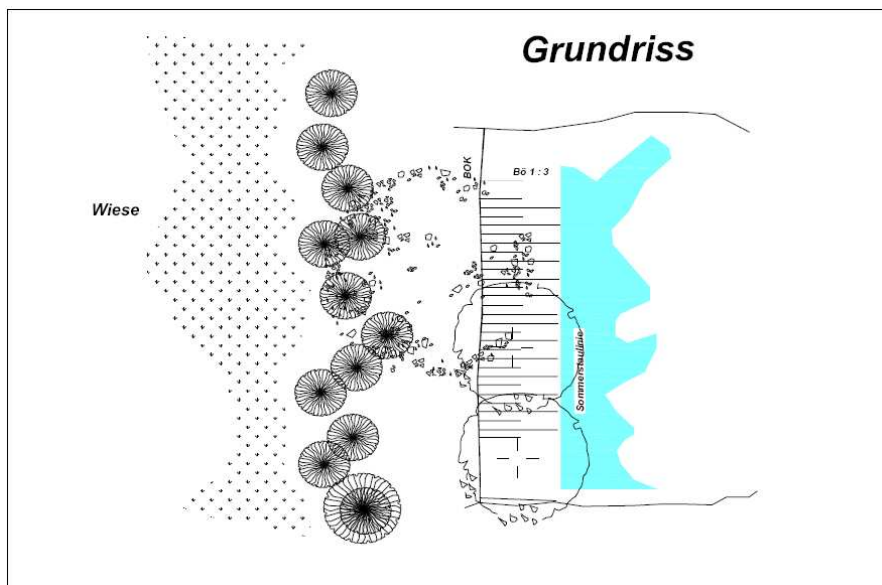


Abbildung 129: Uferwaldentwicklung (Breite 10 m)

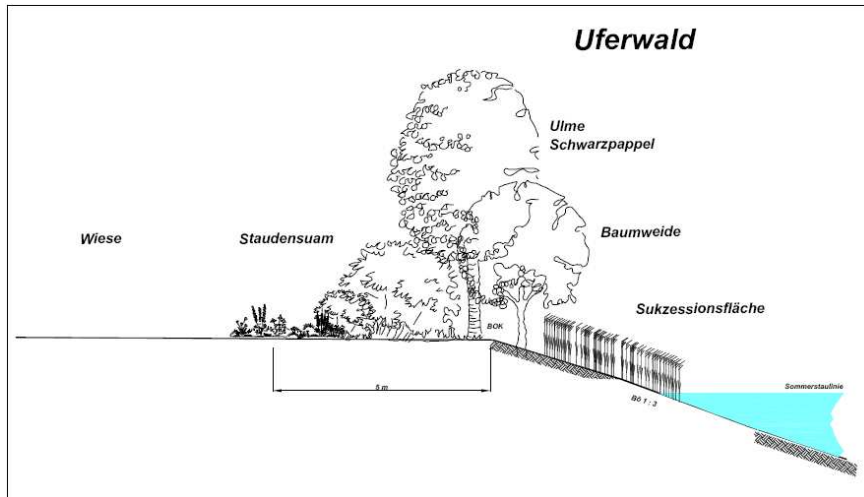


Abbildung 130: Uferwaldentwicklung (Breite 10 m) - Schnitt

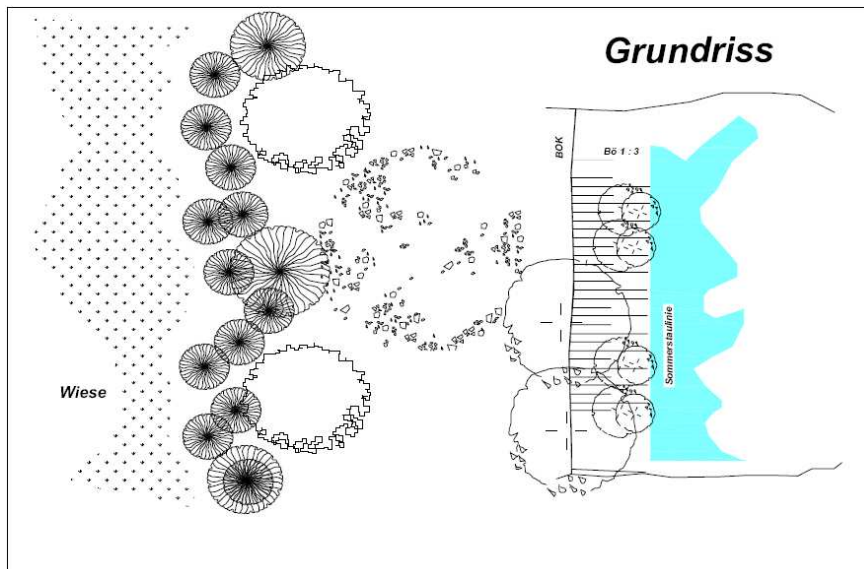


Abbildung 131: Uferwaldentwicklung (Breite 20 m)

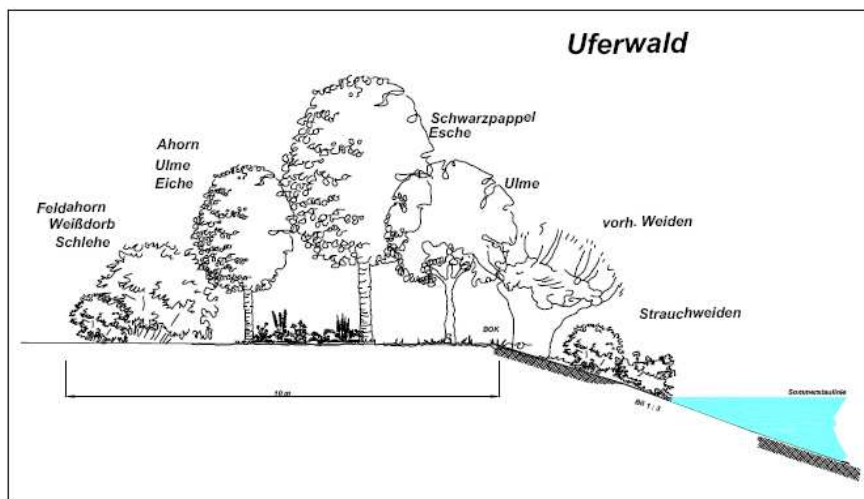


Abbildung 132: Uferwaldentwicklung (Breite 20 m) - Schnitt



## **7.8 Beschreibung der Maßnahmen zur Sanierung und Erweiterung von Altwässern in der Spreeaue**

Insgesamt sind 8 Altarmerweiterungen und eine Altarmsanierung geplant. Die Lage und Ausführung ist in den Maßnahmeblättern (Teil D, Anlage 3) beschrieben.

Die Maßnahmen sollen in der Art erfolgen, dass eine Verbindung zwischen Fluss und Altarm gegeben ist und das Gewässer möglichst über längere Zeit als Rückzugsraum für Fische und Wirbellose fungieren kann. Neben der Entschlammung sind hier auch Bodenentnahmen mit Profilierung differenzierter Strukturen vorzunehmen.

Dieser Maßnahmenkomplex ist hinsichtlich der Priorität immer in Verbindung zu anderen Maßnahmen (Altarmverbindungen, Deckwerksbeseitigungen) zu betrachten und parallel zu planen, wenn die räumlichen Bezüge gegeben sind. In einzelnen Fällen ist dies bei den Vorplanungen der Altarmverbindungen bereits berücksichtigt worden.

## **7.9 Beschreibung der Maßnahmen zur Sanierung und Neuanlage von Stillgewässern in der Spreeaue**

In der Regel handelt es sich bei den Maßnahmevorschlägen hinsichtlich der Sanierung oder der Neuanlage von Kleingewässern um ehemalige Altarme, also ehemals offener Wasserflächen, deren Verlandung bereits lange abgeschlossen ist oder kurz bevorsteht. Aufgrund von Sediment- und Schwebstoffeinträgen sind die Geländehohlformen inzwischen nahezu komplett verfüllt. Die moorigen Sedimente liegen fast ganzjährig an der Oberfläche trocken, worauf die Einwanderung von Gehölzen in der Regel hinweist. Um dieser Tendenz entgegen zu wirken, sollen die Röhricht- und Gehölzbestände bereichsweise (keine Komplettabbagerung!) entnommen und eine Wasserfläche wiederhergestellt werden. Vorhandene Restwasserlöcher und Baum- und Schilfsäume verbleiben als Schutzzone und Besiedlungsinitial.

In den Maßnahmeblättern (Teil D, Anlage 3) sind insgesamt 15 Vorhaben (KGS 1 bis 6 und KGN 1 bis 9, siehe auch Teil D, Anlage 3) zur Revitalisierung von Klein- bzw. Stillgewässern in der engeren Spreeaue beschrieben. Diese Maßnahmen dienen der Strukturierung der sich monotonisierenden Aue und der Etablierung von Stillwasserbereichen, die durch die fehlende Auedynamik nicht natürlicherweise entstehen. Die Maßnahmen befinden sich mehrheitlich in unmittelbarer Nähe des Flusses, so dass eine kurzfristige faunistische und floristische Besiedlung und Nutzung der Habitats gegeben ist.

Bezüglich der Priorisierung gilt gleiches wie bei den Altarmsanierungen bzw. –erweiterungen.

## **8 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse**

### **8.1 Entwicklungsbeschränkungen**

#### **8.1.1 Wasserrechte**

Die übergebenen Wasserrechte beziehen sich überwiegend auf – bezogen auf den Spreeabfluss – sehr geringfügige Niederschlagswasser- oder Kläranlageneinleitung. Im Hinblick auf die Bearbeitung des Gewässerentwicklungskonzeptes sind diese Rechte vernachlässigbar. Dies resultiert nicht allein aus der Tatsache, dass die Mengen gering sind, sondern auch daher, dass eine Beeinträchtigung der Ausläufe durch Wasserstandsveränderungen nicht zu erwarten ist.

Ein Wasserrecht bezieht sich im Landkreis Oder-Spree auf das Staurecht am Wehr Kossenblatt. Dieses Recht ist maßnahmenrelevant. Detailliertere Ausführungen werden dazu jedoch im Kapitel 2.2.1 gegeben.

#### **EINLEITUNGEN UND ENTNAHMEN**

Sollten Wasserrechte in der Ausübung diesbezüglich eingeschränkt, behindert oder verhindert werden, sind sie als Restriktionen bis hin als Ausschlusskriterium zu behandeln. Dies könnte insbesondere beim Einstau von ausmündenden Rohrleitungen der Fall sein.

#### **8.1.2 Staurechte / Stauziele**

##### **STAURECHTE**

Im Rahmen der Bearbeitung des Gewässerentwicklungskonzeptes werden die aktuellen Stauziele bzw. die aktuelle Staubewirtschaftung als Randbedingung angenommen. Wie jedoch unter Kapitel 2.4.6 bereits ausgeführt, wird davon ausgegangen, dass unter Beteiligung aller relevanten Nutzer und Behörden auch eine Modifizierung der Staurechte und somit der Staubewirtschaftung möglich ist. Dies ist umso mehr notwendig, als dass sich bei Umsetzung der geplanten Maßnahmen, sich die hydraulischen Bedingungen in der Spree allmählich ändern werden.

Wasserstandsanhörungen durch Altarmanschlüsse oder Querschnittsverengungen können beispielsweise bei Bedarf durch die entsprechende Wehrbedienung wieder gedämpft werden. Da dies jedoch im Zusammenwirken verschiedener Randbedingungen (Bewirtschaftungsanforderungen in der Aue, Änderung der Förderkulisse, Reihenfolge und Auswirkungen der Maßnahmen usw.) zu bewerten ist, kann dies nur auf der Grundlage des dann vorliegenden Kenntnisstandes entschieden werden. Eine Restriktion für die Maßnahmenplanung wird aufgrund der Staurechte nicht abgeleitet.

#### **8.1.3 Wasserstraßenverkehr**

Infolge der Widmung der Krummen Spree als Landeswasserstraße der Klasse C (MLUV Brandenburg 2004) zu gewährleistenden Tauchtiefen und Mindestschiffbreiten im Begegnungsverkehr ergeben sich Mindestvoraussetzungen für die Leichtigkeit und Sicherheit des Verkehrs. Aus der Widmung leitet sich keine Rechtsverbindlichkeit bezüglich der Gewässerquerschnitte her. Folgende Aufgaben ergeben sich für den Gewässerunterhaltungspflichtigen (in diesem Fall LUGV Bbg):

- Vorhalten einer durchgängigen Tauchtiefe von 1,10 m unter dem unteren Bemessungswasserstand ( $BW_u$ )

- Gewährleistung einer durchgängigen Fahrrinnenbreite auf der Geraden von 8,9 m
- Gewährleistung einer lichten Höhe von 3 m auf der gesamten Wasserstraße
- Kennzeichnungspflicht / Ausschilderung
- Beseitigung von Fahrhindernissen wie Totholz, starke Verkrautung u. ä.

Im Rahmen der Bearbeitung des GEK wurde zwischen dem Landesamt für Bauen und Verkehr (Verkehrssicherungsbehörde) und dem Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz eine Absprache über die praktische Auslegung des unteren Bemessungswasserstandes ( $BW_u$ ) getroffen. Demnach wurde der sommerliche Mittelwasserabfluss ( $MQ_{\text{Sommer}}$ ) als unterer Bemessungswasserstand ( $BW_u$ ) für die Gewährleistung der Tauchtiefen festgelegt. In Tabelle. 62 sind die Bemessungswasserstände aufgeführt.

Tabelle 62: Unterer Bemessungswasserstand ( $BW_u$ )

	Kilometer	Wasserstand [mNN]	Wasserstand [mNN]	Wasserstand [mNN]
		bei MNQ	bei $MQ_{\text{Sommer}} = Bw_u$	bei MQ
Auslauf Glower See	131,543	41,05	41,05	41,05
	132	41,05	41,05	41,06
	133	41,05	41,06	41,08
	134	41,05	41,07	41,1
	135	41,05	41,08	41,14
	136	41,05	41,1	41,17
	137	41,05	41,12	41,21
	138	41,05	41,14	41,26
	139	41,05	41,17	41,32
	140	41,06	41,21	41,38
	141	41,06	41,24	41,44
	142	41,06	41,26	41,49
	143	41,06	41,29	41,53
	144	41,07	41,36	41,62
unterhalb Wehr Kossenblatt	144,115	41,07	41,36	41,62
oberhalb Wehr Kossenblatt	144,128		42,24	
	145		42,25	
	146		42,25	
	147		42,26	
	148		42,28	
	149,003		42,29	
	150		42,3	
	151		42,31	



	Kilometer	Wasserstand [mNN]	Wasserstand [mNN]	Wasserstand [mNN]
		bei MNQ	bei MQ <sub>Sommer</sub> = Bwu	bei MQ
	152		42,32	
	153		42,33	
Wehr Alt Schadow	153,344		42,34	
	153,369		42,34	

Darüber hinaus ist für die Fahrt in Krümmungen eine vergrößerte Fahrrinnenbreite auszuweisen als bei der geraden Strecke. Unter der Maßgabe, dass der Anschluss von Altarmen mit Verlegung der Wasserstraße geplant wird, ist mit erheblichen Reduzierungen des Krümmungsradius (R) zu rechnen. Für diese Fragestellungen standen zwei Quellen zur Verfügung, die für kleine Radien Mindestfahrrinnenbreiten angeben (Tab. 63).

Tabelle 63: Angaben zu Mindestfahrrinnenbreiten in Abhängigkeit vom Krümmungsradius

Krümmungsradius	Prokon (2002)	BAW Karlsruhe (2008)
25 m = R <sub>min</sub>	13,6 m	14,5 m
30 m	13,2 m	14,0 m
35 m	12,9 m	13,4 m
40 m	12,7 m	12,8 m

Eine Bestimmung der Fahrrinnenbreiten in den Krümmungen erfolgt zudem durch Berechnung der Fahrrinnenbreiten durch die BAW Karlsruhe (DETTMANN 2008):

Randbedingungen für die Ermittlung der erforderlichen Fahrrinnenbreiten für die Krumme Spree in kleinen Krümmungen:

Bootsabmessungen:                   max. Länge 13m  
   max. Breite 3,5m

Fahrrinnenbreite zweischiffig: 8,9m

Fahrrinnentiefe                       1,1m

Fahrgeschwindigkeit:               max. 8km/h

Fließgeschwindigkeit bei BW<sub>U</sub>: 0,2m/s

$$B1 = (((b+R)^2 + (Cf \cdot l)^2)^{0,5}) - R$$

Hierbei sind B1- Fahrspurbreite

R - Kurvenradius

l - Schiffslänge

b - Schiffsbreite

Cf - Position des taktischen Drehpunktes als dimensionsloser Koeffizient (bei den Randbedingungen der Krummen Spree: 1,0)

Aus den o. g. geometrischen Parametern ergeben sich Mindestquerschnitte (Abb. 133), die bei allen Maßnahmeplanungen zu berücksichtigen sind. Insbesondere bei Altarmschlüssen kann die vorhandene Gewässergeometrie für die Wasserstraßenklasse C streckenweise nicht ausreichend sein. Auflandungen und Teilverfüllungen machen abschnittsweise Quersprofilaufweitungen erforderlich. Diese kommen beispielsweise in den Baggermengen der Vorplanungen zum Ausdruck.

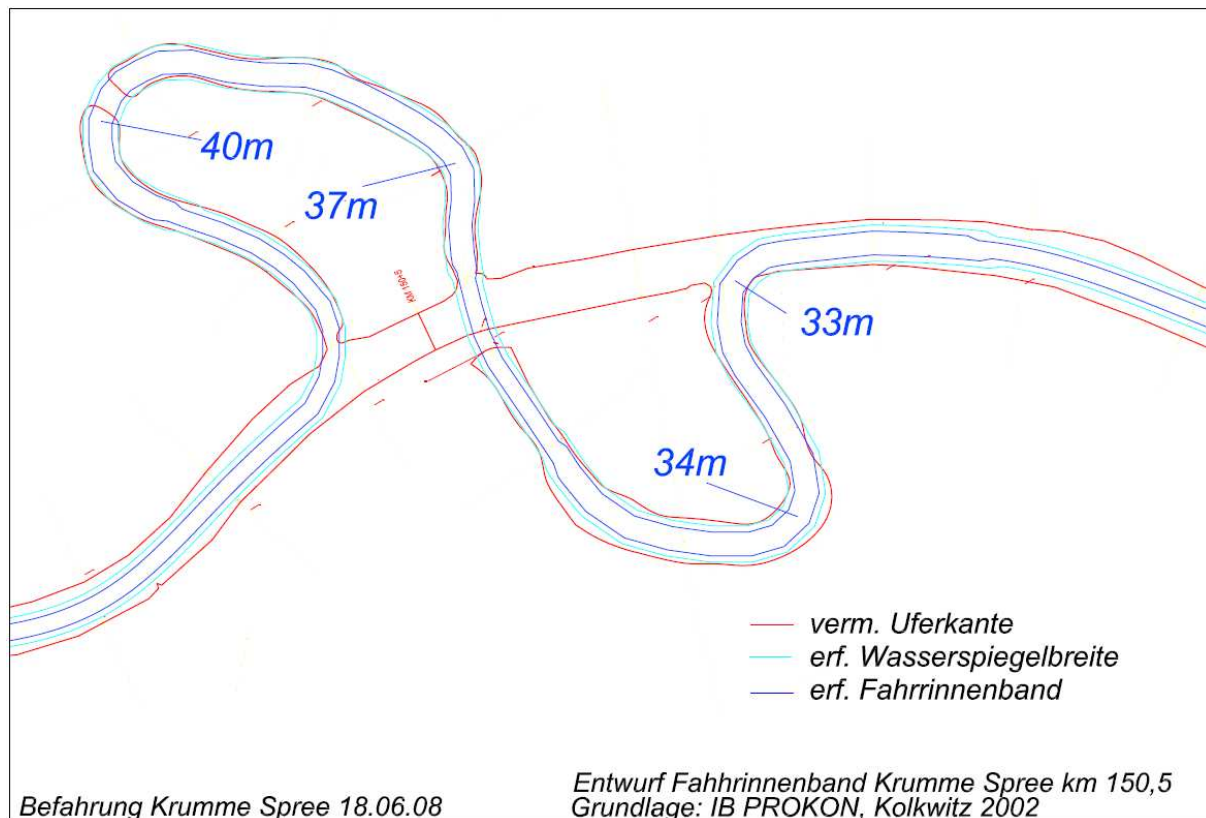


Abbildung 133: Grundrissdarstellung der notwendigen Gewässergeometrien entsprechend Einhaltung der Schifffahrtserfordernisse

Bezüglich der Beschilderung gilt für die Wasserstraße die Binnenschifffahrtsstraßen-Ordnung (BinSchStrO). Lediglich bezüglich der Schilder- bzw. Zeichengröße sind Abweichungen zugelassen. Für die Krumme Spree als kleine Wasserstraße werden reduzierte Schilderabmessungen als angemessen erachtet. Die zurzeit aufgestellten Schilder sollen in Abstimmung mit dem Landesamt für Bauen und Verkehr sukzessive im Bedarfsfall durch kleinere Schilder (Spreewaldmaß) ersetzt werden.

#### 8.1.4 Hochwasserschutz

Im Untersuchungsgebiet befinden sich keine Hochwasserschutzanlagen im Sinne von Deichen oder Sperrwerken. Bei Hochwasserereignissen steht der Krummen Spree die gesamte Aue als Retentionsraum zur Verfügung. In den Siedlungsbereichen sind keine Konflikte oder Defizite bekannt, die im Rahmen der vorliegenden Konzeption berücksichtigt werden müssten. Allerdings sind die vorhandenen Höheninformationen nicht ausreichend, um dieses Thema abschließend zu behandeln. Des Weiteren erfolgt parallel zum GEK die Erarbeitung

der Hochwasserrisikomanagementpläne für die Spree. Aufgrund der Nutzungsstrukturen (fast vollständig Grünland mit geringen Waldanteilen) sind für die Wasserbewirtschaftung die Hochwasserereignisse mit zwei- und fünfjährigem Wiederkehrintervall bei der Bewertung von Interesse, da wegen der Ereignishäufigkeit ökonomische Konsequenzen möglich sind. Dies ist bei landschaftsbezogener Analyse zu beachten.

Hinsichtlich des kommunalen Hochwasserschutzes wird das  $HW_{100}$  als Bemessungshochwasser verwendet. Diesbezüglich ist für alle Maßnahmen die Hochwasserneutralität nachzuweisen. Diese Randbedingung ist als harte Restriktion bzw. Ausschlusskriterium zu verwenden. Dies gilt nicht zwangsläufig für Hochwasserereignisse mit kleineren Wiederkehrintervallen. Für diese Ereignisse sind in den Bewertungen Abwägungen zulässig.

### 8.1.5 FFH-Richtlinie

Die Umsetzung der WRRL hat die Zielstellungen der FFH-Richtlinie zu berücksichtigen. Beeinträchtigungen von Lebensraumtypen des Anhangs I und von Habitaten der Arten des Anhangs II FFH-Richtlinie können nur dann als verträglich eingestuft werden, wenn es in der Gesamtbilanz der Lebensraumtypen und Habitats des FFH-Gebietes zu keiner nachhaltigen qualitativen und quantitativen Verschlechterung kommt. In der Regel sollen dagegen Ziele des Naturschutzes in und an Gewässern mit der Umsetzung der WRRL unterstützt werden (vgl. 2.3.3.).

Aus naturschutzfachlicher Sicht können alle Altarme angeschlossen werden. In einigen Fällen ist dies allerdings mit deutlichen Restriktionen verbunden. Es sind dabei erhöhte Aufwendungen notwendig, um Beeinträchtigungen von FFH-Arten zu minimieren bzw. zu verhindern. Dies betrifft insbesondere die Altarme 3, 13, 14, 15 und 16.

Der zur Umsetzung der WRRL geplante Anschluss von 14 ausgewählten Altarmen führt zu einem Zielkonflikt mit der FFH-Richtlinie, da durch die Maßnahmen der Lebensraumtyp 3150 vernichtet wird. Zwar bleibt durch die Umwandlung von Still- in Fließgewässer-LRTs (LRT 3260) die Gesamtfläche an FFH-Lebensraumtypen in etwa gleich, allerdings kann es durch die Unterhaltungserfordernisse auf Grund der Nutzung der Krümen Spree als Landeswasserstraße zu einer qualitativen Verschlechterung der LRT-Flächen kommen. Dieser Aspekt ist ebenfalls bei der Verträglichkeitsprüfung zu beachten. Um dem Verschlechterungsgebot gerecht zu werden, sollen folgende Maßnahmen etabliert werden:

- Entwicklung von LRT 3150 in den „neuen“ Altarmen im jetzigen Hauptlauf
- Herstellung der Sanierung von Stillgewässern im Entwicklungskorridor (Aue)
- Entwicklung von LRT 3150 im Bereich der jetzigen Altarme (Ausbuchtungen, angrenzende Stillgewässer, z. B. an Altarm 14).

### 8.1.6 Landwirtschaft

Die Restriktionen durch die Landwirtschaft beziehen sich auf die Gewährleistung von Wasserständen, die für die Bewirtschaftung der Flächen erforderlich sind. Dieser Anspruch leitet sich daraus ab, dass es sich bei der Spree um einen stauregulierten Fluss handelt und die Wasserbewirtschaftung vorsätzlich entsprechend der Zielstellungen zur Flächennutzung erfolgt.

Da in der Aue der Krümen Spree ganzjährig Mutterkuhhaltung erfolgt, sind die Möglichkeiten zur Verbesserung der Abflussverhältnisse, insbesondere zur Einführung gesteuerter Auenüberflutungen, gegenwärtig stark eingeschränkt. Eine Änderung der Situation ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand nur im Rahmen der Änderung agrarpolitischer Vorgaben möglich, die ggfs. mit Ausgleichsmaßnahmen für die hier wirtschaftenden Betriebe einhergehen müssen.

Ähnlich verhält es sich in Bezug auf die Änderung von Grundwasserständen bei Umsetzung von Maßnahmen. Relevant ist hier der Anschluss der Altarme. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Grundwasserstände landwirtschaftlicher Flächen wurde deshalb eine Betroffenheitsanalyse auf Grundlage des DGM 2 von 2011 und der hydraulischen Berechnungen aus den Planungen vorgenommen, deren Ergebnisse in Kap. 8.3.2 dargestellt werden..

Weitere Vorgaben durch die Landwirtschaft beziehen sich auf die Erreichbarkeit von Flächen beim Anschluss der Altarme und insgesamt auf die Vermeidung von Flächenverlusten bei Umsetzung von Maßnahmen.

## 8.2 Machbarkeitsanalyse

### 8.2.1 Übersicht

Die Machbarkeit der Maßnahmen wurde hinsichtlich der Entwicklungsbeschränkungen bzw. Restriktionen sowie hinsichtlich der notwendigen Aufwendungen die zur Umsetzung erforderlich sind geprüft. Die Notwendigkeit hinsichtlich der Zielerreichung wurde in Kapitel 6 bezüglich der gewässerökologischen Anforderungen ausführlich behandelt. In Tab. 64 erfolgt eine Einschätzung zur Umsetzbarkeit der Maßnahmenkomplexe hinsichtlich der jeweils wirkenden Restriktionen.

Tabelle 64: Einschätzung zur Umsetzbarkeit der Maßnahmenkomplexe hinsichtlich der jeweils wirkenden Restriktionen

<b>Maßnahmenkomplex</b>	<b>Wirkende Restriktionen</b>	<b>Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Maßnahme</b>	<b>Einschätzung zur Umsetzbarkeit</b>
Gewährleistung der Mindestwasserführung	keine	Niedrigwasserkonzept des LUGV	+ in Abhängigkeit vom Wasserdargebot
Modifikation der Hochwasserbewirtschaftung	Ganzjährige landwirtschaftliche Nutzung der Aue	Änderung der agrarpolitischen Vorgaben; Ausgleich für Landwirte	Kurzfristig nicht realisierbar; langfristig bei Änderung der agrarpolitischen Vorgaben / Ausgleich für die Landwirtschaft
Anschluss von Altarmen	FFH-Richtlinie (EU-Recht)	Kohärenz der Lebensräume innerhalb der FFH-Gebiete; Minimierung der Beeinträchtigungen durch die Schifffahrt (Modifizierung der Unterhaltung)	+ (in Abhängigkeit von standörtlichen Gegebenheiten)
	Hochwasserschutz	Keine Verschlechterung des bestehenden Hochwasserschutzes	+ (leichte Verbesserung bei kleineren Hochwässern)

<b>Maßnahmenkomplex</b>	<b>Wirkende Restriktionen</b>	<b>Rahmenbedingungen zur Umsetzung der Maßnahme</b>	<b>Einschätzung zur Umsetzbarkeit</b>
	Wasserstraßenklasse C (Landesrecht)	Gewährleistung der Leichtigkeit und Sicherheit des Schiffsverkehrs für die Wasserstraßenklasse C (Schiffe entsprechend Kossenblatter Maß):  Tauchtiefe 1,10 m Fahrbreite 8,90 m Lichte Höhe: 3 m Krümmungsradien 25 m	+ (Nachweis der Machbarkeit liegt mit Vorplanung vor.)
	Landwirtschaft	Erreichbarkeit der Inselstandorte  Ausgleich bei Flächenverlusten durch Baumaßnahmen und Grundwasserstandserhöhung	+ (in Abhängigkeit von standörtlichen Gegebenheiten, Betriebskonzepten und Verhandlungsstand)
Deckwerksbeseitigung	Wasserstraßenklasse C	Gewährleistung der erforderlichen Tauchtiefen, Fahrbreiten und Krümmungsradien, ggfs. durch zeitweise erhöhten Unterhaltungsaufwand	+ (bei Gewährleistung der notwendigen Beobachtung und Unterhaltung an exponierten Stellen / Prallhängen)
Verbesserung der Gewässerstrukturen mit ingenieurbiol. Methoden / mod. Fahrrinnenunterhaltung	Wasserstraßenklasse C	Gewährleistung der erforderlichen Tauchtiefen, Fahrbreiten und Krümmungsradien, lichten Höhen	+ (bei Gewährleistung der notwendigen Beobachtung und Unterhaltung an exponierten Stellen)
Totholzbehandlung	Wasserstraßenklasse C	Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs	+ (Bei Gewährleistung der Rahmenbedingungen)
Ökologische Durchgängigkeit	Denkmalschutz am Nadelwehr Alt Schadow	Abstimmung zu Auflagen des Denkmalschutzes	+ (Bei Gewährleistung der Rahmenbedingungen)
Herstellung von Flutrinnen / Öffnung von Verwallungen	Landwirtschaft	Nutzbarkeit der Flächen	+ (Bei Gewährleistung der Rahmenbedingungen)
Sanierung und Erweiterung von Altwässern	Landwirtschaft, Eigentumsverhältnisse	Ausgleich bei Flächenverlusten	+ in Abhängigkeit von standörtlichen Gegebenheiten und Verhandlungsstand
Sanierung und Neuanlage von Kleingewässern	Landwirtschaft, Eigentumsverhältnisse	Ausgleich bei Flächenverlusten	+ in Abhängigkeit von standörtlichen Gegebenheiten und Verhandlungsstand

+ = Umsetzung der Maßnahme ist machbar

Im Folgenden wird die Einschätzung der Machbarkeit für ausgewählte Maßnahmenkomplexe vertieft.

#### ALTARMANSCHLÜSSE

Unter der Maßgabe dass durch entsprechende technische Lösungen (Fahrrinnenquerschnitt, Fließquerschnitt usw.) die Forderungen zur Gewährleistung der Leichtigkeit und Sicherheit des Verkehrs sowie des Hochwasserschutzes berücksichtigt werden, bestimmen primär naturschutzfachliche und landwirtschaftliche Anforderungen die Machbarkeit. Die naturschutzfachlichen Aspekte beziehen sich insbesondere auf den nach der FFH – Richtlinie bestehenden Biotopschutz und dessen Ausprägung. Alle Altarmanschlüsse 1. Priorität sind dementsprechend geprüft worden und die diesbezügliche Machbarkeit positiv bewertet. Dazu erfolgte eine FFH-Vorprüfung, die im Teil D vorliegt.

Hinsichtlich der landwirtschaftlichen Betroffenheiten muss die Analyse etwas differenzierter erfolgen. Die Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Nutzung können basieren auf:

- Wasserstandsanstiege durch Querschnittsveränderungen und Laufverlängerung
- Flächenverlust durch Insellagen
- Verlängerung der Anfahrtswege

Alle drei Punkte können jeweils Betroffenheiten bzw. Einschränkungen für die Flächennutzung bedeuten und müssen im Rahmen der weiterführenden Planung (Entwurfs- und Genehmigungsplanung) betrachtet und einvernehmlich behandelt werden. Jedoch kann die Betroffenheit für jede Fläche, für jeden Bewirtschafter und für jede Nutzungsart unterschiedlich ausfallen. Es besitzen beispielsweise betriebswirtschaftliche Aspekte ebenso einen bedeutenden Einfluss wie auch nutzungsspezifische Randbedingungen auf eventuelle Betroffenheiten. Bei der Bestandsaufnahme der Nutzungssituation und auch in den Gesprächen mit Landnutzern wurde jedoch deutlich, dass es durchaus Verhandlungsspielräume gibt.

Insofern wird die Machbarkeit grundsätzlich positiv bewertet, wobei wie beschrieben im weiteren Verfahren diesbezügliche Regelungen berücksichtigt werden müssen.

#### DECKWERKSBESEITIGUNG

Die vorhandenen Deckwerke bewirken auch heute noch eine Festlegung der Uferböschungen. Auf den überwiegenden Strecken erfolgt dies im Verbund mit Ufergehölzen, die das marode Deckwerk mit ihren Wurzeln „verklammert“. Die Deckwerksbeseitigung ist eine der wichtigsten Maßnahmen auf den Gewässerstrecken die nicht durch eine Altarmbindung modifiziert werden. Durch die Entfernung von Wasserbausteinen wird nicht unmittelbar ein Eingriff in die Gewässermorphologie oder Abflusssdynamik vorgenommen. Die Wirkung der sogenannten Uferentfesselung entfaltet sich aufgrund der geringen Dynamik eines Tieflandflusses in der Regel nur mittel- bis langfristig.

Insbesondere an den Gleithängen sind keine wesentlichen oder umfangreichen Veränderungen an der Bettmorphologie möglich und somit werden keine Betroffenheiten ausgelöst. Aus diesem Grund können die Deckwerksbeseitigungen bezüglich der möglichen Entwicklungsbeschränkungen positiv hinsichtlich ihrer Machbarkeit bewertet werden.

Aufgrund der Hochwasserereignisse seit August 2010 muss aber auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass es künftig bei solchen Ereignissen auch zu kurzfristigeren

vorübergehenden Veränderungen kommt. Hier sind möglicherweise durch erhöhte Erosion an entfesselten Prallhängen größere Sedimentationen in strömungsberuhigten Bereichen zu erwarten, denen mit einer modifizierten Unterhaltung begegnet werden muss. Grundsätzlich gilt aber, dass die Gerinnemerkmale der Wasserstraße durch die Gewässerunterhaltung sichergestellt werden. Da mit diesem Maßnahmetyp bisher keine Erfahrungen gesammelt werden konnten, werden im GEK zwei Bereiche vorgeschlagen, die jedoch einem intensiven Monitoring unterzogen werden sollten. Somit könnten unerwünschte Entwicklungen rechtzeitig unterbunden werden.

#### ÖKOLOGISCHE DURCHGÄNGIGKEIT

Eine bauliche Maßnahme, die einen gesonderten Flächenbedarf besitzt und Einfluss auf die Abflussverhältnisse ausübt ist nur für die Staustufe Alt Schadow vorgesehen. Unter dem Aspekt, dass das Wehr aus denkmalschutztechnischer Sicht erhalten bleiben soll, wird im GEK der Bau eines Umgehungsgerinnes vorgeschlagen und mit einer Vorplanung unter setzt. Da der Zustand und die Bewirtschaftungsweise des Nadelwehres jedoch zu Überlegungen für ein Ersatzbauwerk im LUGV führten, bestehen grundsätzlich offene Fragen, die eine schnelle Entscheidung für die Errichtung einer FAH nicht sinnvoll erscheinen lassen. Somit besteht Handlungs- und Entscheidungsbedarf innerhalb des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz.

#### BESEITIGUNG VON VERWALLUNGEN UND FLUTRINNENANSCHLÜSSE

Die Ausführung dieser Maßnahmen bedeutet nur marginale Veränderungen von in der Regel ohnehin künstlichen Reliefstrukturen in der Aue. Die Flächenbewirtschaftung wird durch die Errichtung von Flutrinnen nicht beeinträchtigt. Im Unterschied zur aktuellen Situation werden tiefliegende Aueflächen im Wirkungsbereich der Flutrinnen etwas schneller benetzt. Andererseits kann das Wasser auch schneller nach dem Abfließen von Hochwasserscheiteln wieder unmittelbar oberflächlich in den Fluss abfließen. Als Vorteil für die Wiesenvegetation ist allgemein der Wasseraustausch zwischen Fluss und Aue zu sehen, mit dem sauerstoffreicher und im Sommer kühleres Wasser auf die Aueflächen gelangt. Dies führt zum verzögerten „Aussticken“ bzw. „Ausfaulen“ der benetzten Vegetation. Dieser Maßnahmetyp wurde von den Landnutzern begrüßt.

Hinsichtlich des Hochwasserschutzes sind Verbesserungen zu erwarten, da die Fließfläche in der Aue erhöht wird.

Naturschutzfachlich ist die bessere Nutzung der Aue als Retentionsraum ebenso zu begrüßen, da die oben beschriebenen Vorteile für die Vegetation auch gerade für die standorttypischen Pflanzenarten bessere Bedingungen bieten.

Hinsichtlich der Machbarkeit ist dieser Maßnahmetyp grundsätzlich positiv zu bewerten.

#### BEGLEITENDE MAßNAHMEN

Dazu gehören:

- Kleingewässerneuanlage
- Kleingewässersanierung
- Altarmerweiterung
- Altarmsanierung



Diese Maßnahmen sind auf Flächen geplant, die nicht genutzt werden oder Grenzstandorte für die Nutzung darstellen. Einschränkungen für die Flächennutzung sind deshalb nicht zu erwarten. Demgegenüber werden atypische Habitat- und Biotopstrukturen saniert und reaktiviert, die aufgrund der Nutzungseinflüsse stark geschädigt sind. Aus Sicht des Naturschutzes sind somit positive Effekte wahrscheinlich. Auswirkungen auf andere mögliche Entwicklungsbeschränkungen sind nicht absehbar, so dass die Machbarkeit positiv zu bewerten ist.

## 8.2.2 Auswirkungen auf den Hochwasserschutz

Im Rahmen der durchgeführten hydraulischen Berechnungen (siehe Teil F) wurden sowohl die Altarmanschlüsse als auch die Herstellung der Flutrinnen auf ihre Auswirkungen auf den Hochwasserschutz überprüft. Verschlechterungen der Situation, insbesondere auf die Hochwasserneutralität der Maßnahmen, konnten nicht festgestellt werden. In einzelnen Fällen wurde sogar eine Entlastung der Hochwassersituation errechnet. Insofern sind diese Maßnahmen zum jetzigen Planungsstand hinsichtlich des Hochwasserschutzes zulässig, wobei weitere Nachweisführungen in den folgenden Planungsphasen erforderlich sind.

Alle anderen Planungskategorien besitzen keine Auswirkungen auf den Hochwasserschutz.

## 8.2.3 Berücksichtigung von Anforderungen nach NATURA 2000

Für Planungen, die einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben oder Projekten ein Gebiet des Netzes „Natura 2000“ (FFH- und SPA-Gebiete) erheblich beeinträchtigen können, schreibt der Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie bzw. der § 34 des BNatSchG die Prüfung der Verträglichkeit dieses Projektes mit den festgelegten Erhaltungszielen des betreffenden Gebietes vor (MUGV 2011a).

Laut BFN (2011): *„... ist für Pläne und Projekte zunächst in einer FFH-Vorprüfung i.d.R. auf Grundlage vorhandener Unterlagen zu klären, ob es prinzipiell zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes kommen kann. Sind erhebliche Beeinträchtigungen nachweislich auszuschließen, so ist eine vertiefende FFH-Verträglichkeitsprüfung nicht erforderlich. Die Entscheidung ist lediglich nachvollziehbar zu dokumentieren. Grundsätzlich ist es dabei jedoch nicht relevant, ob der Plan oder das Projekt direkt Flächen innerhalb des NATURA-2000-Gebietes in Anspruch nimmt oder von außen auf das Gebiet einwirkt. Sind erhebliche Beeinträchtigungen nicht mit Sicherheit auszuschließen, muss zur weiteren Klärung des Sachverhaltes eine FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 ff. BNatSchG durchgeführt werden. Grundsätzlich gilt im Rahmen der Vorprüfung ein strenger Vorsorgegrundsatz, bereits die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung löst die Pflicht zur Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsprüfung aus.“*

*Die FFH-Verträglichkeitsprüfung erfolgt auf der Basis der für das Gebiet festgelegten Erhaltungsziele. Zentrale Frage ist, ob ein Projekt oder Plan zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen kann. Prüfgegenstand einer FFH-VP sind somit die:*

- *Lebensräume nach Anhang I FFH-RL einschließlich ihrer charakteristischen Arten*
- *Arten nach Anhang II FFH-RL bzw. Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 Vogelschutz-Richtlinie einschließlich ihrer Habitate bzw. Standorte sowie:*
- *biotische und abiotische Standortfaktoren, räumlich-funktionale Beziehungen, Strukturen, gebietsspezifische Funktionen oder Besonderheiten, die für die o.g. Lebensräume und Arten von Bedeutung sind.*

*Den entscheidenden Bewertungsschritt im Rahmen der FFH-VP stellt die Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen dar. Die Erheblichkeit kann immer nur einzelfallbezo-*

gen ermittelt werden, wobei als Kriterien u.a. Umfang, Intensität und Dauer der Beeinträchtigung heranzuziehen sind. Rechtlich kommt es darauf an, ob ein Projekt oder Plan zu erheblichen Beeinträchtigungen führen kann, nicht darauf, dass dies nachweislich so sein wird. Eine hinreichende Wahrscheinlichkeit des Eintretens erheblicher Beeinträchtigungen genügt, um zunächst die Unzulässigkeit eines Projekts oder Plans auszulösen...“

„...Führt ein Projekt bzw. ein Plan einzeln oder aber erst im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen, ist eine abweichende Zulassung im Rahmen einer FFH-Ausnahmeprüfung nach § 34 Abs. 3-5 BNatSchG möglich, soweit:

1. das Projekt bzw. der Plan aus den gesetzlich geforderten Gründen eines öffentlichen Interesses zwingend notwendig ist und die konkret betroffenen Natura 2000-Belange nachweislich überwiegt
2. zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt bzw. Plan verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind und
3. die in funktionaler, zeitlicher und räumlicher Hinsicht fachlich erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung des Zusammenhangs des Natura 2000-Netztes qualitativ und quantitativ in hinreichender Form vorgesehen bzw. umgesetzt wurden.“

Die vorgeschlagenen Maßnahmen wurden überschlägig auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der direkt betroffenen Natura 2000-Gebieten eingeschätzt und mit den bearbeitenden Büros (sofern zum Zeitpunkt der GEK-Erstellung in Bearbeitung) und verantwortlichen Institutionen für die FFH-Managementplanungen abgestimmt. Direkt betroffene Natura 2000-Gebiete sind (siehe Tab.65):

- FFH-Gebiet „Spreebögen bei Briescht“ (DE3850-302)
- FFH-Gebiet „Spree“ (DE3651-303)
- FFH-Gebiet „Josinskyluch“ (DE3849-305)
- FFH-Gebiet „Erweiterung Josinskyluch – Krumme Spree“ (DE3849-302)
- SPA-Gebiet „Spreewald und Lieberoser Endmoräne“ (DE4151-421)

Tabelle 65: durch Maßnahmen betroffene Natura 2000-Gebiete

FFH-/SPA-Gebiet	Natura-Kennziffer	Melddatum	LRT (Erhaltungszustand)	Überschlägige Bewertung
FFH-Gebiet „Spreebögen bei Briescht“	DE3850-302	03/00	3150 (B, C); 3260 (B); 6430 (B); 6440 (C); 91E0 (C)	keine erheblichen Beeinträchtigungen; Ausnahme bei Maßnahmen zum AA19: Verlust LRT 3150, Wiederherstellung LRT 3260
FFH-Gebiet „Spree“	DE3651-303	02/03	3150 (B); 3260 (B); 6120 (C); 6230 (-); 6410 (B); 6430 (B); 6440 (B); 6510 (C); 9160 (C); 9160 (B); 91E0 (B)	keine erheblichen Beeinträchtigungen, Ausnahme bei Maßnahmen zu den AA4 bis AA17: Verlust LRT 3150, Wiederherstellung LRT 3260
FFH-Gebiet „Josinskyluch“	DE3849-305	07/98	3260 (C); 6510 (B); 7230 (C)	keine erheblichen Beeinträchtigungen

FFH-/SPA-Gebiet	Natura-Kennziffer	Melde-datum	LRT (Erhaltungszu-stand)	Überschlägige Bewertung
<b>FFH-Gebiet „Erwei-terung Jo-sinskyloch – Krumme Spree“</b>	DE3849-305	03/00	3260 (B); 6430 (B); 6510 (B)	keine erheblichen Beein-trächtigungen
<b>SPA-Gebiet „Spreewald und Lieberose Endmo-räne“</b>	DE4151-421	03/04	-	-

Da es sich im Rahmen des Gewässerentwicklungskonzepts um Maßnahmen handelt, die im weiteren Verlauf auf einer anderen Planungsebene zur Anwendung kommen und durch eine Behörde (LUGV) genehmigt werden, ist die Notwendigkeit einer FFH-Vorprüfung und einer FFH-Verträglichkeitsprüfung gegeben. Die FFH-Vorprüfung wurde im Rahmen des GEK für die Altarmanschlüsse bereits durchgeführt (Teil D, Anlage 5). Die Verträglichkeitsprüfung wird allerdings erst in den weiteren Planungsphasen vorgenommen und steht hier nicht im Mittelpunkt.

### 8.2.4 Zusammenfassende Einschätzung der Umsetzbarkeit

Mit der folgenden Tabelle wird versucht, für die einzelnen Maßnahmentypen den Bezug zu den jeweiligen Nutzungen / Restriktionen herzustellen und eine verbale Bewertung vorzu-nehmen.

Tabelle 66: Maßnahmenbewertung

Maßnahmentyp	Landwirtschaft	Verkehr	HW - Schutz	Fischerei	Tourismus	Naturschutz
Altarmanbindung	-/+	-	0	++	++	0
Deckwerks-beseitigung				++	++	+
Ökol. Durchgängigkeit				++		++
Flutrinnen/ Verwallungen	-/+		+	++		++
Fahrrinnenbewirt-schaftung		0		+	+	-
Totholzbewirt-schaftung				+	+	+
Sanierung Altge-wässer	-			+	+	+
Sanierung Klein-gewässer	0			+	+	+

Grüne Füllung = Maßnahmentyp hat Bezug zur Nutzung  
 -- erhebliche negative Auswirkungen / - geringe negative Auswirkungen  
 ++ erhebliche positive Auswirkungen / + geringe positive Auswirkungen  
 0 keine Auswirkungen

Die ausgewiesenen negativen Auswirkungen bezüglich der landwirtschaftlichen Nutzung beziehen sich auf den möglichen Flächenverlust und müssen entsprechend kompensiert werden. Da es sich jedoch in allen Fällen um geringe Dimensionen handelt, besteht grundsätzlich kein Überarbeitungsbedarf an den Maßnahmenidentifikationen. Eine leichte Verbesserung für die landwirtschaftliche Nutzung ergibt sich aus der überwiegend besseren Wasserversorgung angrenzender Nutzflächen in Niedrigwasserperioden.

Ein ähnliches Bild ergibt sich für die landwirtschaftliche Nutzung der Aue beim Anschluss von Flutrinnen. Dem negativen Effekt einer eventuell terminlich verzögerten Bewirtschaftung der Flächen stehen Verbesserungen der Bodenverhältnisse durch eine strömende Überflutung gegenüber.

Die Negativbewertung der Altarmverbindungen hinsichtlich der Nutzung „Verkehr“ resultiert aus den möglicherweise erschwerten Navigationsbedingungen für Motorboote. Es sind keine Abweichungen von der festgelegten Wasserstraßenklasse zulässig.

Die Auswirkungen der Maßnahmen auf die vorhandenen Nutzungen an der Wasserstraße sind überwiegend positiv und somit sind diesbezüglich nur geringe Widerstände bei der Umsetzung der Maßnahmen zu erwarten. Dies ist zusammenfassend auch aus den Reaktionen der Betroffenen bei den durchgeführten Beteiligungen abzuleiten.

## **8.3 Akzeptanzanalyse**

### **8.3.1 Abstimmungen im Planungsprozess**

Ein wichtiger Bestandteil bei der Bearbeitung und Formulierung des vorliegenden Konzeptes war die frühzeitige Information und Beteiligung fachlich beteiligter Behörden und anderer Institutionen des öffentlichen Rechts, sowie der Flächennutzer (s. Kap. 1.2).

Tabelle 67 gibt einen Überblick zur Akzeptanz der Maßnahmen durch die Behörden Interessenvertretungen und Nutzergruppen.

Tabelle 67: Einschätzung der Akzeptanz

Maßnahmenkomplex	LBV	Kreisbehörden (UNB, UWB)	WBV und Kommunen	LW	Fischer Angler	Denkmal-schutz	Forst Jagd	Natur-schutzver-bände
Gewährleistung der Mindestwasserführung	Kein Bezug	Positiv bei UNB und UWB	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv
Modifikation der Hochwasserbewirtschaftung	Skepsis	Positiv bei UNB, Vorbehalte bei der LW	Keine Äußerung, Beachtung HW-Schutz	Skepsis gegenüber erhöhten Betroffenheiten	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv
Anschluss von Altarmen	Skepsis bzw. Ablehnung	Rechtliche Vorbehalte bei UNB, Vorbehalte bei der LW	Bedenken beim Verband, Beachtung HW-Schutz	Ablehnung bei Verlust von Betriebsfläche	Positiv	Positiv bei Beachtung von Auflagen	Kein Bezug	Positiv, teilw. Bedenken wegen Biotopveränderungen
Deckwerksbeseitigung	Skepsis bzw. Ablehnung	Positiv	Keine Äußerung	Kein Bezug	Fischer z. T. zurückhaltend	Positiv bei Beachtung von Auflagen	Kein Bezug	Positiv
Verbesserung der Gewässerstrukturen mit ingenieurbiol. Methoden / mod. Fahrrinnenunterhaltung	Skepsis bzw. Ablehnung	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv
Totholzbehandlung	Skepsis bzw. Ablehnung	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv
Ökologische Durchgängigkeit	Kein Bezug	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug	Positiv

<b>Maßnahmenkomplex</b>	<b>LBV</b>	<b>Kreisbehörden (UNB, UWB)</b>	<b>WBV und Kommunen</b>	<b>LW</b>	<b>Fischer Angler</b>	<b>Denkmal-schutz</b>	<b>Forst Jagd</b>	<b>Natur-schutzver-bände</b>
Herstellung von Flutrinnen / Öffnung von Verwallungen	Kein Bezug	Positiv	Positionierung in Abhängigkeit der LW - Betriebe	Positiv bei Gewährleistung freier Vorflut	Positiv	Positiv bei Beachtung von Auflagen	Kein Bezug	Positiv
Sanierung und Erweiterung von Altwässern	Kein Bezug	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug außerhalb von Nutzflächen	Positiv	Positiv bei Beachtung von Auflagen	Kein Bezug	Positiv
Sanierung und Neuanlage von Kleingewässern	Kein Bezug	Positiv	Kein Bezug	Kein Bezug außerhalb von Nutzflächen	Positiv	Positiv bei Beachtung von Auflagen	Kein Bezug	Positiv

Im Folgenden wird der Abstimmungsprozess mit einzelnen Interessenvertretungen zur Herstellung der Akzeptanz zu bestimmten Maßnahmen reflektiert.

### 8.3.2 Landwirtschaft

Auf der Grundlage des DGM 2, welches 2011 zur Verfügung gestellt werden konnte, wurde eine Analyse der landwirtschaftlichen Nutzflächen hinsichtlich der Entwicklung der Grundwasserstände bei Anschluss der Altarme 1. Priorität (14 Altarme der Vorzugsvariante) vorgenommen. Die Ergebnisse wurden den Landwirten zur Verfügung gestellt und in einer Veranstaltung am 31.03.2012 diskutiert.

Die Betriebe des Plangebietes sind sich bewusst, dass sie in einem relativ komplizierten Landschaftsraum tätig sind, der sich durch eine Vielschichtigkeit der Nutzungsanforderungen auszeichnet. Dabei ist die Vielschichtigkeit der Problemstellung in folgenden Aspekten begründet:

- Komplizierter Wasserhaushalt durch die vorhandene Bodengenese
- Bodendegradierung durch Hydromelioration in der Vergangenheit sowie durch ehemalige Intensivwirtschaft
- Naturschutzziele und –verpflichtungen
- Flächenverteilung und Betriebskonzepte, unterschiedliche Anpassung der Flächennutzung durch Einzelbetriebe

Aufgrund der vorgesehenen Maßnahmen, vor allem der Altarmanschlüsse, ergeben sich 3 grundsätzliche Beeinträchtigungsmöglichkeiten für die Landwirtschaft:

- Erschwerung der Erreichbarkeit der durch den Altarm umschlossenen Grünlandflächen durch Wechsel auf die andere Spreeseite
- Erschwerung der Erreichbarkeit der durch den Altarm umschlossenen Grünlandflächen durch wasserstandsabhängig überströmte Verschlussbauwerke in der aktuellen Hauptspre
- Erschwerte Bewirtschaftung von Grünlandflächen durch erhöhte Wasserstände.

Im Untersuchungsgebiet dominieren eindeutig tierhaltende Betriebe, die jedoch unterschiedlichen Betriebstypen zuzuordnen sind. Entsprechend der agrarlandschaftlichen Ausstattung sind Milchproduktion und Rinderhaltung in mehreren Produktionsrichtungen vorherrschend. Nachfolgend werden die befragten Betriebe betrachtet. Die Beschreibung erfolgt anonymisiert und nicht detailliert.

Während die größeren Betriebe durch „Seitenverlagerungen“ der Zugänglichkeit von Grünländereien in Altarmen (verlängerte Anfahrts- und Transportwege) eher weniger betroffen sind (je mehr Altarme angeschlossen werden desto weniger Betroffenheit ist gegeben), sind die kleineren Betriebe teilweise stark betroffen. Im Einzelfall kann das bedeuten, dass sich die notwendigen Fahrwege auf ein Vielfaches erhöhen. Hier wären eventuelle Erschwernisse finanziell auszugleichen. Jedoch ist ein freiwilliger Flächentausch eher zu organisieren. Hier gilt jedoch auch, dass dies leichter zu organisieren ist, wenn zeitnah mehrere Altarme in entsprechender Nähe zueinander angeschlossen werden.

Die spätere Befahrbarkeit von Sperrbauwerken in der jetzigen Hauptspre wird von den Wirtschaftlern zumindest skeptisch gesehen. Hier sind geeignete Bauwerkstypen vorzusehen, die vertrauensbildend wirken. Mit der zeitlichen Einschränkung haben die Betriebe kein grundsätzliches Problem, wenn die Krone der Wege ca. 40-50 cm über Sommerstauziel liegt. Um hier die Akzeptanz bei den Bewirtschaftern zu finden, ist im Zuge der weiteren Planung vorgesehen, mit den betroffenen Betrieben bereits vorhandene Bauwerke an der Müg-



gelspree zu besichtigen und mit den dortigen Wirtschaftlern in Erfahrungsaustausch zu treten.

Um die Auswirkungen der sich verändernden Wasserstände, die sich aus der Schaffung naturnaher Strukturen ergeben, für die Landwirtschaft abschätzen zu können, ist ein Vergleich der derzeitigen Verhältnisse mit der Planung notwendig. Dazu wurde ein Höhenmodell des Geländes erstellt. Dabei wurden Ergebnisse der Laserscanbefliegung und Vermessungsdaten, die in Gewässernähe vorhanden waren bzw. selbst erhoben wurden sowie in den randlichen Bereichen des Modells Höhendaten aus der Topografischen Karte 1:10.000 genutzt. Das Modell wird somit „nach außen“ ungenauer, ist aber in Gewässernähe von hinreichend guter Qualität. Aus diesem Modell und einem für den jeweiligen zu betrachtenden Zeitpunkt erstellten Wassermodell wurde durch Verschneidungen ein Grundwasserflurabstand im Gelände ermittelt. Hier wurde der Ist-Zustand für ein MQ Anfang Mai zur Eichung und zur Darstellung des Ist-Zustandes verwendet. Weiterhin wurden Wasserstände für den „schlimmsten Fall“ durch den Anschluss aller Altarme (20 Stck.) und eine reduzierte Kompromissvariante (Variante Komp. 1, 14 Stck.) simuliert. Diese Variante stellt nach mehreren diskutierten die derzeitige aktuelle Vorzugsvariante dar und wird für den Plan-Ist-Vergleich genutzt.

Die Auswertung erfolgte in den Tabellen 68 bis 70 dargestellten Grundwasserabstandsstufen. Außerdem ist zu beachten, dass diese Modellierung nicht die mögliche Verdunstung und eventuelle Niederschlagsereignisse berücksichtigt.

Tabelle 68: Ist-Zustand

GWFA	Fläche in ha
> 0	0,6
0,00 bis 0,20 m	14,8
0,20 bis 0,40 m	65,3
0,40 bis 0,70 m	264,9
> 0,7 m	938,4
Gesamtergebnis	1.284,0

Tabelle 69: Planungs-Zustand Variante Komp. 1

GWFA	Fläche in ha
> 0	8,8
0,00 bis 0,20 m	72,3
0,20 bis 0,40 m	170,0
0,40 bis 0,70 m	282,8
> 0,7 m	750,1
Gesamtergebnis	1.284,0

Ersichtlich ist, dass sich die überstaute Fläche um ca. 8 ha erhöht und eine Erhöhung der Flächenanteile für die Bereiche mit 0-20 m GWFA ebenfalls um ca.58 ha erfolgt.

Die gänzliche Überstauung bedeutet, dass sich hier die derzeitige Bewirtschaftbarkeit verschlechtert. Der mögliche Mahdtermin rückt nach hinten und die Futterqualität verschlechtert sich.

Für die Bereiche zwischen 0,20 und 0,40 m GWFA erhöht sich die Fläche um ca. 105 ha. Dies ist als Verbesserung zu bewerten. Je nach Lage im Plangebiet und Betriebsgröße bzw. -struktur, kann dies durchaus positive Auswirkungen haben.

Für den Bereich zwischen 0,40 und 0,70 m GWFA ist eine Erhöhung um ca. 18 ha vorhanden. Dies stellt auf jeden Fall eine Verbesserung der Wasserverhältnisse für die Grünlandwirtschaft dar.

Der Flächenanteil mit eher grundwasserfernen Flächen (> 0,7 m GWFA) verringert sich entsprechend der im grundwassernahen Bereich vorhandenen Zuwächse um ca. 188 ha.

Für die Betriebe im westlichen Bereich sind die Auswirkungen als eher positiv bis tolerierbar, für die Betriebe im mittleren Bereich eher negativ (Einzelfallprüfung notwendig), für die Betriebe im östlichen Bereich als kaum verändert zu bewerten. Dabei ist auch zu beachten, dass alle Betriebe bereits jetzt ohne Düngung wirtschaften, jedoch keine Spätschnittvarianten in KULAP oder bei anderen Prämien- bzw. Erschwerniszahlungen haben und in der Regel relativ knappe Grobfutterausstattungen besitzen.

Die folgende Tabelle 70 zeigt die Veränderung der Grundwasserflurabstände im flussnahen Bereich im Vergleich des Ist-Zustandes, des Anschlusses aller Altarme (Plan, worst case) und der Kompromissvariante 1 (Komp1) aufgeschlüsselt nach den dort wirtschaftenden Betrieben. In die berechnete Bilanz für jeden Betrieb geht die Zunahme von überstauten (>0) oder nassen Flächen (0-20) als negativ ein.

Aus der Sicht der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes wäre eine Zunahme von Flächen zwischen 20 und 70 cm als positiv einzuschätzen. Hier ist die Erreichbarkeit des Grundwassers im Grünlandbereich für die Vegetation als besonders gut einzustufen. Rechnet man die bevorteilten Flächen (verbesserte Grundwasserverhältnisse) mit den stärker vernässten Flächen gegen, ergäbe sich eine „bereinigte Bilanz“. Dies wird jedoch seitens der meisten Landwirtschaftsbetriebe so nicht gesehen. Hier werden nur die Verschlechterungen gerechnet und diese werden somit in nachfolgender Tabelle auch nur dargestellt (landwirtschaftliche Bilanz).

Die Betriebe 1 und 2 werden nicht betrachtet, da keine Veränderungen festzustellen sind.

Tabelle 70: Veränderung der Grundwasserflurabstände im flussnahen Bereich im Vergleich des Ist-Zustandes und der Kompromissvariante 1 aufgeschlüsselt nach den befragten wirtschaftenden Betrieben.

Nutzer	GWFA ist	Veränderung in ha	Kommentar
<b>3</b>	>0	0,7	Verschlechterung
	0-20	12,1	Verschlechterung
	20-40	9,4	Verbesserung
	40-70	-0,16	Verbesserung
	>70	-19,0	Verbesserung
<b>4</b>	>0	0,48	Verschlechterung
	0-20	2,03	Verschlechterung
	20-40	7,32	Verbesserung
	40-70	- 4,16	Verbesserung
	>70	- 10,22	Verbesserung

<b>Nutzer</b>	<b>GWFA ist</b>	<b>Veränderung in ha</b>	<b>Kommentar</b>
<b>5</b>	>0	0,81	Verschlechterung
	0-20	6,17	Verschlechterung
	20-40	14,06	Verbesserung
	40-70	- 3,31	Verbesserung
	>70	-13,31	Verbesserung
<b>6</b>	>0	0	
	0-20	1,13	Verschlechterung
	20-40	0,59	Verbesserung
	40-70	0,35	Verschlechterung
	>70	-1,86	Verbesserung
<b>7</b>	>0	0	
	0-20	0,52	Verschlechterung
	20-40	0,54	Verschlechterung
	40-70	-0,38	Verbesserung
	>70	-1,19	Verbesserung
<b>8</b>	>0	0,03	Verschlechterung
	0-20	0,84	Verschlechterung
	20-40	8,38	Verbesserung
	40-70	0	
	> 70	-7,39	Verbesserung
<b>A</b>	>0	0,01	Verschlechterung
	0-20	0,03	Verschlechterung
	20-40	0,44	Verbesserung
	40-70	-9,92	Verbesserung
	> 70	-1,04	Verbesserung
<b>B</b>	>0	0,13	Verschlechterung
	0-20	0,65	Verschlechterung
	20-40	7,81	Verbesserung
	40-70	-0,67	Verbesserung
	>70	-12,75	Verbesserung
<b>C</b>	>0	0	

<b>Nutzer</b>	<b>GWFA ist</b>	<b>Veränderung in ha</b>	<b>Kommentar</b>
	0-20	2,17	Verschlechterung
	20-40	2,98	Verbesserung
	40-70	6,97	Verbesserung
	>70	9,09	Verbesserung
<b>D</b>	>0	3,07	Verschlechterung
	0-20	13,62	Verschlechterung
	20-40	26,33	Verbesserung
	40-70	1,87	Verschlechterung
	>70	52,94	Verbesserung
<b>E</b>	>0	0	
	0-20	0,16	Verschlechterung
	20-40	0,52	Verbesserung
	40-70	3,17	Verschlechterung
	>70	-0,4	Verbesserung
<b>F</b>	>0	0,05	Verschlechterung
	0-20	0,32	Verschlechterung
	20-40	0,56	Verbesserung
	40-70	0	
	>70	- 1,09	Verbesserung
<b>G</b>	>0	0,04	Verschlechterung
	0-20	0,30	Verschlechterung
	20-40	0,83	Verbesserung
	40-70	- 1,30	Verbesserung
	>70	-1,84	Verbesserung
<b>K</b>	>0	0,05	Verschlechterung
	0-20	0,62	Verschlechterung
	20-40	1,46	Verbesserung
	40-70	- 0,85	Verschlechterung
	>70	-2,43	Verbesserung
<b>M</b>	>0	2,23	Verschlechterung
	0-20	13,07	Verschlechterung

Nutzer	GWFA ist	Veränderung in ha	Kommentar
	20-40	19,33	Verbesserung
	40-70	-0,30	Verbesserung
	>70	-37,94	Verbesserung
<b>N</b>	>0	0	
	0-20	2,31	Verschlechterung
	20-40	0,22	Verbesserung
	40-70	-3,94	Verbesserung
	>70	-2,18	Verbesserung
<b>O</b>	>0	0,5	Verschlechterung
	0-20	1,46	Verschlechterung
	20-40	3,90	Verbesserung
	40-70	-0,28	Verbesserung
	>70	12,88	Verbesserung

Für den Betrieb 3, mit einer Flächenausstattung von 500 ha Grünland, ist bereinigt von einer sehr geringen Verschlechterung der betrieblichen Ausstattung auszugehen. Auch bei ca. 13 ha Verschlechterung ist die betriebliche Existenz nicht gefährdet. Ein finanzieller Ausgleich ist jedoch unbedingt nötig.

Der Betrieb 4 hätte eine Verschlechterung auf ca. 2,5 ha Fläche hinzunehmen. Aufgrund der Grünlandausstattung ist dies nicht existenzgefährdend, jedoch ist ein finanzieller Ausgleich nötig.

Bei Betrieb 5, mit einer Grünlandfläche von 248 ha, verschlechtern sich die Verhältnisse auf ca. 7 ha Fläche (ca. 3 % der Grünlandflächen). Hier wird mindestens ein finanzieller Ausgleich notwendig sein.

Bei den Betrieben 6, 7 und 8 sind zwar nur geringe Verschlechterungen zu konstatieren, jedoch kann hier der Totalausfall auch kleiner Flächen aufgrund der Betriebsgröße nicht toleriert werden. Hier sind für die Betriebe zusätzliche Flächen (jeweils ca. 1ha) als Futterbasis notwendig.

Der Betrieb A kann als nicht betroffen gewertet werden.

Bei Betrieb B mit einer Verschlechterung von ca. 1 ha (83 ha GL) sind die Auswirkungen marginal. Ein finanzieller Ausgleich ist nötig.

Bei Betrieb C ist eine Verschlechterung auf ca. 2 ha Fläche zu konstatieren. Eine Bewertung ist aufgrund fehlender Daten nicht möglich.

Betrieb D bewirtschaftet ausschließlich Grünland (325 ha). Rechnet man hier nur die Verschlechterung (ca. 17 ha), sind somit 5 % der Betriebsfläche (!) betroffen. Dies kann erhebliche Auswirkungen haben, zumal der Viehbestand bei ca. 1 GV/ha liegt. Hier ist eine zusätzliche Flächenbereitstellung eventuell nötig.

Die Betriebe E und F können als nicht betroffen gewertet werden.

Aufgrund der Betriebsgröße ist bei den Betrieben G und K eine Flächenbeschaffung von je knapp 1 ha notwendig. Eventuell ist auch ein finanzieller Ausgleich möglich.

Der Betrieb M ist mit einer Verschlechterung auf ca. 15 ha Fläche als stark betroffen zu bezeichnen. Allerdings ist die abschließende Bewertung ist aufgrund fehlender Daten nicht möglich.

Bei Betrieb N ist eine Verschlechterung auf ca. 2,3 ha Fläche zu konstatieren. Eine Bewertung ist aufgrund fehlender Daten nicht möglich.

Der Betrieb O hat mit einer Verschlechterung der Bedingungen auf ca. 2 ha zu rechnen. Andererseits werde wesentlich mehr Flächen bevorteilt. Aufgrund der Betriebsgröße ist die betriebliche Betroffenheit als gering zu bewerten. Der Ausfall wäre potentiell mit einem finanziellen Ausgleich zu beheben.

Im Ergebnis der Beratung mit den Landwirten am 31.03.2012 kann zusammenfassend festgestellt werden:

- Der Anschluss von 13 der 20 noch vorhandenen Altarme soll derart erfolgen, dass der jetzige Hauptlauf durch Überlaufdämme abgesperrt wird und das Wasser durch die Altarme geleitet wird. Damit soll eine Verbesserung der Lebensbedingungen für fließgewässertypische Tier- und Pflanzenarten erreicht werden. Die Überlaufdämme sind keine Furten. Sie sollen eine Höhe von 30 cm über dem Mittelwasserstand haben. Damit wird eine Befahrung und Weidetrieb außerhalb von Hochwässern möglich.
- Maßnahmen können nur umgesetzt werden, wenn einvernehmliche Lösungen mit den Landwirten gefunden werden. Dies schließt Entschädigungen u.a. ein. Werden zu den einzelnen Problembereichen keine Lösungen gefunden, kann die entsprechende Maßnahme nicht umgesetzt werden.
- Die Folgekosten für die Unterhaltung und evtl. auftretende Beeinträchtigungen der Landnutzer müssen im Vorfeld geklärt werden. Im Problemfall muss es einen kompetenten Ansprechpartner geben und das Land Brandenburg darf sich bei Problemen nicht aus der Verantwortung ziehen.

### **8.3.3 Landesamt für Bauen und Verkehr**

Mit dem LBV sind im Rahmen der Planung mehrfach Gespräche geführt worden, um den Rahmen für den Abschluss der Altarme unter Gewährleistung der Wasserstraßenklasse C abzustecken. Grundsätzlich bestand hier über lange Zeit Einvernehmen zu den geplanten Maßnahmen.

In der Stellungnahme des LBV vom 07.04.2010 wurde dies relativiert, indem alle Maßnahmen am Gewässerbett strikt abgelehnt werden. Dies begründet sich mit den andauernden Schwierigkeiten bei der Durchführung von Unterhaltungsarbeiten zur Erhaltung der Tauchtiefe.

### **8.3.4 Untere Naturschutzbehörden**

Während die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Dahme-Spreewald die Altarmanchüsse unterstützt, äußert die UNB des Landkreises Oder-Spree große Bedenken gegenüber dieses Maßnahmenkomplexes. Nach Auffassung der Behörde ist im Rahmen des Entwicklungskonzeptes nicht abschließend geklärt worden, inwieweit die Ziele und die Maßnahmenplanungen mit den Schutzgebietsanforderungen in den Naturschutzgebieten und FFH – Zielen vereinbar sind.

### 8.3.5 Wasser und Bodenverbände

Vom Wasser- und Bodenverband „Nördlicher Spreewald“ wurden die Maßnahmen akzeptiert. Im Rahmen der UVZV-II hat dieser Verband ein Maßnahmenpaket in Arbeit, das den Anschluss der Altarme 1 und 2 unterhalb Alt Schadow, die Deckwerksbeseitigung in diesem Bereich, die Herstellung der Flutrinne 1 und die Sanierung des Kleingewässers Alt Schadow sowie die Altarmerweiterung am Altarm 3 umfasst.

Der Wasser- und Bodenverband „Mittlere Spree“ lehnt den Anschluss der Altarme in der beschriebenen Form ab. Stattdessen sollen Leiteinrichtungen in Form von Holzspundwänden in die Spree gebaut werden, um mehr Wasser in die Altarme zu leiten und so eine verbesserte Durchströmung zu erreichen. Eine völlige Schließung der Querprofile ist aus Sicht des Verbandes nicht zielführend. Dieser Vorschlag wird sowohl vom Auftragnehmer des GEK als auch vom LUGV abgelehnt, da sich mit dieser Vorgehensweise die Ziele der WRRL nicht verwirklichen lassen (vgl. Kap. 6.5). Eine Wasseraufteilung zwischen Altarm und dem aktuellen Hauptlauf führt zu standortuntypischen Fließverhältnissen in beiden Querschnitten bzw. zu Sedimentationsverhältnissen in einem der beiden oder beiden Spreearme. Die hydraulische Modellierung dieser Zustände am Beispiel des Altarmes 11 oder auch für den Sawaller Altarm bestätigt diese Aussage.

Demgegenüber besitzt der Anschluss des Sawaller Altarmes die höchste Priorität hinsichtlich der Planung von Altarmanschlüssen, wegen der positiven Auswirkungen auf die Wasserqualität im Schwielochsee.

## 8.4 Kostenschätzung

Die nachfolgende Tabelle weist die maßnahmenbezogenen Kosten als Schätzung aus.

Tabelle 71: Kostenschätzung

Maßnahme	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Menge	Gesamt
<i>Altarmanbindung</i>				
Altarm 1	DE 582_38_P01_AA001	72_02	pauschal	1.104.176,88
Altarm 2	DE 582_38_P01_AA002	72_02		
Altarm 4	DE 582_38_P01_AA004	72_02	pauschal	1.353.082,56
Altarm 5	DE 582_38_P01_AA005	72_02		
Altarm 6	DE 582_38_P01_AA006	72_02	pauschal	805.827,19
Altarm 7	DE 582_38_P01_AA007	72_02	pauschal	903.637,04
Altarm 8	DE 582_38_P01_AA008	72_02		
Altarm 10	DE 582_38_P01_AA010	72_02	pauschal	636.495,97
Altarm 11	DE 582_38_P01_AA011	72_02	pauschal	202.230,98
Altarm 13	DE 582_38_P01_AA013	72_02	pauschal	493.912,59
Altarm 15	DE 582_38_P01_AA015	72_02	pauschal	1.303.376,85
Altarm 16	DE 582_38_P01_AA016	72_02		
Altarm 17	DE 582_38_P01_AA017	72_02	pauschal	635.421,23
Altarm 19	DE 582_38_P01_AA019	72_02	pauschal	1.147.269,10
<b>Summe Altarmanbindung:</b>				<b>8.585.430,39</b>



Maßnahme	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Menge	Gesamt
<i>Deckwerkbeseitigung</i>				
Deckwerk Bereich 1	DE 582_38_P01_DE001	72_03	pauschal	384.031,92
	DE 582_38_P01_DE002			
	DE 582_38_P01_DE003			
	DE 582_38_P01_DE004			
	DE 582_38_P01_DE005			
	DE 582_38_P01_DE006			
	DE 582_38_P01_DE007			
	DE 582_38_P01_DE008			
	DE 582_38_P01_DE009			
	DE 582_38_P01_DE010			
	DE 582_38_P01_DE011			
Deckwerk Bereich 2	DE 582_38_P02_DE012	72_03	pauschal	342.147,61
	DE 582_38_P02_DE013			
	DE 582_38_P02_DE014			
	DE 582_38_P02_DE015			
	DE 582_38_P02_DE016			
	DE 582_38_P02_DE017			
	DE 582_38_P02_DE018			
	DE 582_38_P02_DE019			
Deckwerk Bereich 3	DE 582_38_P03_DE020	72_03	pauschal	192.788,33
	DE 582_38_P03_DE021			
	DE 582_38_P03_DE022			
	DE 582_38_P03_DE023			
	DE 582_38_P03_DE024			
	DE 582_38_P03_DE025			
	DE 582_38_P03_DE026			
	DE 582_38_P03_DE027			
<b>Summe Deckwerkbeseitigung:</b>				<b>918.967,86</b>

<i>Flutrinnen</i>				
FR1	DE 582_38_P01_FR1	75_03	pauschal	153.602,46
FR2	DE 582_38_P01_FR2	75_03	pauschal	86.198,01
FR3	DE 582_38_P01_FR3	75_03	pauschal	186.835,36
FR4	DE 582_38_P01_FR4	75_03	pauschal	71.604,09
FR5	DE 582_38_P01_FR5	75_03	pauschal	78.863,68
FR6	DE 582_38_P01_FR6	75_03	pauschal	98.070,28
FR7	DE 582_38_P01_FR7	75_03	pauschal	35.548,28
FR8	DE 582_38_P01_FR8	75_03	pauschal	65.664,56
FR9	DE 582_38_P01_FR9	75_03	pauschal	48.697,78
FR10	DE 582_38_P01_FR10	75_03	pauschal	133.946,40
<b>Summe Flutrinnen:</b>				<b>959.030,90</b>

Maßnahme	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Menge	Gesamt
<i>Kleingewässersanierung</i>				
KGS1	DE 582_38_P01_KGS1	74_04	pauschal	377.000,00
KGS2	DE 582_38_P01_KGS2	74_04	pauschal	124.600,00
KGS3	DE 582_38_P01_KGS3	74_04	pauschal	304.000,00
KGS4	DE 582_38_P01_KGS4	74_04	pauschal	173.000,00
KGS5	DE 582_38_P01_KGS5	74_04	pauschal	162.000,00
KGS6	DE 582_38_P01_KGS6	74_04	pauschal	341.000,00
<b>Summe Kleingewässersanierung:</b>				<b>1.481.600,00</b>

<i>Kleingewässerneuanlage</i>				
KGN1	DE 582_38_P01_KGN1	74_05	pauschal	109.500,00
KGN2	DE 582_38_P01_KGN2	74_05	pauschal	141.000,00
KGN3	DE 582_38_P01_KGN3	74_05	pauschal	426.000,00
KGN4	DE 582_38_P01_KGN4	74_05	pauschal	212.500,00
KGN5	DE 582_38_P01_KGN5	74_02	pauschal	72.000,00
KGN6	DE 582_38_P01_KGN6	74_02	pauschal	78.000,00
KGN7	DE 582_38_P01_KGN7	74_02	pauschal	195.000,00
KGN8	DE 582_38_P01_KGN8	74_02	pauschal	292.000,00
KGN9	DE 582_38_P01_KGN9	74_02	pauschal	70.000,00
<b>Summe Kleingewässerneuanlage:</b>				<b>1.596.000,00</b>

<i>Altarmsanierung</i>				
AS1	DE 582_38_P01_AS1	74_04	pauschal	57.700,00
AS2	DE 582_38_P01_AS2	74_04	pauschal	233.000,00
AS3	DE 582_38_P01_AS3	74_04	pauschal	373.000,00
AS4	DE 582_38_P01_AS4	74_04	pauschal	140.000,00
<b>Summe Altarmsanierung:</b>				<b>803.700,00</b>

<i>Altarmerweiterung</i>				
AE1	DE 582_38_P01_AE1	74_04	pauschal	64.000,00
AE2	DE 582_38_P01_AE2	74_04	pauschal	48.000,00
AE3	DE 582_38_P01_AE3	74_04	pauschal	86.000,00
AE4	DE 582_38_P01_AE4	74_04	pauschal	62.000,00
AE5	DE 582_38_P01_AE5	74_04	pauschal	58.000,00
AE6	DE 582_38_P01_AE6	74_04	pauschal	79.000,00
AE7	DE 582_38_P01_AE7	74_04	pauschal	168.000,00
AE8	DE 582_38_P01_AE8	74_04	pauschal	88.000,00
<b>Summe Altarmerweiterung:</b>				<b>653.000,00</b>

<i>Fischaufstiegshilfen</i>				
FAH1 (Alt Schadow)	DE 582_38_P01_FAH1	69_05	pauschal	142.226,06
FAH2 (Kossenblatt)	DE 582_38_P01_FAH2	69_08	pauschal	10.000,00
<b>Summe Fischaufstiegshilfen:</b>				<b>152.226,06</b>

Maßnahme	Maßnahmen-ID	Typ-ID	Menge	Gesamt
<i>Totholzbuhnen</i>				
THB1	DE 582_38_P01_THB1	71_02	pauschal	43.297,50
<b>Summe Totholzbuhnen:</b>				<b>43.950,50</b>

Altarmanbindung:	8.585.430,39 €
Deckwerksbeseitigung:	918.967,86 €
Flutrinnen:	959.030,90 €
Kleingewässersanierung:	1.481.600,00 €
Kleingewässerneuanlage:	1.596.000,00 €
Altarmsanierung:	803.700,00 €
Altarmerweiterung	653.000,00 €
Fischaufstiegshilfen:	152.226,06 €
Totholzbuhnen:	43.297,50 €

**Gesamtsumme: 15.193.252,71 €**

Im Folgenden werden einige Maßnahmen hinsichtlich der Kosten untersetzt.

#### ABFLUSSTEUERUNG

Maßnahmen zur Gewährleistung des Mindestwasserabflusses bzw. langfristig gesehen zur Modifizierung der Hochwasserbewirtschaftung sind kostenneutral, da sie im Aufgabenbereich des LUGV liegen. Diese Maßnahmen werden daher nicht in der Kostenschätzung aufgeführt.

#### ALTARMANBINDUNG

Wesentliche Kosten entstehen durch die Herstellung des erforderlichen Gewässerquerschnittes. Sowohl die Baggermengen als auch die Verwertungs- bzw. Entsorgungsentgelte stellen einen bedeutenden Kostenfaktor dar.

Das Verschlussbauwerk soll als Überfahrt genutzt werden und sichert im Hochwasserfall eine schadlose Wasserableitung im Durchstich. Demzufolge sind sowohl Nutzung für den landwirtschaftlichen Verkehr als auch für den zerstörungsfreien Energieabbau unterwasserseitig des Bauwerks aufgrund hydraulischer Belastungen entsprechende Befestigungen vorzusehen.

Im Rahmen der Vorplanungen wurden bereits relativ detaillierte Kostenschätzungen erarbeitet. Um eine größenordnungsmäßige Einordnung der Kosten für die Altarme der 2. Priorität zu erhalten, können Vergleichsbetrachtungen auf der Grundlage der Baggermengen und der Schlammbelastung geführt werden.

## DECKWERKBESEITIGUNG

Die Entnahme von Deckwerksbefestigung soll sich im Wesentlichen auf die Abaggerung der Schotter- und Wasserbauschüttung beschränken. Es ist nicht zu vermuten, dass textile Trennschichten vorhanden sind, die ebenfalls zu entfernen wären.

Bei der Trennung des Schotters von eingelagertem Sand wird davon ausgegangen, dass dies vor Ort im Wasser mit Hilfe entsprechender Löffeltechnik erfolgt.

Im Rahmen der Vorplanungen wurden bereits relativ detaillierte Kostenschätzungen erarbeitet. Um eine größenordnungsmäßige Einordnung der Kosten für die Deckwerkbeseitigung der 2. Priorität zu erhalten, können Vergleichsbetrachtungen auf der Grundlage der Länge der Entsiegelungsstrecken geführt werden.

## ÖKOLOGISCHE DURCHGÄNGIGKEIT

### *Alt Shadow*

Der geplante Neubau einer Rampe in Riegelbauweise ist auf der Grundlage von Erfahrungen mit vergleichbaren Objekten Investitionskosten von ca. 145.000 € zu veranschlagen. Die in den Anlagen enthaltene Vorplanung enthält eine detaillierte Kostenschätzung.

### *Kossenblatt*

Die Kosten für die Nachrüstung des Schlitzpasses können mit ca. 10 T€ geplant werden.

## BESEITIGUNG VON VERWALLUNGEN, FLUTRINNENANSCHLÜSSE

Für die aktuell verorteten und beschriebenen Maßnahmen werden die Kosten auf ca. 960 T€ geschätzt.

## VERBESSERUNG DER GEWÄSSERSTRUKTUREN MIT INGENIEURBIOL. METHODEN / MOD. FAHRRINNENUNTERHALTUNG

Die Gewässerunterhaltungskosten können nicht exakt bestimmt werden, da klimatische und nutzungsbedingte Anforderungen jährlich stark differieren können. Aus diesem Grund werden Gewässerunterhaltungskosten anhand von Flächengrößen, Stückzahlen und Volumen dimensioniert, die dann anhand der Mengen abgerechnet werden.

Im Folgenden wird deshalb nur ein Vergleich zur Mehrung oder Minderung von Aufwendungen gegenüber dem Ist-Zustand vorgenommen.

Eine Erhöhung des Krautungsaufwandes durch die geplanten Maßnahmen ist nur insofern ableitbar, als dass zusätzliche Wasserflächen infolge Laufverlängerung geschaffen werden. Andererseits lässt die erhöhte Dynamik vermuten, dass sich kein flächiger Krautwuchs einstellt. Diese These wird durch LUGV-Untersuchungen an der Müggelspree aus dem Jahr 2009 gestützt. Die Aufwendungen werden daher als gleich bleibend betrachtet.

Ohne konkrete Aussagen treffen zu können, ist davon auszugehen, dass sich die Arbeiten hinsichtlich der Fahrrinnenunterhaltung erhöhen werden. Dies trifft insbesondere auf die ersten Jahre nach den Altarmanschlüssen zu. Die verstärkte Mobilisierung des Substrates und deren unkontrollierbare Sedimentation können zu nicht tolerierbaren Untiefen führen. Entweder sind diese Sollhöhenüberschreitungen abzubaggern, mit gezielten strömungslenkenden Maßnahmen zu verhindern oder bei entsprechender Gewässerbite mit Hilfe von Tonnen zu markieren. Festzuhalten bleibt aber, dass alle 3 Varianten einen erhöhten Aufwand nach sich ziehen.

Für die Abaggerung von Untiefen und die Verbringung des Materials auf Gleithängen in den Durchstichabschnitten zur Gewässerbettgestaltung können etwa 30 – 40 € / m<sup>3</sup> netto veranschlagt werden. Strömungslenkende Maßnahmen mittels Baumbuhnen werden beispielsweise mit 2.000 – 3.000 € pro Stück angegeben. Die Tonnung kann sicher während turnusmäßiger Kontrollfahrten erfolgen. Diese sind jedoch in Zukunft zu verdichten und mit Hilfe einer Echolotbefahrung zu verbinden.

Grundsätzlich soll keine Ufersicherung mehr erfolgen. Sollten aufgrund Uferentfesselung bzw. Altarmbindung unkontrollierte und unerwünschte Erosionen eintreten, kann punktuelle Ufersicherung erforderlich sein. Entsprechend der Zielstellung sind vorzugsweise ingenieurbioökologische Bauweisen zu bevorzugen. Für diese Befestigungen können 25 – 35 € / m<sup>2</sup> kalkuliert werden.

#### TOTHOLZBEHANDLUNG

Bisher wurde Totholz geborgen und aus dem Gewässerbett entfernt. Dies soll bei der zukünftigen Gewässerunterhaltung nicht mehr erfolgen. Zumindest große Baumteile und Bäume sollen nah am Entstehungsort im Uferbereich fixiert und ggf. zur Strömungsbeeinflussung angeordnet werden. Denn Einbaukosten müssten hier die Bergungs- und Entsorgungskosten gegengerechnet werden. Die Aufwendungen sollten sich zumindest neutralisieren.

#### SANIERUNG UND ERWEITERUNG VON ALTARMEN / SANIERUNG UND NEUBAU VON KLEINGEWÄSSERN

Die in den Maßnahmeblättern einzeln beschriebenen Maßnahmen zur Verbesserung der Auenstruktur (Kleingewässersanierung und –neuanlage sowie Altarmsanierungen und –erweiterungen) sind jeweils auch auf der Grundlage der Maßnahmengröße grob bezüglich der Kosten eingeschätzt worden.

## **9 Priorisierung der Maßnahmen / Maßnahmenkombinationen**

### **9.1 Zeitliche Abfolge der Maßnahmen (Priorisierung)**

#### ALLGEMEINES

Die im Kapitel 7 genannten Maßnahmen besitzen in der Summe einen Umfang, der eine Splittung bzw. zeitliche Einordnung der Einzelmaßnahmen erforderlich macht. Dies birgt auch den Vorteil in sich, dass der Umbau der Altwässer der Spree schrittweise vollzogen wird. Somit wird gewährleistet, dass nicht alle Biotopstrukturen gleichzeitig einer Veränderung unterliegen und ein allmählicher Übergang in der Biotopentwicklung möglich ist. Darüber hinaus bietet die gestaffelte Maßnahmenumsetzung die Gelegenheit, die Auswirkungen der Einzelmaßnahmen zu beobachten und entsprechende Ableitungen für die folgenden Projekte zu führen. Es ist absehbar, dass bei den vorgeschlagenen Maßnahmen teilweise Erfahrungen gesammelt werden müssen, die auf die o. g. genannte Priorisierung einen direkten Bezug haben werden. Deshalb ist klarzustellen, dass die Einstufung der Maßnahmen in den Prioritätenlisten dem aktuellen Kenntnisstand entspricht und in der Umsetzungsphase wegen praktischer Erfordernisse Verschiebungen in der Einstufung erfolgen können. Durch die Fortführung des Gewässerentwicklungskonzeptes in Form der Erarbeitung der Vorplanungen für die prioritären Altarmverbindungen und Deckwerksbeseitigungen wurde bereits die Zweckmäßigkeit von Maßnahmenbündelungen untersucht und beschrieben.

Zusammenfassend werden für die Priorisierung der Maßnahmen folgende Kriterien herangezogen:

- Stellenwert für die Zielerreichung WRRL
- Sinnvolle Bündelungsmöglichkeiten von Maßnahmen
- Raumwiderstand und Akzeptanz
- Kosten
- Restriktionswirkungen auf die Maßnahmen
- Synergien mit anderen EU-Richtlinien

Unter diesen Aspekten ist es sinnvoll, räumlich konzentrierte Maßnahmenkombinationen zu bilden (Kap. 9.2).

Nachstehend werden Erläuterungen zur Priorisierung von Maßnahmenkomplexen gegeben und zeitlich eingeordnet. Dies kann aber nur aus der aktuellen Perspektive des GEK vorgenommen werden:

#### ALTARMANSCHLÜSSE

Es ist vorgesehen, in den nächsten Jahren 14 Altarme, die in die 1. Priorität eingeordnet wurden, an den Hauptlauf der Spree anzubinden (Tab. 60). Wie in den vorangegangenen Kapiteln wiederholt beschrieben sind im Sinn der Verbesserung des ökologischen Zustandes die Altarmverbindungen die wichtigsten Maßnahmen. In den vorbereitenden Diskussionen mit Trägern öffentlicher Belange bzw. den Genehmigungsbehörden wurde zum Ausdruck gebracht, dass bei den Genehmigungen der Altarmanschlüsse Plangenehmigungs- bzw. Planfeststellungsverfahren nach §31 WHG erforderlich werden. Die bedeutet, dass ein etwa ein- bis eineinhalbjähriger Planungsvorlauf vor Baubeginn eingerechnet werden sollte.

Zu beachten ist die planerische Vorgabe, dass möglichst mit Planungen und Realisierung im Unterwasser der Stauhaltungen zu beginnen ist. Jeder Altarm bedeutet eine Modifikation der

Wasserstandsverhältnisse im Oberwasser. Die parallele Beplanung und Realisierung von Anschlüssen in den Stauhaltungen ist aber möglich. Die gleichzeitige Bearbeitung von mehr als 4 Altarmen je Stauhaltung wird nicht als sinnvoll angesehen. Die Vergabe von mehr als 2 Altarmanschlüssen an ein Bauunternehmen ist ebenso nicht zielführend. Zudem ist unter der Maßgabe der allmählichen Revitalisierung der Spree und ihrer Begleitgewässer berechtigt die Forderung erhoben worden, die Wandlung von Stillgewässer in Fließgewässer und die Abtrennung aktueller Spreeabschnitte vom Fließgeschehen schrittweise durchzuführen. Nur so kann gewährleistet werden, dass die Beseitigung von aktuellen Strukturen sukzessive durch die Schaffung neuer, aber zwischenzeitlich besiedelter und etablierter Habitats ersetzt werden kann und verlorene Lebensräume durch andere kompensiert werden. Aus diesem Grund sind große Komplexbildungen durch die Zusammenfassung vieler Altarmanschlüsse zu vermeiden. Die zeitgleiche Ausführung verschiedener Maßnahmetypen, wie Altarmanbindung, Kleingewässerneuanlage und –sanierung, können dagegen aber sehr sinnvoll sein. Auch die zeitgleiche Nutzung von Baustellenerschließungen ist stets zu prüfen.

Unter Berücksichtigung der jeweiligen zeitlichen und finanziellen Rahmenbedingungen kann eine Erweiterung der Projektumsetzung auf die 2. Priorität erfolgen. Einen maßgeblichen Einfluss auf Realisierbarkeit wird immer die Akzeptanz der Flächennutzer und –eigentümer der Anrainergrundstücke besitzen.

#### DECKWERKSBESEITIGUNG

Die Entnahme von Deckwerk ist eine relativ kostengünstige Maßnahme mit einer wichtigen Bedeutung für die eigendynamische Entwicklung der Spree. Aus diesem Grund sollen alle als unbedenklich einzustufenden Deckwerksausnahmen zeitnah und umfänglich ausgeführt werden. Im Kapitel 7.5 sind bereits Prioritäten benannt worden. Die beiden Uferstrecken prallhangseitig sollten bei der Umsetzung sehr frühzeitig realisiert werden, um für weitere Abschnitte an den Außenkrümmungen zeitnah die erforderlichen Erfahrungen zu sammeln.

Ähnlich wie bei den Altarmen erfolgte die Priorisierung unter fachlichen Aspekten bereits im Rahmen der Maßnahmenplanung. Die fast vollständige Beschränkung der prioritären Maßnahmen auf die Gleithänge ist nicht dahingehend zu werten, dass die anderen offen liegenden Deckwerksstrecken nicht berücksichtigt werden sollen. Die Lage am Prallhang deutet jedoch ohne sichere Kenntnisse über die hydraulischen Zustände auf Standsicherheitsrisiken der vorhandenen Böschungen hin. Im Rahmen von hydraulischen Simulationen und mit Hilfe des Erfahrungszuwachses der Beobachtung der prioritär eingeordneten Prallhangstrecken sind die möglichen „Reststrecken“ in Folgemaßnahmen zu realisieren.

#### MAßNAHMEN IN DER AUE

Wie bereits ausgeführt, sollten die als gewässerbegleitende Maßnahmen (Behandlung der Altarme, Kleingewässer und Schaffung von Flutrinnen) genannten Vorhaben im Zusammenhang mit Altarmanbindungen (vorzugsweise in räumlicher Nähe) beplant und umgesetzt werden. Demzufolge würden sich auch die Prioritäten und Zeitabläufe koppeln, um die Eingriffe in Natur und Landschaft räumlich und zeitlich zu minimieren. Dies ergibt sich darüber hinaus teilweise aus der Frage der Eingriffs- und Ausgleichsregelung bei der Beeinträchtigung von FFH – Lebensraumtypen.

Die Öffnung der Flutrinnen erhalten von allen Beteiligten ein positives Votum für die Umsetzung. Da sie bezüglich der Genehmigungsfähigkeit und der finanziellen Aufwendungen geringe Anforderungen an den Vorhabensträger stellen, ist eine zeitnahe Umsetzung möglich und zu empfehlen. Eine Datierung der einzelnen Maßnahmen erübrigt sich deshalb. Zudem können die Flutrinnen losgelöst von anderen Maßnahmen umgesetzt werden, ohne dass erhöhte Mittel aufgebracht werden müssen.



Ähnlich kann mit der Aufwertung der Aue durch die Anlage und der Sanierung von Kleingewässern verfahren werden, wobei hier eine Kopplung der Maßnahme mit anderen Maßnahmetypen sinnvoll erscheint. Wegen der überwiegend großen Erdbewegungen und der notwendigen großen Technik können größere Ersparnisse durch die Kombination mit Arbeiten an den Altarmen erzielt werden.

#### MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DER GEWÄSSERSTRUKTUREN

Mit der Übergabe der Entwurfsplanung für die Errichtung von querschnittseinengenden Totholzeinbauten (siehe Teil E) ist ein erster Schritt zur Dynamisierung der Spreeabflüsse bei Niedrigwasser und der Verbesserung der Fahrrinnenbewirtschaftung. Diese Maßnahme ist beispielhaft für weitere folgende Planungen. Die Umsetzung soll 2013 – 2014 erfolgen. Zumindest für die im Kapitel 7.7.3.1 bezüglich der Fahrrinntiefen genannten defizitären Strecken sind gleiche oder ähnliche Lösungen anzustreben. Als Grundlage dazu dienen dann die Erfahrungen aus der eingangs genannten Maßnahme.

Die oben angestellten Überlegungen zur Priorisierung der Maßnahmen führen zwangsläufig zur Bildung von Maßnahmenkombinationen. Diese wird in Punkt 9.2 dargestellt und enthalten auch realistische Zeithorizonte der Umsetzung.

## 9.2 Maßnahmenkombinationen

In Anlehnung an die Priorisierung der Maßnahmen werden Maßnahmenkomplexe vorgeschlagen, die im Zentrum den bzw. die jeweiligen Anschlüsse vorsehen und peripher die begleitenden Maßnahmen beinhalten. Aus planerischer und hydraulischer Sicht sollten die Maßnahmenpakete im Flusslauf von unten nach oben umgesetzt werden, wobei beide Stauhaltungen (Abschnitt Alt Schadow – Kossenblatt und Kossenblatt – Schwielochsee) parallel bearbeitet werden können. In der nachfolgenden Tabelle sind Vorschläge für mögliche Maßnahmenkombinationen wiedergegeben.

Tabelle 72: Vorschläge Maßnahmenkombinationen

Block	AA-anschluss	AA-erweiterung	AA-sanierung	Kleingewässer-sanierung	Kleingewässer (neu)	Flutrinne	Deckwerksent-siegelung	Realisierung bis
1	AA1 AA2	AE1	AS1	KGS 1		FR1	DW1 DW2	2015
2	AA 4 AA 5	AE2					DW 3 DW 4	2023
3	AA6	AE3 AE5			KGN1	FR2 FR4 FR5	DW5 DW8	2023
4	AA 7 AA 8	AE4 AE6	AS2			FR3	DW6 DW7 DW8 DW9	2023
5	AA 10			KGS2	KGN2 KGN3	FR6	DW10	2027
6	AA 11		AS3	KGS3		FR7 FR8	DW11	2027
7	AA 13	AE7			KGN4	FR9	DW12	2015

Teil A – Erläuterungsbericht  
 „Gewässerentwicklungskonzept „Krumme Spree“ zwischen Neuendorfer See und Schwielochsee“

---

8	AA15 AA16			KGS4	KGN5 KGN6 KGN7			2023
9	AA17	AE8	AS4	KGS5	KGN8 KGN9	FR10		2023
10	AA19			KGS6			DW13	2027

Gelb hinterlegt: Abschnitt Wehr Alt Schadow bis Wehr Kossenblatt

## 10 Bewirtschaftungsziele und Ausnahmetatbestände

### 10.1 Rechtliche Grundlagen

Nach dem Brandenburgischen Wassergesetz §1 (3) sind bei der Bewirtschaftung der Gewässer die Ziele sowie Grundsätze und sonstige Erfordernisse der Raumordnung zu beachten. Die Bewirtschaftung der Gewässer wird auf Grundlage der Flussgebietseinheiten gemäß § 1b Abs. 1 WHG vorgenommen. Die Krumme Spree gehört dabei zur Flussgebietseinheit der Elbe. Es ist nach der WRRL bzw. letztlich auch nach dem WHG BB bis 2015 ein guter ökologischer und chemischer Zustand zu erreichen. Darüber hinaus legt Artikel 4 der WRRL ebenfalls Ausnahmetatbestände für ein Nichterreichen der Bewirtschaftungsziele fest. Unter gewissen Voraussetzungen ist eine Fristverlängerung um 12 Jahre bis 2027 möglich. Ebenso können weniger strenge Umweltziele vorgegeben werden.

### 10.2 Bewertung nach Bestandsaufnahme WRRL (2005)

Nach der Bestandsaufnahme im Rahmen der Umsetzung der WRRL aus dem Jahr 2005 ist eine Fristverlängerung nach Art. 4 (4) WRRL notwendig. Die Bewirtschaftungsziele können erst zu einem späteren Zeitpunkt, spätestens jedoch 2027 erreicht werden.

### 10.3 Bewertung nach Erstellung GEK (2012)

Nach den Entwicklungszielen an der Krummen Spree soll eine den Zielen der WRRL angepasste Wasserbewirtschaftung durchgeführt werden. Es wird sowohl eine ökologische Mindestwasserführung als auch eine modifizierte Hochwasserbewirtschaftung angestrebt (siehe Kap. 7.2).

Vordergründig ist an der Krummen Spree eine Anbindung bzw. Wiedereinbindung von 14 Altarmen anzustreben, um eine umfassende gewässerökologische Verbesserung zu erreichen (siehe Kap. 6.5 und 7.3). Damit werden das Abflussverhalten, die gesamte gewässerstrukturelle Ausprägung und auch die chemisch-physikalischen sowie biologischen Parameter verbessert. Einige Maßnahmen (beispielsweise Entfernung der Deckwerke) erfordern eine längere Umsetzungsphase, da Erkenntnisse aus ersten Maßnahmen zu Sedimentverlagerungsprozessen in die Planung und Umsetzung weiterer Maßnahmen einfließen müssen. . Anschließend muss darüber hinaus der Eigendynamik der Krummen Spree die notwendige Zeit zur Entwicklung gegeben werden. Dies hat Auswirkungen auf das Bewirtschaftungsziel.

Des Weiteren treten ebenso Ausnahmetatbestände auf, die das Bewirtschaftungsziel beeinflussen. Die Ausnahmetatbestände können durch weitreichende, unabänderliche Restriktionen und Abweichungen von vorgegeben Datengrundlagen hervorgerufen werden. In der Tabelle 73 sind die Ausnahmetatbestände für die Krumme Spree aufgelistet.

Tabelle 73: Ausnahmetatbestände an der Krummen Spree

Stationierung	Ausnahmetatbestände
Stat. 120+000	Wehr Beeskow  Stauziel 42,04 m Sommer & Winter, an Hand Pegel Goyatz im Schwielochsee mit ganzjährigen Stauziel 41,05 m  Stauziel auf Bewirtschaftung Schwielochsee und auf landwirtschaftlichen Nutzungsbeschränkungen abgestimmt
Stat. 144+140	Wehr Kossenblatt

Stationierung	Ausnahmetatbestände
	Stauziel 42,24 m – 42,34 m im Sommer & Winter Wehrsteuerung nach Bewirtschaftungsplan der Betriebsvorschrift Stauziel beruht auf landwirtschaftlichen Nutzungsbeschränkungen
Stat. 153+330	Wehr Alt Schadow 43,02 m – 43,12 m im Sommer, im Winter gelegt das „Legen“ auf Grundlage Festlegung Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz BB durchgeführt
im Bereich der jeweiligen Ortslagen an der Krumme Spree	Hochwasserschutz Ortslage Trebatsch, Briescht, Kosenblatt, Werder, Alt Schadow
Gesamter Gewässerlauf	Wasserstraße (Klasse C) mit Gewährleistung bestimmter Tauchtiefen, Fahrrinnenbreite, lichten Höhen, Kennzeichnungspflicht und Beseitigung von Fahrhindernissen
Gesamter Gewässerlauf	Landwirtschaftliche Nutzung in der Aue -ganzjährig Mutterkuhhaltung, Wasserbewirtschaftung nur entsprechend Zielstellung Flächennutzung -Gewährleistung Erreichbarkeit Flächen bei Altarm-Anschluss -Vermeidung von Flächenverlusten bei Umsetzung von Maßnahmen

Die Bewirtschaftungsziele sowie der Bewirtschaftungszeitraum sind entsprechend den festgestellten Entwicklungsbeschränkungen, des Umfangs der umzusetzenden Maßnahmen sowie der Dauer bis sich signifikante Änderungen einstellen bis 2015 unrealistisch. Ein guter Zustand kann frühestens im Jahr 2027 erreicht werden.

## 11 Einschätzung zur Zielerreichung

Zur Einschätzung der Zielerreichung erfolgt eine Beurteilung der Maßnahmenwirkung auf die Wasserkörper unter Berücksichtigung der vorhandenen langfristigen Entwicklungsbeschränkungen hydromorphologischer Art gemäß § 28 WHG und die daraus resultierenden Typeinstufungen.

Anhand der erhobenen Ergebnisse der Bewertung bezüglich des hydromorphologischen und hydrologischen Zustandes des Wasserkörpers und der vorgenommenen entsprechenden Maßnahmenkonzeption erfolgt eine Annahme der Wirksamkeit dieser auf den Zustand des WK, orientiert an dem Leitbild/Referenzbedingungen für den Fließgewässertyp (vgl. Kap. 6.1.2), in dem laufenden und nachfolgenden Bewirtschaftungszeiträumen 2015, 2021 und 2027 (Tab. 76). Aus der Prognose der Umweltzielerreichung der WRRL für die Wasserkörper hinsichtlich der hydromorphologischen Qualitätskomponente erfolgt eine Typeinstufung dieser (Tab. 74).

Die Abschätzung der Zielerreichung basiert auch auf der Annahme, dass die in der Planung empfohlenen Maßnahmen im zeitlich vorgeschlagenen Zeitraum umgesetzt werden (Kap. 9.1).

Es werden hier lediglich die im Rahmen der Bearbeitung im Mittelpunkt stehenden erhobenen hydromorphologischen Qualitätskomponenten betrachtet. Die biologischen und chemisch-physikalischen Komponenten spielen dabei keine Rolle. Allerdings müssen letztlich auf Grund der engen Verflechtung der verschiedenen Qualitätskomponenten im Ökosystem Fließgewässer auch die biologischen und die chem.-physikalischen Qualitätskomponenten den guten Zustand bzw. das gute Potential erreichen. Eine Verbesserung der Hydromorphologie bewirkt auch eine Besserung der übrigen Parameter.

Tabelle 74: Fünfstufige Bewertungsskala

Güteklasse	1	2	3	4	5
	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Zielerreichungsgrad (Orientierungswert)	≥ 80 %	≥ 60 %	≥ 40 %	≥ 20 %	< 20 %

Tabelle 75: Zielerreichungsprognose Spree (WK 582\_38)

Parameter	Ist-Zustand	2015	2021	2027
<b>Morphologische Strukturen</b>				
Laufentwicklung	Sohle*			
Längsprofil				
Sohlenstruktur				
Querprofil	Ufer*			
Uferstruktur				
Talraum/Gewässerumfeld*				
Durchgängigkeit				
<b>Abflussverhalten</b>				
Fließgeschwindigkeitsklasse				
Hydrologische Zustandsklasse				

\*Strukturgüte ausschließlich in Hauptparameter aufgenommen

Tabelle 76: Abschätzung des Zustandes und der Einstufung der Wasserkörper in den folgenden Bewirtschaftungszeiträume hinsichtlich der Maßnahmenwirkung auf die Qualitätskomponente Hydromorphologie

Gewässername WK-Nummer	Zielerreichung		Zielerreichung		Zielerreichung	
	2015	Einstufung	2021	Einstufung	2027	Einstufung
<b>Spree</b> 582_38		natürlich mäßiger Zustand		natürlich mäßiger Zustand		natürlich mäßiger Zustand

Die Zielerreichung für den Zustand der Krummen Spree ist in Karte 11-1 abgebildet.

## 12 Weiterer Planungsprozess

### 12.1 Wasserrechtliche Verfahren

#### ALTARMANBINDUNGEN

Bei den Altarmanbindungen ist zweifellos von einem Planfeststellungsverfahren nach § 31 WHG zur Erlangung der Baugenehmigung auszugehen. Aufgrund der Komplexität der Betroffenenheiten und dem Aspekt der Bodenverbringung ist dies auch sinnvoll. Im Verfahren sind ebenfalls eigentumsrechtliche Fragen zu klären, die in Verbindung mit der gewünschten dynamischen Gewässerbettentwicklung stehen.

#### UFERENTFESSELUNG

Da im Zuge der Deckwerksaufnahme keine Veränderungen des Gewässerprofils vorgesehen sind, sollte die wasserrechtliche Genehmigung nach § 87 Brandenburgisches Wassergesetz ausreichend sein, um das Baurecht zu erhalten. Bei Durchführung der Arbeiten vom Land kann die Baustellenerschließung über naturschutzfachlich wertvolle Feuchtwiesen notwendig sein. Dies ist bei der Erarbeitung der Planungsunterlagen zu berücksichtigen.

#### VERWALLUNGEN UND FLUTRINNEN

Hier ist sicher die Größe und Lage der Bodenprofilierungen entscheidend für das zu führende Genehmigungsverfahren. Auch wenn grundsätzlich nur punktuelle Bodenarbeiten erfolgen sollen, kann dies zu größeren hydraulischen Veränderungen auf der Fläche führen. Im Zusammenhang mit der Baustellenerschließung können wesentliche Betroffenheiten für Nutzungsbelange und naturschutzrechtliche Aspekte zu beachten sein. Für diesen Maßnahmen-typ muss im Einzelfall entschieden werden.

#### ERTÜCHTIGUNG / NEUBAU EINER FISCHAUFSTIEGSHILFE

Für den Bau einer FAH am Nadelwehr Alt Schadow ist eine wasserrechtliche Genehmigung nach § 87 Brandenburgisches Wassergesetz erforderlich. Die Nachrüstung der FAH im Wehr Kossenblatt ist im Rahmen der Bauwerksunterhaltung möglich und bedarf aus Sicht des Bearbeiters keiner Genehmigung.

#### BEGLEITENDE MAßNAHMEN

Für gewässerbegleitende Maßnahmen (Stillgewässersanierung, Kleingewässerneuanlage, Gehölzentwicklung) wird genehmigungstechnisch vorgeschlagen, diese Planung in die zu erarbeitenden Unterlagen für Altarmanbindungen zu integrieren.

### 12.2 FFH- / SPA- / Umweltverträglichkeit

Durch das Bundesnaturschutzgesetz (§§19 a-f) wird die FFH-Richtlinie (1992) in deutsches Recht umgesetzt. Ziel ist es ein kohärentes Netz NATURA 2000 zu sichern bzw. zu errichten. Dahinter steht, die biologische Vielfalt zu fördern, wobei gesellschaftliche Interessen berücksichtigt werden sollen. Dabei gelten vor allem:

- Artikel 6 (2) das Verbot jeglicher Verschlechterung der Lebensraumtypen (LRT) und jeglicher erheblichen Störung von europäisch geschützten Arten (Verschlechterungsverbot),



- § 33 (5) BNatSchG (2005) bzw. Landesrecht das Verbot erheblicher Beeinträchtigungen, der für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteile in NATURA 2000-Gebieten.

Zur Bewahrung günstiger Erhaltungszustände sind

- Flächenverluste in der Gebietskulisse,
- Verschlechterungen bestimmender Faktoren und von Entwicklungszuständen charakteristischer Arten sowie
- alle Entwicklungen, die Populationen, Verbreitungsgebiete und Größe des Lebensraumes einer geschützten Art reduzieren, zu vermeiden.

Neben den Lebensraumtypen (LRT, Anhang I) sowie den Pflanzen und Tieren (Anhänge II und IV) spielen die Vögel eine besondere Rolle. So sind von den Mitgliedsstaaten alle in der Vogelschutzrichtlinie aufgeführten wildlebenden Vögel in das Netz NATURA 2000 einzubeziehen und in besonders ausgewiesenen Gebieten (SPA) zu schützen. Nach § 19c ist vor Zulassung eines Projektes dessen Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des jeweiligen SPA-Gebietes zu prüfen (2-schrittiges Verfahren: Vorprüfung, Prüfung). Da die Vogelschutzrichtlinie keine prioritären Arten vorsieht, sind auch keine strengeren Regelungen als nach §19c (4) anzuwenden.

Bezogen auf Gewässerbenutzungen richtet sich die Bewilligung nach der Sondervorschrift des § 6 Abs. 2 WHG. Danach wird bei Bauvorhaben, die sich nicht allein auf das Gewässer beziehen, ergänzend eine FFH-/SPA-Vorprüfung notwendig. Rechtsgrundlagen sind dabei

- Artikel 6 (3), (4) FFH-Richtlinie (2003) – Unzulässigkeit von Projekten, die das Gebiet als solches erheblich beeinträchtigen,
- § 34 (3), (4), (5) BNatSchG (2005) bzw. Landesrecht (BbgNatSchG) – Unzulässigkeit von Projekten, die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblicher Bestandteile erheblich beeinflussen können.

Da das Gewässerentwicklungskonzept (GEK) keine verbindliche Planung als solche darstellt, wird es nicht als komplexes Planwerk einer FFH-Verträglichkeitsprüfung unterzogen. Entsprechend des Planungsstandes erfolgt im Rahmen der Vorplanung (Leistungsphase II der HOAI) eine FFH-Vorprüfung für die zunächst geplanten Maßnahmen.

Bei einem negativen Prüfergebnis der FFH-Verträglichkeitsprüfung ist die Zulässigkeit einer u. a. von der Frage abhängig, ob zumutbare Alternativen vorhanden sind. Die Alternativenprüfung ist hier inhaltlich enger gefasst als bei der Eingriffsregelung bzw. der Umweltverträglichkeitsprüfung und bezieht sich ausschließlich auf die Frage, ob der verfolgte Zweck ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen für das betroffene FFH-Gebiet zu erreichen ist.

Als Prüfschema „Prüfung von Projekten gemäß § 19c Abs. 3 ff BNatSchG (Umsetzung Art. 6 Abs. 4 FFH-Richtlinie)“ wird im Gesetz eine Matrix vorgegeben, die nachvollziehbar die jeweiligen Arbeitsschritte darstellt.

In den Standard-Datenbögen für die einzelnen EU-Schutzgebiete, auch für das vorliegende Gebiet sind konkrete Lebensräume und Tier- und Pflanzenarten genannt, die in der Prüfung der Beeinträchtigung zu berücksichtigen sind. Die betroffenen Lebensräume und Arten sind im Hinblick auf die Bautätigkeit und mögliche bleibende Landschaftsveränderungen auf einen relevanten Eingriff zu betrachten. Folgende Kriterien sind dabei zu beachten:

*Repräsentativitätsgrad des in diesem Gebiet vorkommenden natürlichen Lebensraumtyps*

- Vom natürlichen Lebensraumtyp eingenommene Fläche im Vergleich zur Gesamtfläche des betreffenden Lebensraumtyps im gesamten Hoheitsgebiet des Staates
- Erhaltungsgrad der Struktur und der Funktionen des betreffenden natürlichen Lebensraumtyps und Wiederherstellungsmöglichkeit

- Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes für die Erhaltung des betreffenden natürlichen Lebensraumtyps

#### *Kriterien zur Beurteilung der Bedeutung des Gebietes für eine gegebene Art des Anhangs II*

- Populationsgröße und –dichte der betreffenden Art in diesem Gebiet im Vergleich zu den Populationen im ganzen Land
- Erhaltungsgrad der für die betreffende Art wichtigen Habitatalemente und Wiederherstellungsmöglichkeit
- Isolierungsgrad der in diesem Gebiet vorkommenden Population im Vergleich zum natürlichen Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art
- Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes für die Erhaltung der betreffenden Art

Der **Vorhabensort** ist die vom Vorhaben beanspruchte Grundfläche (Standort, Trasse etc.). Er ist Ausgangspunkt aller anlage-, bau- und betriebsbedingten Auswirkungen. Der Vorhabensort (auch Alternativstandorte oder Varianten) wird durch die Projektbeschreibung definiert. Der Vorhabensort kann innerhalb oder außerhalb eines Gebietes im Sinne von FFH-RL oder VRL liegen.

#### *Wirkraum*

Der Wirkraum muss das gesamte FFH-Gebiet beinhalten, da sich die Erhaltungsziele auf das gesamte Gebiet beziehen. In diesem Raum ist zu analysieren, ob sich die von dem Vorhaben ausgehenden Wirkfaktoren erheblich auf die Erhaltungsziele des betroffenen Gebiets auswirken können. Denn nur unter Zugrundelegung des gesamten betroffenen Gebiets lassen sich die erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele bestimmen.

#### *Bezugsräume*

Um zu bewerten, ob festgestellte Beeinträchtigungen sich erheblich auf die Erhaltungsziele eines Gebiets auswirken können, sind theoretische Bezüge zu anderen Gebieten und zum Europäischen ökologischen Netz NATURA 2000 herzustellen. Sofern nicht vorliegend, können die Kriterien für diesen Bewertungsschritt hilfsweise dem Anhang III i. V. m. Art. 1 Buchstaben e) und i) der FFH-RL entnommen werden. Inhaltlich ist die Bedeutung des Gebietes für den Erhaltungszustand der betroffenen Art oder des Lebensraumtyps einzuschätzen. Bewertungstechnisch sind das Gebiet des Mitgliedstaates, die biogeographische Region und das Gebiet der Europäischen Union in angemessenen Abstufungen einzubeziehen.

Der Schutzzweck der zu betrachtenden Gebiete besteht in der Erhaltung und Entwicklung der unten aufgelisteten natürlichen Lebensräume des Anhangs 1 und wildlebenden Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Lebensraumtypen (LRT) sind bei der FFH-Prüfung zu betrachten. Dabei kann „betroffen“ auch bedeuten, dass durch eine Erhöhung von Grundwasserständen in von der Krummen Spree entfernteren Bereichen verbesserte Bedingungen für den Erhalt von LRT auftreten.

Grundsätzlich werden sich durch die geplanten Maßnahmen auch die Bedingungen für die Lebensraumtypen, die an Grundwasser und Oberflächenwasser gebunden sind, verbessern. Anhebungen der Grundwasserstände wirken sich bis in das Hinterland in gewissem Maße aus, so dass z. B. das FFH-Gebiet Schwenower Forst stark bevorteilt wird. Dennoch muss im Einzelnen bei der detaillierten Planung darauf geachtet werden, ob Eingriffe in Teilbereiche von LRT (z. B. Lagerung von Erdstoffen, dauerhafte Überschüttungen etc.) vermieden werden können bzw. welche Auswirkungen diese haben.

WEITERE VORGEHENSWEISE:

#### *FFH-/SPA-Verträglichkeit*

In Abhängigkeit der mittlerweile durchgeführten FFH-Vorprüfungen für die Vorplanungsmaßnahmen an der Krummen Spree wird die Pflicht zur eigentlichen Prüfung begründet oder nicht. Deshalb ist je nach Falllage über weitere Schritte zu entscheiden.

#### *UVP-Pflichtigkeit*

Gemäß § 3a UVPG muss bei in der Anlage 1 zum Gesetz aufgeführten Vorhaben die Feststellung der UVP-Pflicht erfolgen. Die zuständige Behörde stellt auf Antrag des Trägers eines Vorhabens oder anlässlich eines Ersuchens nach § 5, andernfalls nach Beginn des Verfahrens, das der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens dient, auf der Grundlage geeigneter Angaben zum Vorhaben sowie eigener Informationen unverzüglich fest, ob nach den §§ 3b bis 3f für das Vorhaben eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht.

Die Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht für ein in der Anlage 1 aufgeführtes Vorhaben, wenn die zur Bestimmung seiner Art genannten Merkmale vorliegen bzw. sofern Größen- oder Leistungswerte angegeben sind und die Werte erreicht oder überschritten werden (§ 3b UVP-Pflicht aufgrund Art, Größe und Leistung der Vorhaben).

Im vorliegenden Falle ist dies evtl. für den Pkt. 13.8 „Flusskanalisierungs- und Stromkorrekturarbeiten“ vor allem im Rahmen des Landesrechtes zu prüfen sein.

Hier sollte in Abstimmung mit den zuständigen Landesbehörden eine Vorprüfung des Einzelfalles nach § 3c vorgenommen werden. Dabei wird geprüft, ob das Vorhaben nach Einschätzung der zuständigen Behörde aufgrund überschlägiger Prüfung unter Berücksichtigung der in der Anlage 2 aufgeführten Kriterien erhebliche **nachteilige** Umweltauswirkungen haben kann. Das Ergebnis wird von der oberen Wasserbehörde bekanntgegeben.

### **12.3 Eingriffs- und Kompensationsregelungen**

Das BNatSchG verpflichtet die Verursacher von unvermeidbaren Eingriffen in Natur und Landschaft zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. In den §§ 10 bis 18 BbgNatSchG wird dieses Gesetz in eine länderspezifische Eingriffsregelung umgesetzt. So gilt es bei Eingriffen in Natur und Landschaft eine Stufenfolge von Prüfschritten und Maßnahmen zu beachten. Diese reichen von der

- Vermeidung des Eingriffes über
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen bis zu
- Ersatzzahlungen.

Letztere gehen zumeist an die Stiftung „NaturSchutzFonds Brandenburg“, wo sie für Naturschutz- und landespflegerische Maßnahmen verwendet werden.

Die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung wird bei wesentlichen Nutzungsänderungen und Bauvorhaben angewandt und hat zum Ziel, dass über eine Bilanzierung des Eingriffes ein adäquater Ausgleich/Ersatz geschaffen wird. Deshalb müssen in Bereichen, in denen Natur und Landschaft nicht erhalten werden können, diese wiederhergestellt oder neu gestaltet werden. Die Bündelung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zu Komplexmaßnahmen in Maßnahmen oder Flächenpools ist in vielen Fällen sinnvoll. Eine Zusammenstellung der Anforderungen bietet die Handlungsanleitung zum Vollzug der Eingriffsregelung.

Art und des Ausmaß von Kompensationsmaßnahmen werden im Rahmen von Zulassungs- und Genehmigungsverfahren im Einvernehmen mit der zuständigen Naturschutzbehörde geplant. Dabei sind sowohl übergeordnete Vorgaben des Naturschutzes (u. a. Landschaftsplanung) als auch Fachplanungen (Bauleitpläne, agrarstrukturelle Vorplanung, forstliche Rahmenplanung) zu berücksichtigen. Eine Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung kann Bestandteil eines Grünordnungsplanes, eines landschaftspflegerischen Begleitplanes oder als eigenständiges Fachgutachten sein. Die Verantwortlichkeit des Eingriffsverursachers endet dabei nicht mit der Planung, sondern reicht bis zu dessen Realisierung.

Die Prüfung der Flächenverfügbarkeit, die fachgerechte Umsetzung der Maßnahmen, die Pflege und Erfolgskontrolle bis zur vollständigen Wirksamkeit der wiederhergestellten oder neu geschaffenen Strukturen und Biotope liegen in der gesetzlichen Verantwortung des Vorhabensträgers.

## 12.4 Bodenverwertung

Bei den Ausbaggerungen der Altarme fallen in nicht geringem Umfang Böden an, die unter strengen Umweltauflagen zu behandeln, zu verwerten oder zu entsorgen sind. Wegen der teilweise monetär sehr aufwendigen Bodenbehandlung ist dieser Sachverhalt nicht zu unterschätzen und wird hier deshalb noch einmal gesondert beschrieben. Durch die verantwortlichen Behörden des Landkreises Oder-Spree wurde ein Dokument übergeben, das das erforderliche und rechtlich abgesicherte Vorgehen erläutert. Dieses Dokument wird nachstehend wiedergegeben.

Die durchgeführten Untersuchungen vor den Baggergutentnahmen haben nur orientierenden Charakter. Eine endgültige Aussage zum möglichen Einsatz der Gewässersedimente im Landbau oder Landschaftsbau kann erst getroffen werden, wenn der UBB entsprechende Untersuchungsergebnisse der Gewässersedimente **nach der Entwässerung** vor der geplanten Verwertung, unter Darreichung entsprechender Probenentnahmeprotokolle und die Bodenuntersuchungen der zu beschlammenden Böden vorliegen.

Hinsichtlich der Bodenuntersuchungen sind folgende Angaben zu den Flächen, die in Anspruch genommen werden sollen, zu machen:

- Benennung des Schlags (Flur- und Flurstücksnummer, Gemarkung);
- Größe der zu beschlammenden Fläche (ha);
- Eigentümer der Fläche, Pächter;
- derzeitige und künftige Nutzung der Fläche.

Die Untersuchung der Böden hat auf folgende Parameter zu erfolgen:

- Bestimmung der Bodenart (Ton; Lehm/Schluff, Sand)
- Humusgehalt (>8 %, < 8 %)
- TS-Gehalt (%)
- pH-Wert
- Gehalt an pflanzenverfügbaren P, K und Mg
- Gesamt- und Ammoniumstickstoff
- Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink.

Hinweise:

- Im Rahmen der zu erstellenden Sanierungskonzeption sind konkrete Beschlammungsflächen, einschließlich der Art der Beschlämmung (Aufspülung oder Aufbringung entwässerter Gewässersedimente) und Zwischenlagerflächen auszuweisen.
- Gemäß § 5 Abs. 2 und § 11 Abs. 2 des KrW-/AbfG sind Abfälle getrennt zu halten und getrennt zu behandeln.
- Bereits bei der **Entnahme von Baggergut** ist somit eine Vermischung von gering belastetem Material und Baggergut mit höheren Schadstoffgehalten auszuschließen.
- Die **Zwischenlagerung** von Baggergut vor seiner Verwertung bzw. Entsorgung und zur Behandlung (Entwässerung) hat so zu erfolgen, dass die Baggergutchargen mit unterschiedlicher Zusammensetzung, vor allem hinsichtlich der Schadstoffbelastung, getrennt zu lagern und zu behandeln sind.
- Es ist abzuprüfen, ob die Errichtung und der Betrieb von Zwischenlagern bzw. Behandlungsanlagen zur Entwässerung an den vorgesehenen Standorten genehmigungsbedürftig sind.
- Aus der Sicht der UBB wäre eine Errichtung von Erdbecken mit Untergrundschutz für die als unbedenklich einzustufenden Gewässersedimente nicht erforderlich. Diese könnten **kurzfristig** (bis zu 4 Wochen) in der Nähe der Entnahmestellen bzw. in unmittelbarer Nähe der Flächen, die für eine Verwertung des Baggerguts vorgesehen sind, wenn die Zustimmung der Flächeneigentümer und des Landwirtschaftsamtes vorliegt, zwischengelagert werden. Rechtsauffassungen der anderen Fachbehörden, wie z. B. der unteren Naturschutzbehörde und der unteren Wasserbehörde, sind allerdings zu berücksichtigen.
- Bei der technischen Durchführung der Baggergutaufbringung sind die „Technischen Regeln für die Entsorgung von Baggergut“ (Punkt II Nr. 1-3 der BB RL-EvB) und die unter Punkt 7 der DIN 19731 „Verwertung von Bodenmaterial“ gestellten Anforderungen zu berücksichtigen.

### 13 Effizienzkontrollen und Evaluation

Ausgehend von den WRRL-Zielstellungen des GEK ist zunächst ein wasserwirtschaftliches (gewässerökologisches) Monitoring im Zusammenhang mit einer Maßnahmenumsetzung geboten. Dieses sollte sich originär an den WRRL-Vorgaben, insbesondere den Maßgaben für einen guten ökologischen Zustand ausrichten. Für die Grundzüge des Monitorings macht die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, ausgehend von der WRRL, dezidierte Vorgaben (Tabelle 77).

Tabelle 77: Messfrequenzen für biologische und unterstützende Komponenten\* entsprechend LAWA (2005)

Fließgewässer	Messfrequenz	Untersuchungszeitraum	Untersuchungsintervall
Phytoplankton	6 * / Jahr	relevante Vegetationsperiode	alle drei Jahre
Makrophyten / Phytobenthos (Diatomeen)	<u>Phytobenthos</u> 2 * / Jahr	1 Probenahme (PN) Mitte Juni - September 1 PN Oktober/November	alle zwei Jahre
	Makrophyten 1 * / Jahr	PN Mitte Juni - September	alle zwei Jahre
Makrozoobenthos	1 * / Jahr	März/April bzw. Juni, ggf. Juli	alle zwei Jahre
Fischfauna	<u>Salmonidengewässer</u> 1 * / Jahr	Frühsommer / Sommer	alle zwei Jahre
	<u>Cyprinidengewässer</u> 2 * / Jahr	Frühjahr/Sommer und Herbst	alle zwei Jahre
Kontinuität	einmalige bedarfsgerechte Erhebung, fortlaufende Fortschreibung	fortlaufend	fortlaufend
Hydrologie	Kontinuierlich	fortlaufend	fortlaufend
Morphologie	einmalige bedarfsgerechte Erhebung, fortlaufende Fortschreibung	-----	alle sechs Jahre oder kontinuierliche Fortschreibung
Wärmehaushalt	13 * / Jahr	fortlaufend	fortlaufend
Sauerstoff	13 * / Jahr	fortlaufend	fortlaufend
Chlorid	13 * / Jahr	fortlaufend	fortlaufend
Stickstoff	13 * / Jahr	fortlaufend	fortlaufend
Phosphat	13 * / Jahr	fortlaufend	fortlaufend
Versauerung (pH-Wert)	13 * / Jahr	fortlaufend	fortlaufend

\*: Die Messfrequenzen sind ggf. nach Weiterentwicklung der biologischen Verfahren anzupassen.

Monitoring und Bewertung des Gewässerzustandes müssen entsprechend WRRL belastbare und reproduzierbare Aussagen zulassen. Der ganzheitliche Ansatz der WRRL verlangt eine Betrachtung der Gesamtzusammenhänge im Ökosystem. Die Erfassung und Bewertung biologischer Qualitätskomponenten hat eine zentrale Bedeutung. Allerdings kann das Ergebnis einer Probenahme aber stark vom Zeitpunkt der Probenahme, dem Entwicklungszyklus

der zu untersuchenden Organismen und den zu diesem Zeitpunkt herrschenden Witterungsbedingungen, von vorausgehenden Hochwässern etc. abhängig sein. Wichtig ist es deshalb stets, mit dem Monitoring repräsentative Bereiche, Gewässerstrecken etc. auszuwählen, um eine räumliche Übertragbarkeit gewonnener Erkenntnisse zu sichern. Hier ist dementsprechend sorgfältig vorzugehen.

Die sich ergebenden Randbedingungen sind vor diesem Hintergrund bereits bei der Auswahl der Messstellen, bei der Wahl des Probenahmezeitpunktes, bei der Auswahl der Komponenten und Parameter und bei der Festlegung der Probenahme und teilweise sogar bei der Wahl des Bewertungsverfahrens zu berücksichtigen. Der Monitoringplan muss natürlich auch praktisch realisierbar sein. Dies gilt für Festlegung von Beprobungshäufigkeiten und –zeitpunkten, Aufwand/Nutzen-Relationen und organisatorische Randbedingungen. Tabelle 78 zeigt hier exemplarisch die Empfehlungen für ein Monitoring an Bundeswasserstraßen.

Tabelle 78: Empfehlungen für ein Monitoring der Bundesanstalt für Gewässerkunde

<b>Empfehlungen für ein Monitoring</b>	
<b>Ziel:</b> Wird an einer Bundeswasserstraße eine Ufersicherung mittels alternativer technisch-biologischer Maßnahmen ausgeführt, so wird folgendes Monitoring-Programm zur Dokumentation von Erfolg und Dauerhaftigkeit dieser Maßnahme empfohlen.	
<b>Gewässergeometrie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aufmessen von <b>Querprofilen</b> im Uferbereich in ausreichend engem Raster inkl. Gelände- und Sohlenanschluss vor und nach der Maßnahme (unmittelbar nach Herstellung, danach 1 x jährlich)</li> </ul>
<b>Hydrologie/ Hydraulik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dokumentation der Ganglinie der <b>Wasserstände</b></li> <li>➤ Dokumentation der Ganglinie der <b>Abflüsse</b></li> <li>➤ Messung und Dokumentation von <b>Fließgeschwindigkeiten</b> (Größe, Richtung) im Bereich der Maßnahme; dabei ist möglichst der Anteil aus Schifffahrt zu dokumentieren – ggf. einmalige Messung nach Anlage der Ufersicherung</li> <li>➤ Messung und Dokumentation von <b>Wasserstandsschwankungen</b> im Bereich der Maßnahme; dabei ist möglichst der Anteil aus Schifffahrt zu dokumentieren</li> </ul>
<b>Baugrund</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Baugrundbeurteilung</b> (Baugrundgutachten oder zusätzliche Aufschlüsse sollten vorhanden sein)</li> <li>➤ Erfassung der <b>Grundwassersituation</b> – Dokumentation der Grundwasserstände im Hinterland</li> </ul>
<b>Schifffahrt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dokumentation der aktuellen Flotte (<b>Schiffstypen</b>)</li> <li>➤ Erfassung typischer <b>technischer Daten</b> der Schiffe (Länge, Breite, Tiefgänge, Antriebsart, Motorleistung)</li> <li>➤ Dokumentation zur Verkehrsdichte – <b>Verkehrsstatistik</b> (z. B. über Schleusentagebücher)</li> </ul>
<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Bestandsaufnahme/Dokumentation:</b> vor und direkt nach dem Bau sowie nach 1, 3, 6 und 10 Jahren</li> </ul>
<b>Vegetation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Bestandsaufnahme/Dokumentation:</b> vor und direkt nach dem Bau sowie nach 1, 3, 6 und 10 Jahren, danach ggf. alle 10 Jahre</li> <li>➤ <b>Pflegeplan</b> (Überprüfung alle 10 Jahre und ggf. Anpassung)</li> </ul>



<b>Allgemein</b>	➤ <b>Fotodokumentation</b> in zeitlich ausreichenden Abständen (1 x jährlich)
------------------	---

In der Tabelle 79 sind die letztlich für eine Erfolgskontrolle sinnvollen Parameter und Verfahren dargestellt. Hierbei erfolgt der Bezug auf den aktuellen Stand im Zusammenhang mit der WRRL-Umsetzung in Deutschland.

Tabelle 79: Gesamtliste der wasserwirtschaftlichen Monitoring-Parameter und –Verfahren

Komponenten	Parameter	Verfahren
Biologische Qualitätskomponenten nach WRRL für Flüsse	Zusammensetzung, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna	fiBS-Verfahren
	Zusammensetzung und Abundanz der benthischen wirbellosen Fauna	PERLODES-Verfahren
	Zusammensetzung und Abundanz der Gewässerflora (Makrophyten und Phyto-benthos)	PHYLIB-Verfahren
Hydromorphologische Qualitätskomponenten für Flüsse	Ökologische Durchgängigkeit	Effizienzkontrollen an den Wehren/Fischaufstiegsanlagen bezüglich Fisch- und Evertebratenab- und –aufstieg
	Laufentwicklung Längsprofil Querprofil Sohlsubstrat Uferstruktur Gewässerumfeld	Fließgewässerstrukturgüte nach dem LAWA-Vor-Ort-Verfahren Detailaufmessungen und –kartierungen in Modellstrecken
	Abfluss und Abflussdynamik	Hydrologische Auswertung der Pegeldaten
Chemisch-physikalische Qualitätskomponenten für Flüsse	Wärmehaushalt Sauerstoffgehalt Salzgehalt Nährstoffzustand Versauerungszustand Sonstige Schadstoffe Prioritäre Stoffe	CEN/EN/DIN-Verfahren Wasseranalytik (Beprobung)
Mengenmäßiger Zustand des Grundwassers	Grundwasserspiegelschwankung	Überwachung ausgewählter und repräsentativer Grundwassermessstellen
Klima-, Wetter-, Witterungsdaten Luft, ggf. Boden	Insbesondere hydroklimatische Daten	Datenübernahme Deutscher Wetterdienst und ggf. andere Institutionen

Ausgehend von den rechtlichen Verpflichtungen, die sich aus dem NATURA-2000-Gebietsstatus ergeben, sollte parallel ein naturschutzfachliches Monitoring durchgeführt werden. Dieses sollte sich primär auf die FFH-Lebensräume und –arten erstrecken (Tab. 80).

Tabelle 80: Naturschutzfachliche Monitoring-Parameter und –Verfahren

Komponenten / Zuständigkeiten	Parameter	Verfahren
Beurteilung der Bedeutung des Gebietes für einen natürlichen Lebensraumtyp des Anhangs I FFH-RL	Repräsentativitätsgrad des in diesem Gebiet vorkommenden natürlichen Lebensraumtyps  Erhaltungsgrad der Struktur und der Funktionen des betreffenden natürlichen Lebensraumtyps und Wiederherstellungsmöglichkeit  Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes für die Erhaltung des betreffenden natürlichen Lebensraumtyps	Bundes- und Landesvorgaben
Beurteilung der Bedeutung des Gebiets für eine gegebene Art des Anhangs II	Populationsgröße und –dichte der betreffenden Art in diesem Gebiet im Vergleich zu den Populationen im ganzen Land  Erhaltungsgrad der für die betreffende Art wichtigen Habitats Elemente und Wiederherstellungsmöglichkeit  Isolierungsgrad der in diesem Gebiet vorkommenden Population im Vergleich zum natürlichen Verbreitungsgebiet der jeweiligen Art  Gesamtbeurteilung des Wertes des Gebietes für die Erhaltung der betreffenden Art	Bundes- und Landesvorgaben

Effizienzkontrollen und Monitoring liegen im Verantwortungsbereich des LUGV. Im Vorfeld des GEK sind 5 Probestellen für die biologischen Qualitätskomponenten an der Spree eingerichtet und beprobt worden. Die weitere Einrichtung von Probestellen kann erst im Zuge der konkreten Maßnahmenumsetzung erfolgen.

## 14 Fazit und Ausblick

Das Gewässerentwicklungskonzept ist auf Grund seines übergreifenden Charakters ein strategischer Fachplan,

- der eine Gesamtschau und –bewertung des ökologischen Zustands der Krummen Spree ermöglicht,
- die entsprechenden WRRL-Entwicklungsziele darstellt,
- die Randbedingungen und Restriktionen ermittelt und vor diesem Hintergrund
- abgestufte Maßnahmenempfehlungen gibt.

Das strategische Ziel für die Krumme Spree besteht entsprechend der GEK-Aufgabenstellung in der Entwicklung eines sandgeprägten Tieflandflusses und seiner Aue mit einem dem veränderten Wasserdargebot angepassten Gewässerprofil, einer typgerechten Ausbildung an Gewässerstrukturen und den Lebensgemeinschaften, die einen guten ökologischen Zustand nach WRRL anzeigen, sowie eines damit verbundenen hohen Selbstreinigungsvermögens des Gewässers. Dabei sind insbesondere die Belange der Schiffbarkeit einer Landeswasserstraße entsprechend der rechtlichen Regelungen zu berücksichtigen. Hieraus leiten sich folgende Aufgabenfelder ab, die teilweise über den räumlichen Bezug des GEK hinausreichen:

- Ganzjährige Einhaltung eines ökologisch begründeten Mindestabflusses und Ermöglichung eines dynamischen Mindestwasserregimes
- Anpassung des Abflussprofils an das aktuelle und künftige Wasserdargebot und Verbesserung der Gewässerstrukturen durch abschnittsweise Verkleinerung der Querprofile, Anschluss von Altarmen, Uferentfesselungen und Anpassung der Gewässerunterhaltung
- Einbeziehung der Aspekte der Hochwasservorsorge und des Hochwasserschutzes durch Verknüpfung von Renaturierungskonzept und Hochwasserschutzkonzept
- Ermöglichung häufigerer Frühjahrshochwasser durch modifizierte Steuerung am Verteilerwehr Leibsch als wesentliche Grundlage für eine natürliche Auendynamik
- Einbeziehung der Nutzungsansprüche an die Spree als Wasserstraße und Fischereigewässer
- Einbeziehung der Nutzungsansprüche, vorrangig der Landwirtschaft, in der Aue
- Aufbau eines Monitorings zu hydrologischen Parametern, Wassergüte, Gewässerstrukturen sowie aquatischen und semiaquatischen Arten unter besonderer Berücksichtigung der WRRL und der FFH-Richtlinie

Auf Grund der hohen Komplexität der Problemlagen an der Krummen Spree und der notwendigen Entwicklungszeit ökologischer Prozesse nach Maßnahmenumsetzungen muss aller Voraussicht nach der Blick bereits über den 1. Bewirtschaftungszeitraum der WRRL (2015) hinausgehen. Von daher wird empfohlen, eine Maßnahmenumsetzung schrittweise und mit steter Erfolgskontrolle anzugehen. Eine für die Krumme Spree mögliche Zielerreichung „guter Zustand“ nach WRRL sollte folglich terminlich erst im nächsten Bewirtschaftungszeitraum (2016-2027) realistisch sein.

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt im Land Brandenburg entsprechend der Unterhaltungsverbändezuständigkeitsverordnung (UVZV II) durch die Gewässerunterhaltungsverbände. Zwei Maßnahmen (-pakete) sind mit Abschluss der GEK-Bearbeitung in der Umsetzungsphase:

Der Altarm 11 stellte hier einen Sonderfall dar. Hier wurde die Umsetzung über die Gewässer-sanierungsrichtlinie des MUGV initiiert. Die Trägerschaft erfolgte hier gemeinsam durch

den WBV „Mittlere Spree“ und den Landkreis Oder-Spree, wobei der WBV die Entschlammung und Profilierung des Altarmes realisierte und der Landkreis den Brückenbau über den Altarm.

Das Maßnahmenpaket zum Anschluss der Altarme 1 und 2 sowie begleitender Maßnahmen zur Deckwerksentfernung, Anschluss von Flutrinnen und Sanierung von Kleingewässern wurde im Jahr 2011 an den WBV „Nördlicher Unterspreewald“ übergeben.

## 15 Verzeichnisse

### 15.1 Quellenverzeichnis

- ANTRAG AUF UNTERSCHUTZSTELLUNG (1990): Veranlassung zur Untersuchung der Schutzwürdigkeit der Krummen Spree.
- ASTERICS (2006): ASTERIC (Version 3.01, herausgegeben im Juni 2006) – einschließlich PERLODES – (Deutsches Bewertungssystem auf Grundlage des Makrozoobenthos), Software Handbuch für die deutsche Version, 89 S.
- BAPTIST, M. J., HAASNOOT, M., CORNELISSEN, P., ICKE, J., VAN DER WEDDEN, G., VRIEND, H. J. & GUGIC, G. (2006): Flood detention, nature development and water quality along the lowland river Sava, Croatia. – *Hydrobiologia* 565: 243-257.
- BArtSchV - Bundesartenschutzverordnung – Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten vom 16. Februar 2005, (BGBl. I 2005, 258)
- BbgFGQV: Verordnung über Qualitätsanforderungen an oberirdische Gewässer, um das Leben von Fischen zu erhalten (Brandenburgische Fischgewässerqualitätsverordnung – BbgFGQV) vom 28. Mai 1997 (GVBl. II/97, Nr. 17, S. 457).
- BbgGewEV: Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 über die Bestandsaufnahme und Einstufung der Gewässer und zur Änderung der Brandenburgischen Qualitätszielverordnung (Brandenburgische Gewässereinstufungsverordnung) vom 24. August 2004, Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II, Nr. 27 vom 29. September 2004, S. 698.
- BbgNatSchG - Brandenburgisches Naturschutzgesetz vom 26. Mai 2004 (GVBl. I S. 350).  
BbgQV: Verordnung über Qualitätsziele für bestimmte gefährliche Stoffe und zur Verringerung der Gewässerverschmutzung durch Programme für Brandenburg (Brandenburgische Qualitätszielverordnung – BbgQV) vom 19. März 2001 (GVBl. II, S. 78), geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 24. August 2004 (GVBl. II, S. 698, 738).
- BbgWG: Brandenburgisches Wassergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 08. Dezember 2004, Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil I, Nr. 5 vom 14. Februar 2005, S. 50.
- Becker, A. (1992): Criteria for hydrologically sound structuring of large scale land surface process models, in: O Kane, J. P. [Ed.]: *Advances in theoretical hydrology: a tribute to Jim Dooge*. – Elsevier: 97-111.
- BEUTLER, H. (2008): Flora-/Fauna-Vorkommen an der Krummen Spree. – mdl. Auskunft vom 7.7.2008.
- BFN (2011): Prüfung der FFH-Verträglichkeit. Internetadresse: [http://www.bfn.de/0316\\_ffhvp.html](http://www.bfn.de/0316_ffhvp.html), aktueller Download am 14.11.2011. – Bundesamt für Naturschutz.
- BIOTA (2009a): Kontrolle des Fischeaufstiegs am Nadelwehr Alt-Schadow. – biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, unveröffentlichtes Material
- BIOTA (2009b): Gewässerentwicklungskonzept Krumme Spree, Erfassung und Bewertung der Lebensraumtypen sowie Arten sowie Prüfung der Kohärenz des Netzes Natura 2000. - biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, unveröffentlichtes Material
- BIOTOPKARTIERUNG BRANDENBURG (2007): Liste der Biotoptypen unter besonderer Berücksichtigung der nach § 32 BbgNatSchG geschützten Biotope und der Lebensraumtypen

- nach Anhang I der FFH-Richtlinie sowie Angaben zur Gefährdung (vorläufige Rote Liste der Biotoptypen), Stand 15.1.2007, Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg [Hrsg.]
- BLMP (2007): Eutrophierung in den deutschen Küstengewässern von Nord- und Ostsee, Handlungsempfehlungen zur Reduzierung der Belastung durch Eutrophierung gemäß WRRL, OSPAR & HELCOM im Kontext einer Europäischen Wasserpolitik, Januar 2007, 31 S. + Anlagen.
- BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 25. März 2002 (BGBl. I S. 1193), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2833)
- BRONSTERT, A., LAHMER, W. & KRYSANOVA, V. (2003): Klimaänderung in Brandenburg und Folgen für den Wasserhaushalt. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 12 (3): 72-79.
- BWK (1999): Stationäre Berechnung der Wasserspiegellinie unter besonderer Berücksichtigung von Bewuchs und Bauwerkseinflüssen, In: Hydraulische Berechnungen von Naturnahen Fließgewässern, Teil 1, – Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e.V., 116 S.
- COLLING, M. (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft 4/96, 543 S.
- DIECKMANN, M., DUßLING, U. & BERG, R. (2006): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS), Hinweise zur Anwendung. – Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen, 71 S.
- DIERKING, R. & WEHRMANN, L. (1991): Artenschutzprogramm Fische und Rundmäuler in Hamburg. – Umweltbehörde Hamburg [Hrsg.], 126 S.
- DIN EN-752-4 (2004): Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 4 Hydraulische Berechnung und Umweltschutzaspekte, Beuth Verlag GmbH, November 2004,
- DISTER, E. (1980): Geobotanische Untersuchungen in der Hessischen Rheinaue als Grundlage für die Naturschutzarbeit. – Diss., Universität Göttingen, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, 171 S.
- DUßLING, U., BISCHOFF, A., HABERBOSCH, R., HOFFMANN, A., KLINGER, H., WOLTER, C., WYSUJACK, K. & BERG, R. (2004): Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Abschlussbericht, allgemeiner Teil: Grundlagen zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern anhand der Fischfauna. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, [www.LVVG.bwl.de/FFS](http://www.LVVG.bwl.de/FFS).
- DUßLING, U., BLANK, S. (2005). Software zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS). Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen, Version vom 22.12.2005 (erhältlich auf der Website der Fischereiforschungsstelle: <http://www.lvvg-bw.de>, weiter unter "Fischereiforschungsstelle" und "WRRL").
- DVGW-Arbeitsblatt W 101: Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser. – Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW).
- DVWK – DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU E. V. [1997]: Uferstreifen an Fließgewässern, DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Nr. 244/1997, Kommissionsvertrieb Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn
- DVWK (1991): Merkblatt 220, Hydraulische Berechnung von Fließgewässern
- DYCK, S. & PESCHKE, G. (1983): Grundlagen der Hydrologie. – Berlin (Verlag für Bauwesen), 388 S.

- ECKOLDT, M. [Hrsg.] (1998): Flüsse und Kanäle. Die Geschichte der deutschen Wasserstraßen. – Hamburg (DSV-Verlag), 526 S. + Anhang.
- EDOM, F. (2001): Moorlandschaften aus hydrologischer Sicht (chorische Betrachtung), in: SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. (2001): Landschaftsökologische Moorkunde. – Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung), 2., völlig neu bearb. Aufl., 622 S.
- EGGELSMANN (1989): Wiedervernässung und Regeneration von Niedermooren. – Telma19: 27-41
- EGGELSMANN (1998), in: ROSENTHAL, G. et al.: Feuchtgrünland in Norddeutschland, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 1998.
- EHLERT, T. (2005): Typologie und Leitbilder für Flussauen in Deutschland. – Natur und Landschaft 80 (2): 69-70.
- EHLERT, T., HERING, D., KOENZEN, U., POTTGIESSER, T., SCHUHMACHER, H. & FRIEDRICH, G. (2002): Typology and type specific reference conditions for medium sized and large rivers in Northrhine-Wetphalia: Methodological and biological aspects. – Intern. Revue Hydrobiol. 87: 151-163.
- EHLERT, T., KOENZEN, U. & POTTGIESSER, T. (2001): Leitbilder für mittelgroße bis große Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Flusstypen. – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen LUGV NRW [Hrsg.], Merkblätter Nr. 34. Essen.
- ERNOULT, A., TREMAUVILLE, Y., CELLIER, D., MARGERIE, P., LANGLOIS, E. & ALARD, D. (2006) : Potential landscape drivers of biodiversity components in a flood plain : Past or present patterns ? – Biological Conservation 127: 1-17.
- EU (<http://ec.europa.eu>): Erläuterungen zum Standardbogen Natura 2000
- FECHNER, DR. M. U. A.: Grünland in Brandenburg, Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Potsdam 1994, 1. Auflage
- FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 206/7 vom 22.07.92 (Novellierung durch „Richtlinie 97/62/EG des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt“, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L 305/42 vom 8.11.97).
- FGG Elbe (2005): Zusammenfassender Bericht der Flussgebietsgemeinschaft Elbe über die Analysen nach Artikel 5 der Richtlinie 2000/60/EG (A-Bericht). – Flussgebietsgemeinschaft Elbe (Freistaat Bayern, Land Berlin, Land Brandenburg, Freie und Hansestadt Hamburg, Land Mecklenburg-Vorpommern, Land Niedersachsen, Freistaat Sachsen, Land Sachsen-Anhalt, Land Schleswig-Holstein, Freistaat Thüringen, Bundesrepublik Deutschland), 112 S.
- FOECKLER, F. & BOHLE, W. (1991): Fließgewässer und ihre Auen - prädestinierte Standorte ökologischer und naturschutzfachlicher Grundlagenforschung. – Artenschutzforschung und Biotopschutzforschung für Deutschland, Jülich, 236-266.
- FREDRICH, F., KRAUSE, R. & FREDRICH, A. (2007): Funktionskontrolle der Fischaufstiegsanlagen in der Spree und in der Schloßspree bei Kossenblatt. Abschlussbericht. – Dipl.-Biol. Frank Fredrich im Auftrag der STRABAG AG, 63 S.
- FREDRICH, F., KRAUSE, R. & FREDRICH, A. (2008): Funktionskontrolle der Fischaufstiegsanlagen in der Spree und in der Schloßspree bei Kossenblatt. Abschlussbericht. – Dipl.-Biol. Frank Fredrich im Auftrag der STRABAG AG, 63 S.



- GLÄSER, H. & SARATKA, J. (1964): Erläuterungen zur hydrogeologischen Übersichtskarte der DDR, 1:200.000; Blatt Frankfurt; Schwerin
- GRAEBER, D. & PUSCH, M. (2007): Ergebnisse von Untersuchungen des Makrozoobenthos in der Krummen Spree, Frühjahr 2007. – Powerpoint-Vortrag, Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei im Forschungsverbund Berlin e. V., 12 Folien.
- GRASER, C. [2000]; „Ingenieurbioologische Bauweisen an Fließgewässern“, Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien
- GRÜNEWALD, U. et al. (1994): Hydrologische und limnologische Grundlagen zur Bemessung der Mindestwasserführung der Spree am Beispiel des Flussabschnittes Alt Schadow bis Trebatsch. Erarbeitet im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung BRB. Cottbus, Berlin
- GÜNTHER, R. (1996): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. - Jena (Fischer Verlag), 825 S.
- GÜNTHER-DIRINGER, D. (1999): Bewertung der Flußauen im Donau-Einzugsgebiet. – ([www.agit.at/papers/1999/guenther\\_EA\\_8.pdf](http://www.agit.at/papers/1999/guenther_EA_8.pdf)), 8 S.
- HASCH, B. & JESSEL, B. (2004): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Flussauen. Möglichkeiten der Zusammenarbeit von Naturschutz und Wasserwirtschaft. – Naturschutz und Landschaftsplanung 35 (6): 229-236.
- HEGEPLAN SPREE/SCHWIELOCHSEE (2005): Allgemeine Angaben zum Bestand nicht genutzter Fischarten.
- HELLBERG, F. (1995): Entwicklung der Grünlandvegetation bei Wiedervernässung und periodischer Überflutung – Vegetationsökologische Untersuchung in nordwestdeutschen Überflutungspoldern. – Dissertationes Botanicae 243: 271 S.
- HENNINGS (1994): Wiedervernässbarkeit von Niedermooren. – Norddeutsche Naturschutzakademie (NNA) – Berichte 7 (1): 86-90
- HIEKEL, I. (2008): Odonata- und Biber-Vorkommen an der Krummen Spree. – mdl. Auskunft vom 25.9.2008
- HIEKEL, I. (2009): ergänzende Angaben zu Rotbauchunken und Biber-Vorkommen an der Krummen Spree. – schr. Mitteilung.
- HOHENSINNER, S., HABERSACK, H., JUNGWIRTH, M. & ZAUNER, G. (2004): Reconstruction of the characteristics of a natural alluvial river-floodplain system and hydromorphological changes following human modifications: the Danube river (1812-1991). – River Res. Applic. 20: 25-41.
- HOHENSINNER, S., HAIDVOGEL, G., JUNGWIRTH, M., MUHAR, S., PREIS, S. & SCHMUTZ, S. (2005): Historical analysis of habitat turnover and age distributions as a reference for restoration of Austrian Danube floodplains. – WIT Transactions on Ecology and the Environment 83: River Basin Management III: 489-502.
- HOHENSINNER, S., JUNGWIRTH, M., MUHAR, S. & HABERSACK, H. (2005): Historical analyses: a foundation for developing and evaluating river-type specific restoration programs. – Intl. J. River Basin Management 3 (2): 87-96.
- HÜGIN, G. & HENRICHFREISE, A. (1992): Naturschutzbewertung in der badischen Oberrheinaue. Vegetation und Wasserhaushalt des rheinnahen Waldes. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 24: 5-48.
- HUNT, R. [1993]; „Trout Streams Therapy“, The University of Wisconsin Press, Madison USA
- HÜTTE, M. [2000]; „Ökologie und Wasserbau“, Parey Buchverlag, Berlin

- HWRL (Europäische Hochwasserrichtlinie): Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, Amtsblatt der EG Nr. L 288 vom 06.11.2007
- JENS, G., BORN, O., HOLSTEIN, R., KÄMMERIT, M., KLUPP, R., LABATZKIL, P., MAU, G., SEIFERT, K., & WONDRAK, P. (1997): Fischwanderhilfen – Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen – Schriftenreihe der Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 11, 114 S.
- KOENZEN, U. (2005): Fluss- und Stromauen in Deutschland. Typologie und Leitbilder. – Ergebnisse des F+E-Vorhabens „Typologie und Leitbildentwicklung für Flussauen in der Bundesrepublik Deutschland“ des Bundesamtes für Naturschutz, FKZ: 803 82 100. - Angewandte Landschaftsökologie 65, 327 S.
- KOENZEN, U., BRUNOTTE, E., EHLERT, T., POTTGIEßER, T., SCHUHMACHER, H. & FRIEDRICH, G. (2000): Typologie und Leitbilder für große Fließgewässer Nordrhein-Westfalens. Konzepte und Methoden. – Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), Tagungsbericht 1999 (Rostock). Bd. I: 81-85.
- KÖHLER, R. (2003): Wasserrahmenrichtlinie und Naturschutz – Ziele, Schnittstellen und Defizite. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 12 (3): 101-106.
- KORN, N., JESSEL, B., HASCH, B. & MÜHLINGHAUS, R. (2005): Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie. Bedeutung der Flussauen für die Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie – Handlungsempfehlungen für Naturschutz und Wasserwirtschaft. Ergebnisse des F+E-Vorhabens 802 82 100 des Bundesamtes für Naturschutz. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 27: 3-253.
- KRÜGER, F. & QUAST, J. (1996): Grundlagenermittlung zur Überprüfung, Umgestaltung und zum Neubau von Fischaufstiegsanlagen in Fließgewässern 1. Ordnung im Land Brandenburg, Anlage 14 – Gesamtkonzept Spree. – Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungsforschung ZALF e.V., Institut für Hydrologie, Abschlussbericht im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Referat W6 - Grundlagen der Gewässergestaltung, Wasserbau und Hochwasserschutz, 111 S.
- KÜHNE, L., HAASE, E., WACHLIN, V., GELBRECHT, J. & DOMMAIN, R. (2001): Die FFH-Art *Lycaena dispar* (Haworth, 1803) (Großer Feuerfalter) – Ökologie, Verbreitung, Gefährdung und Schutz im norddeutschen Tiefland (Lepidoptera, Lycaenidae). –Märk. Ent. Nachr. 3, 1-32.
- LANGNER, D. (2008): Ergebnisse zur biologischen Fließgewässerbewertung der Krummen Spree (Makrozoobenthos). – Schriftliche Mitteilung LUGV Brandenburg
- LAU (Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt) (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland
- LAWA (1998a): Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland. – Chemische Gewässergüteklassifikation. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- LAWA (1998b): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. - Essen (LAWA Eigenverlag).
- LAWA (2004): Rahmenkonzeption zum Monitoring und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern, Teil B: Grundlagen zur Bewertung von Oberflächengewässern, Stand: Stand 15.8.2004. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- LAWA (2005): Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern. Empfehlung. Stand 15.2.2005. -

- Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), LAWA-Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO), 60 S.
- LAWA (2007): Rahmenkonzeption Monitoring, Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenpapier, Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten, Stand: 7.03.2007. – Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- LfU (2003): Hydraulik naturnaher Fließgewässer - Teil 2, – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe: LfU,
- LGB Brandenburg (2008): Digitale Geodaten und Umweltfachdaten des Landes Brandenburg. – Nutzung mit Genehmigung des LGB Brandenburg, GB-G I/99, Datenbereitstellung durch das LUGV Brandenburg vom 18.03.2008.
- LOS (2008): Amphibien- und Reptilienvorkommen. – Schriftliche Mitteilung vom Landkreis Oder Spree.
- Löw, M. (2007): Die Hochwasserrichtlinie der Europäischen Union. – Wasser und Abfall 12: 15-18.
- LUGV (2005): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg (C-Bericht). – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV) [Hrsg.], 133 S.
- LUGV (2007): Umweltdaten aus Brandenburg. Bericht. – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg [Hrsg.], 204 S.
- LUGV (2007a): Betriebsvorschrift für die wasserwirtschaftliche Anlage Wehr und Schleuse Kossenblatt, – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV), Regionalabteilung Süd RS 6 – Wasserbau, Hochwasserschutz,
- LUGV (2008): Digitale Umweltfachdaten. – Bereitstellung digitaler Umweltfachdaten durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.
- LUGV (2008a) schriftl. Mittlg.: Standard-Meldbogen der FFH-Gebiete Spree (2/2003), Spreebögen bei Briescht (3/2000), Schwenower Forst (3/2000), Josinskyloch (7/1998), Erweiterung Josinskyloch (3/2000), Alte Spreemündung (3/2000)
- LUGV (2008b): Rotbauchunkenvorkommen. – Kartenmaterial, Daten gehen auf CHRISTOPHERSEN (1998) und PUSCH (1998) zurück.
- LUGV (2008c): Mit dem Biber leben. - Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Brandenburg in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, 24 S.
- LUGV (2005): Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg (C-Bericht). – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV) [Hrsg.], 133 S.
- LUGV (2009): Standarddatenbögen der FFH-Gebiete Spree (2/2003), Spreebögen bei Briescht (3/2000), Schwenower Forst (3/2000), Josinskyloch (7/1998), Erweiterung Josinskyloch (3/2000), Alte Spreemündung (3/2000), Stand 2009. - ([http://LUGVpplims01.brandenburg.de/p32\\_sq\\_internet/viewer.htm](http://LUGVpplims01.brandenburg.de/p32_sq_internet/viewer.htm)), aktueller Download
- LUGV Ö4 (2008): Herleitung von Bewirtschaftungszielen für die Gewässer im Land Brandenburg gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Entwurf. Arbeitsstand 04.04.2008. – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg Referat Ö4 – Wasserrahmenrichtlinie, Hydrologie, Gewässergüte, 22 S.
- LUGV RS (2007): Konzept zur Wasserbewirtschaftung im mittleren Spreegebiet unter extremen Niedrigwasserverhältnissen. Entwurf. - Landesamt für Umwelt, Gesundheit und

- Verbraucherschutz Brandenburg, Regionalabteilung Süd – Cottbus, Referat RS 5 Wasserbewirtschaftung, Hydrologie, 13 S. + Anhang.
- LUGV RS5 (2008a): Digitale hydrologische Daten. – Bereitstellung digitaler hydrologischer Daten durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
- LUGV RS5 (2008b): Übertragung der Durchflusswerte der Pegel Beeskow und Leibsch auf die Krumme Spree, telefonische Auskunft, Becker, Referat RS 5 Wasserbewirtschaftung, Hydrologie, 12,08,2008,
- LUGV (2009a): Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs. Ausführliche Beschreibung der Merkmale der Fließgewässertypen Brandenburgs im Referenzzustand sowie typspezifischer Entwicklungsziele entsprechend des guten ökologischen Zustands im Sinne der EU-WRRL, Arbeitsstand vom 18.05. 2009. – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Referat Ö4, Herr Schönfelder.
- LUGV (2009b): Handbuch zur Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg, Leitfaden zur Erstellung von Managementplänen für die Natura 2000-Gebiete in Brandenburg (MP-Handbuch); Version: 1.0 - Entwurf Mai 2009 – Hrsg.: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.
- LUGV (2012): Digitale Umweltfachdaten. – Bereitstellung digitaler Umweltfachdaten durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.
- LVERMA (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Brandenburg) (1999): Fische in Brandenburg – Verbreitung und Beschreibung der märkischen Fischfauna
- MARSH-MCBIRNEY, INC. (O.J.): Model 2000 Portable Water Flowmeter Instruction Manual, Bedienungsanleitung Flowmate.
- MARTIN, J. (2006): Lebendnachweise der Kleinen Flussmuschel (*Unio crassus* Phillipsson, 1788) im Rahmen einer Molluskenbergung am Komplexbauwerk Wehr und Schleuse Kossenblatt. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 15 (1): 13-16.
- MARTIN, J. (2006): Lebendnachweise der kleinen Flussmuschel (*Unio crassus*, PHILLIPSSON, 1788) im Rahmen einer Molluskenbergung am Komplexbauwerk Wehr und Schleuse Kossenblatt, In: Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 15 (1): 13-16.
- MARTIN, J. (2010): Schriftliche Mitteilung vom 29.03.2010.
- MEHL, D. & THIELE, V. (1998): Fließgewässer- und Talraumtypen des Norddeutschen Tieflandes am Beispiel der Naturräume Mecklenburg-Vorpommerns. - Berlin (Parey Buchverlag im Blackwell Wissenschaftsverlag), 261 S.
- MEHL, D. & THIELE, V. [Hrsg.] (1995): Ein Verfahren zur Bewertung nordostdeutscher Fließgewässer und deren Niederungen unter besonderer Berücksichtigung der Entomofauna. – Nachr. Entomol. Ver. Apollo (Frankfurt/M.) Suppl. 15, 276 S.
- MEHL, D. (1998): Die Fließgewässertypen der jungglazialen Naturräume Mecklenburg-Vorpommerns. Ein landschafts- und gewässerökologischer Beitrag. - Dissertation, Universität Rostock, Agrarwissenschaftliche Fakultät, 201 S.
- MEHL, D., THIELE, V., MARQUARDT, A. & STEINHÄUSER, A. (2005): Machbarkeitstudie für eine bundesweite Erfassung von Flußauen. – unveröff. Gutachten, biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, 105 S.
- MEIER, C., D. HERING, R. BISS, J. BÖHMER, C. RAWER-JOST, A. ZENKER, P. HAASE, F. SCHÖLL, P. ROLAUFFS & SUNDERMANN, A. (2006): Weiterentwicklung und Anpassung des natio-

- nenen Bewertungssystem für Makrozoobenthos an neue internationale Vorgaben. – Universität Duisburg-Essen u. a., Essen.
- MELF (1999): Fische in Brandenburg - Verbreitung und Beschreibung der märkischen Fischfauna. – Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Brandenburg in Zusammenarbeit mit dem Institut für Binnenfischerei e.V. Potsdam-Sacrow, 151 S.
- MEROT, P., HUBERT-MOY, L., GASCUEL-ODOUX, C., CLEMENT, B., DURAND, P., BAUDRY, J. & THENAIL, C. (2006): Environmental Assessment. A method for improving the management of controversial wetland. – *Environmental Management* 37 (2): 258-270.
- MISCHKE, U. & BEHRENDT, H. (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland. – Weißensee-Verlag (Berlin).
- MISCHKE, U., RIEDMÜLLER, U., HOEHN, E. & NIXDORF, B. (2007): Praxistest Phytoplankton in Seen. – Endbericht zum LAWA-Projekt (O 5.05). Berlin, Freiburg, Bad Saarow, Oktober 2007, 114 S.
- MITSCH, W. J. & GOSSELINK, J. G. (2000): The Value of Wetlands: Landscapes and Institutional Perspectives. – *Ecological Economics* 35: 25-33.
- MOOG, O. & CHOVANEC, A. (1998): Die „ökologische Funktionsfähigkeit“ - ein Ansatz der integrierten Gewässerbewertung in Österreich, in: Integrierte ökologische Gewässerbewertung: Inhalte und Möglichkeiten. - Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft [Hrsg.]. - München, Wien (Oldenbourg).
- MÜLLER, H. (1983): Fische Europas. – Leipzig/Radebeul (Neumann Verlag), 320 S.
- MÜLLER, P. (1927): Die Regulierung der Spree mit besonderer Berücksichtigung der oberen, schiffbaren Spree von Leibsch bis Fluthkrug. – *Zeitschrift für Bauwesen* 10-12 (Ingenieurbauteil): 1-7.
- MUGV (2011a): Natura 2000: Verträglichkeitsprüfung. Internetadresse: <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/5lbn1.c.183340.de>, aktueller Download 18.10.2011. – Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.
- MUNR (1999): Artenschutzprogramm Elbebiber und Fischotter, Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg, 50 S.
- PATT, H.; JÜRGING, P.; KRAUS, W. [1998]: Naturnaher Wasserbau: Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern. Springer Verlag. Berlin Heidelberg
- POFF, N. L., ALLAN, J. D., BAIN, M. B., KARR, J. R., PRESTEGAARD, K. L., RICHTER, B. D., SPARKS, R. E. & STROMBERG, J. C. (1997): The natural flow regime. – *BioScience* 47: 769-784.
- POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen- Steckbriefe und Anhang, (Essen 2008).
- PROKON (2007): Machbarkeitsstudie. – Wassertouristische Entwicklung der Region östlich und südöstlich Berlin, 87 S.
- PROWA (1993): Vorplanung Wasserstandsanhhebung Krumme Spree von Alt Schadow bis Trebatsch, Anhebung der Flusswasserstände. – Ingenieurbüro Wasser, Umwelt, Verkehr GmbH Cottbus, Arbeitsbereich Lübben.
- PROWA (1994): Vorplanung Wasserstandsanhhebung Krumme Spree von Alt Schadow bis Trebatsch, Anhebung der Grundwasserstände. – Ingenieurbüro Wasser, Umwelt, Verkehr GmbH Cottbus, Arbeitsbereich Lübben.

- PUSCH, M., GELBRECHT, J., SCHÖNFELDER, J., FISCHER, H. & FREDRICH, F. (1995): Vorstudie zu einem Pilotprojekt zur Remäandrierung der Krummen Spree. – Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei Berlin, 10 S. + Anhang.
- PUSCH, M., KÖHLER, J., WANNER, S., OCKENFELD, K., HOFFMANN, A., BRUNKE, M., GRÜNERT, U. & KOZERSKI, H.-P. (2001): Ökologisch begründetes Bewirtschaftungskonzept für die Spree unter dem Aspekt der bergbaubedingten Durchflussreduktion. – Berichte des IGB, Heft 11, 244 S.
- PW (2004): Entwurf- und Genehmigungsplanung – Neubau Komplexbauwerk Wher und Schleuse Kossenblatt – Teilprojekt 1 - Übersichtsprojekt – Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH (PW).
- QUAST, J., DIETRICH, O. & DANNOWSKI, R. (1993): Die Folgen der Entwässerung und Nutzung von Niedermooren für den Landschaftshaushalt. – Naturschutz u. Landschaftspflege i. Brandenburg, Sonderh. Niedermoore: 11 - 14
- QUAST, J., RITZMANN, A., THIELE, V. & TRÄBING, K. unter Mitarbeit von ADAM, B., BERLIN, A., KRÜGER, F., LABATZKI, P., LACHMUND, C., MEHL, D., MITTELSTÄDT, P., SCHWEWERS, U., STEIDL, J. & TROST, G. (1997): Ökologische Durchgängigkeit kleiner Fließgewässer - Biologische und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen für nachhaltig wirkende Fischaufstiegsanlagen. – Handbuch Angewandte Limnologie, 4. Erg.Lfg. 11/97, Landsberg (ecomod): 1-58.
- Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 3848/84 vom 24.12.2008.
- ROSENTHAL, G. (1992a): Erhaltung und Regeneration von Feuchtwiesen, Vegetationsökologische Untersuchungen auf Dauerflächen. – Dissertationes Botanicae 182: 283 S.
- SCHAUMBURG, J., C. SCHRANZ, D. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI & FOERSTER, J. (2006a): Handlungsanweisungen für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. – Bayerisches Landesamt für Umwelt, München.
- SCHAUMBURG, J., C. SCHRANZ, D. STELZER, K. PALL & MOSER, F. (2006b): Ergebnisse zur Interkalibrierung (EG-WRRL) der Seebewertung mit Makrophyten & Phytobenthos - Vergleich der nationalen Verfahren von Deutschland und Österreich. – Deutsche Gesellschaft für Limnologie, Tagungsbericht 2005 (Karlsruhe): 367-371.
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2004): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten und Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL – Endbericht, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- SCHNEEWEIß, N. & BECKMANN, H. (1998): Herpetofauna 2000 in Brandenburg. – Naturschutz und Landschaftspflege 7: 219-221.
- SCHNEIDER, M. (2007): Diplomarbeit zum Thema: Einfluss von Parameter-Unsicherheiten auf die Genauigkeit berechneter Wasserspiegellagen; Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Studiengang Landeskultur und Umweltschutz, Fachgebiet Kulturtechnik, 80 S.
- SCHOLZ, E. (1962): Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs
- SCHÖNFELDER, J., BRÄMICK, U. & ZAHN, S. (2008): Referenzzustände und Entwicklungsziele für die Krumme Spree (LAWA Typ 15\_g). – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und

- Verbraucherschutz Brandenburg, Referat Ö 4 & Institut für Binnenfischerei Potsdam-Sacrow, 15 S.
- SCHULTZE, J. H.: Die naturbedingten Landschaften der DDR. VEB Geografisch-Kartographische Anstalt Gotha. Jena 1955
- SHIAU, J.-T. & WU, F.-C. (2004): Assessment of hydrologic alterations caused by chi-chi Diversion weir in Chou-Shui Creek, Taiwan: opportunities for restoring natural flow conditions. – *River Res. Applic.* 20: 401-412.
- SOMMERHÄUSER, M. & POTTGIEßER, T. (2005): Die Fließgewässertypen Deutschlands als Beitrag zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie, in: FELD, C. K., RÖDIGER, S., SOMMERHÄUSER, M. & FRIEDRICH, G. [Hrsg.]: *Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässern. Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie.* – Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller)): 13-27.
- SOMMERHÄUSER, M. & SCHUHMACHER, H. [Hrsg.] unter Mitarbeit von AHN, B., ANTUNES, I., FOLTYN, S., HENKEL, N., KINKLER, H., KLAUSMEIER, P., KOCH, P., LUDESCHER, F.-B., MEHL, D., POTTGIEßER, T., RAU, H., ROLAUFFS, P., TACKMANN, S. & THIELE, V. (2003): *Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands. Typologie – Bewertung – Management. Atlas für die limnologische Praxis*, Landsberg (ecomede Verlagsgesellschaft), 278 S.
- STÄDTER, E. [2005]: Die Bedeutung von Totholz für unsere Fließgewässer. Veröffentlichung im BTB – Magazin NRW. Berlin
- STEWARTSON, M. J. & GIPPEL, C. J. (2003): Incorporating flow variability into environmental flow regimes using flow events method. – *River Research and Application* 19: 459-472.
- SUCCOW, M. & JOOSTEN, H. [Hrsg.] (2001): *Landschaftsökologische Moorkunde.* – Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller)), 2. völlig neu bearb. Aufl., 622 S.
- THIELE, V. (2000): Zur Kenntnis der Schmetterlingsfauna verschiedener Flußaltypen in Mecklenburg-Vorpommern (Lepidoptera). II. Die Zusammensetzung der Schmetterlingsvergesellschaftungen unterschiedlicher Taltypen. – *Entomol. Nachr. Ber.* 44/2: 137-144.
- THIELE, V., BERLIN, A., THAMM, U., MEHL, D. & ROLLWITZ, W. (1994): Die Bedeutung von ausgewählten Insektengruppen für die ökologische Bewertung von nordostdeutschen Fließgewässern und deren Niederungsbereichen (Lepidoptera, Odonata, Trichoptera). – *Nachr. entomol. Ver. Apollo (Frankfurt/Main) N.F.* 14: 385-406.
- THIELE, V., GRÄWE, D. & BLUMRICH, B. (2004): Regionalspezifische Leitbilder der Lepidopterenbiozönosen in Talräumen gefällereicher Moränenbildungen. – *Virgo* 7: 66-69.
- THIELE, V., GRÄWE, D. & BLUMRICH, B. (2006): Fließgewässertäler in Mecklenburg-Vorpommern – typologische und faunistische Aspekte (Lepidoptera). – *Arch. Freunde Naturg. Mecklenb. XLV* – in Druck.
- THIELE, V., MEHL, D., BERLIN, A. & HUIJSSOON, L. (1998): Untersuchungen zum Gegenstromwanderungsverhalten aquatischer und zum Gegenstromflug merolimnischer Evertibraten im Bereich von Fischauftiegsanlagen in Mecklenburg-Vorpommern. – *Limnologica* 28 (2): 167-182.
- THIELE, V., LÜDECKE, K. & WANKE, H. (2007): Nutzung und Stimulierung der Eigendynamik bei der ökologischen Sanierung von Fließgewässern - Prinzipien, Erfolge und Probleme am Beispiel des Klosterbaches (Nordvorpommern, Mecklenburg-Vorpommern). – *Wasser und Abfall* 9 (10): 14-19.



- TOCKNER, K., WARD, J. V., EDWARDS, P. J., KOLLMANN, J., GURNELL, A. M. & PETTS, G. E. (2001): Der Tagliamento (Norditalien): Eine Wildflussaue als Modellökosystem für den Alpenraum. – Laufener Seminarbeiträge der Bayer. Akad. f. Naturschutz u. Landschaftspflege 3/01: 25-34.
- UBA (2008): Biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen sowie Standgewässertypen nach abiotischen Kriterien in Deutschland (WRRL-Umsetzung), Stand: 24.01.2007 ([http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl\\_ftyp.htm](http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/wrrl_ftyp.htm)), aktueller download am 13.06.2008, Umweltbundesamt.
- WFD CIS (2005): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Environmental Objectives under the Water Framework Directive. – European Communities, 30 S. sowie deutsche Übersetzung: Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie. Zusammenfassung und Hintergrundpapier, 34 S. (<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/EU-Leitlinie.htm>).
- WFD CIS Guidance No 10 (2004): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No 10. Rivers and Lakes - Typology, Reference Conditions and Classification Systems (reference conditions inland waters – REFCOND). – European Communities, deutsche Übersetzung: Leitfaden zur Ableitung von Referenzbedingungen und zur Festlegung von Grenzen zwischen ökologischen Zustandsklassen für oberirdische Binnengewässer, S. 108.
- WFD CIS Guidance No 12 (2003): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No 12. The role of wetlands in the Water Framework Directive. – European Communities, 61 S. sowie deutsche Übersetzung: Übergreifender Leitfaden zur Bedeutung der Feuchtgebiete im Zusammenhang mit der Wasserrahmenrichtlinie, 83 S. ([http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/ow\\_wrrl\\_wetlands.htm](http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/ow_wrrl_wetlands.htm)).
- WFD CIS GUIDANCE NO 13 (2005): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document No 13. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. – European Communities, deutsche Übersetzung: Generelle Vorgehensweise für die Einstufung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potentials, 61 S.
- WHG: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002, BGBl. I S. 3245, zuletzt geändert am 21. Juni 2005 (BGBl. I/05, S. 1666).
- WRRL (Europäische Wasserrahmenrichtlinie): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Amtsblatt der EG Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.
- WWA ROSENHEIM [2008]: [www.wwa-ro.bayern.de/projekte\\_und\\_programme/oekologie/totholz/index.htm](http://www.wwa-ro.bayern.de/projekte_und_programme/oekologie/totholz/index.htm)
- ZEITZ, J. (1993): Möglichkeiten der Vernässung von Teilflächen des Oberen Rhinluchs. – Naturschutz u. Landschaftspflege in Brandenburg, Sonderh. 1 Niedermoore: 26 – 29.
- ZETTLER M., L. & JUEG, U. (2001): Die Bachmuschel (*Unio crassus*) in Mecklenburg Vorpommern. Naturschutzarbeit in Mecklenburg Vorpommern 44, H. 2, 2001, S. 9-16
- ZIMMERMANN, F. (2008): Ausweisung des Schutzzweckes in FFH-Gebieten. – mdl. Auskunft am 24.07.2008.

## 15.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Längsschnitt der Krumpfen Spree vor dem Ausbau.....	21
Abbildung 2:	Regulierung der Spree (MÜLLER 1927) .....	22
Abbildung 3:	Karte von Schmettau 1767 – 1787 .....	23
Abbildung 4:	Urmesstischblatt von 1846 .....	24
Abbildung 5:	Messtischblatt von 1924 .....	24
Abbildung 6:	Flussschema Spree (aus GRÜNEWALD et al. 1994) .....	25
Abbildung 7:	Gewässerkundliche Pegel im Bereich des Untersuchungsgebietes .....	28
Abbildung 8:	Karte der Hydroisohypsen des 1. GWL (Quelle siehe Abb.) .....	31
Abbildung 9:	Legende zur Karte Hydroisohypsen .....	32
Abbildung 10:	Lageplan Schleuse Alt Schadow .....	34
Abbildung 11:	Schleuse Alt Schadow .....	34
Abbildung 12:	Nadelwehr Alt Schadow (ohne gesetzte Nadeln) .....	34
Abbildung 13:	Lageplan Wehr Kossenblatt .....	35
Abbildung 14:	Wehranlage Kossenblatt oberwasserseitig .....	36
Abbildung 15:	Wehranlage Kossenblatt unterwasserseitig .....	36
Abbildung 16:	Historischer (nach ECKSTEIN 1908) und aktueller Gewässerquerschnitt der Spree, aus PUSCH et al. (2001) .....	36
Abbildung 17:	Sommerdurchfluss und Mindestdurchfluss im zeitlichen Trend, aus GRAEBER & PUSCH (2007).....	37
Abbildung 18:	Anteile der Tage mit einer bestimmten Durchflusshöhe, aus GRAEBER & PUSCH (2007).....	38
Abbildung 19:	Abflussdauerlinien der Spree für den Pegel Leibsch UP (LUGV 2012) .....	41
Abbildung 20:	Jahresgang der Durchflüsse Pegel Leibsch .....	42
Abbildung 21:	Jahresgang der Durchflüsse Beeskow .....	42
Abbildung 22:	Wasserverteilung auf Spree und Dahme-Umflutkanal – Ansatz im Bilanzmodell WBalMo (LUGV 2008) .....	43
Abbildung 23:	Trinkwasserschutzzonen im Untersuchungsgebiet im Bereich von Grundwasserfassungen.....	46
Abbildung 24:	Natura 2000-Schutzgebiete .....	50
Abbildung 25:	Vorkommen des LRT 3150 im Planungsraum.....	53
Abbildung 26:	Vorkommen des LRT 3260 im Planungsraum.....	54
Abbildung 27:	Vorkommen des LRT 6430 im Planungsraum.....	55
Abbildung 28:	Vorkommen des LRT 6440 im Planungsraum.....	56
Abbildung 29:	Vorkommen des LRT 9190 im Planungsraum.....	57
Abbildung 30:	Vorkommen des LRT 91E0 im Planungsraum .....	58
Abbildung 31:	Rasterkarten bzw. generalisierte Darstellung zum Vorkommen von Biber und Fischotter in Brandenburg (nach LUGV 2008c und MUNR 1999) .....	62
Abbildung 32:	Vorkommen von Fischotter und Biber .....	62
Abbildung 33:	Rasterdaten zum Vorkommen der Rotbauchunke in Brandenburg (SCHNEEWEIß & BECKMANN 1998).....	63
Abbildung 34:	Vorkommen der Rotbauchunke.....	64
Abbildung 35:	Schlammpeitzger .....	65
Abbildung 36:	Steinbeißer .....	65
Abbildung 37:	Vorkommen von europäisch geschützten Fischarten im Bereich der Krumpfen Spree .....	68
Abbildung 38:	Lage der Befischungsabschnitte und Nachweise von FFH-Arten in den Altarmen der Krumpfen Spree (BIOTA 2009b) .....	69

Abbildung 39 und Abbildung 40:	Der Große Feuerfalter und die Kleine Flussmuschel sind als FFH-Arten bei den Wirbellosen im Untersuchungsgebiet zu erwarten .....	72
Abbildung 41:	Vorkommen von europäisch geschützten Evertebratenarten im Gewässer und Talraum der Krummen Spree .....	73
Abbildung 42:	Vorhandene Landschaftsschutzgebiete im Untersuchungsraum .....	78
Abbildung 43:	Bedeutsame Schutzgebiete im Untersuchungsgebiet.....	80
Abbildung 44:	Geschützte Biotope nach § 32 BbgNatSchG an der Krummen Spree - Überblicksdarstellung .....	82
Abbildung 45:	Nutzungen und Flächenanteile im unmittelbaren Einflussbereich der Krummen Spree .....	84
Abbildung 46:	Karte der Messstellen.....	101
Abbildung 47:	Ergebnisse der Biologischen Zustandsbewertung mit dem PERLODES-System (Makrozoobenthos): Gesamtbewertung .....	110
Abbildung 48:	Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Übersichtsverfahren (Datenquelle: LUGV 2008) .....	112
Abbildung 49:	Darstellung der relativen Bedeutung biolog, hydromorph. und physikalisch- chemischer QK für die Einstufung des ökologischen Zustands nach den normativen Begriffsbestimmungen in Anhang V 1.2. WRRL, aus: WFD CIS Guidance No 13.....	114
Abbildung 50:	Darstellung der relativen Bedeutung der biol, hydromorph. und physikalisch- chemischen QK bei der Einstufung des ökologischen Potentials nach den normativen Begriffsbestimmung in Anhang V 1.2 WRRL, die beiden oberen Klassen des höchsten und des guten ökologischen Potentials werden für die Zwecke der Berichterstattung zusammengefasst zu „gut und besser“, die Farbkennung der Einstufung besteht aus gleichmäßigen grünen/gelben/orangefarbenen/roten mit hell- (AWB – artificial water body) oder dunkelgrauen (HMWB – heavy modified water body) Streifen, aus: WFD CIS Guidance No 13.....	115
Abbildung 51:	Darstellung des Klassifizierungssystems für den ökologischen Zustand nach der WRRL, wobei nur die Ergebnisse der operativen Überwachung jener Komponenten berücksichtigt werden, die (a) am empfindlichsten auf die Belastungen des Wasserkörpers reagieren und für die (b) zuverlässige typspezifische Referenzbedingungen festgelegt werden können, aus WFD CIS Guidance No 13.Auf Grund dessen das die Krumme Spree als ein natürliches Fließgewässer ausgewiesen ist, wird eine Einstufung in den Ökologischen Zustand vorgenommen. Der Ökologische Zustand erreicht die Klasse vier (Karte 3-1). Es liegt ein unbefriedigender Zustand vor (LUGV 2008).....	116
Abbildung 52:	Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Vor-Ort-Verfahren: Gesamtbewertung der Gewässerstrukturgüte für den Spreehauptlauf.....	125
Abbildung 53:	Ergebnisse der Gewässerstrukturgütekartierung nach dem Vor-Ort-Verfahren: Differenzierte Bewertung der Gewässerstrukturgüte für den Spreehauptlauf: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändrige Darstellung .....	126
Abbildung 54 und Abbildung 55:	Stark verbaute Ufer- bzw. Sohlbereiche im Bereich des Hauptlaufes der Spree .....	127
Abbildung 56:	Deckwerke entlang der Krummen Spree.....	128
Abbildung 57:	Typ 3: Ufer über Sommerstau bewachsen (links) .....	129
Abbildung 58:	Typ 1: Unversiegeltes Ufer (rechts).....	129
Abbildung 59:	Typ 2: Offenes Deckwerk (links),.....	129
Abbildung 60:	Typ 4: Deckwerk mit Gehölzen überwachsen (rechts).....	129
Abbildung 61:	Blattschnitt (Abschnitte 1 bis 5) für die Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree.....	130
Abbildung 62 und Abbildung 63:	Strukturell reiche Altarmabschnitte der Krummen Spree.....	131
Abbildung 64:	Abschnitt 1 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändrige Darstellung.	131

Abbildung 65:	Abschnitt 2 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändrige Darstellung. 132
Abbildung 66:	Abschnitt 3 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändrige Darstellung. 132
Abbildung 67:	Abschnitt 4 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändrige Darstellung. 133
Abbildung 68:	Abschnitt 5 mit Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Altarme an der Krummen Spree: Kompartimente Ufer, Sohle, Land als 3-bändrige Darstellung. 133
Abbildung 69:	Dauerlinie der Durchflüsse am UP Leibsch der langjährigen Reihe 1997-2007 und Einordnung der Durchflussverhältnisse zu den Messterminen ..... 137
Abbildung 70:	Lage der Geschwindigkeitsmessstellen bzw. Messprofile ..... 139
Abbildung 71:	Wasserwanderrastplatz Kossenblatt mit gut erkennbar unterschiedlichen Wasserständen bei zwei Durchflusssituationen (am 12.04.2008 - rechts und am 12.06.2008 – links) ..... 142
Abbildung 72:	Geschwindigkeitsprofil an der Messstelle KS11 in Kossenblatt mit Abflusssituation am 12.06.2008 (unten) und 12.04.2008 (oben); eingetragen sind Fließgeschwindigkeiten als Isotachen in m/s mit entsprechender Farbdarstellung ..... 142
Abbildung 73:	Messstelle KS17 zwischen Briescht und Trebatsch am 12.06.2008 und 12.04.2008 ..... 143
Abbildung 74:	Geschwindigkeitsprofil an der Messstelle KS17 mit Abflusssituation am 12.06.2008 (unten) und 12.04.2008 (oben)..... 143
Abbildung 75:	Bodenverhältnisse in der Aue der Krummen Spree (Quelle: Bodenübersichtskarte - BÜK..... 154
Abbildung 76:	Genese der Oberflächenbildungen in der Aue der Krummen Spree (Quelle: Geologische Übersichtskarte – GÜK)..... 155
Abbildung 77:	Vegetationsausprägung beim Typ „gefällearme teilmineralisch-organisch geprägte Flussaue des Flach- und Hügellandes mit Winterhochwassern“, Abb. aus KOENZEN (2005) ..... 158
Abbildung 78:	Hydromorphogramm beim Typ „gefällearme teilmineralisch-organisch geprägte Flussaue des Flach- und Hügellandes mit Winterhochwassern“, Abb. aus KOENZEN (2005) ..... 159
Abbildung 79:	Probestellen T1, T3 und T5 für den zeitlichen Vergleich 1997/1998 und 2007, aus GRAEBER & PUSCH (2007)..... 160
Abbildung 80:	Individuendichte pro Quadratmeter – Mittelwert und Standardfehler über alle Habitats an allen Transekten (T1, T3, T5) des jeweiligen Probezeitraums, aus GRAEBER & PUSCH (2007)..... 161
Abbildung 81:	Transektspezies-fische Individuendichte [Individuen pro m <sup>2</sup> ]; 1997/98 und 2007, aus GRAEBER & PUSCH (2007)..... 162
Abbildung 82:	Anteil systematischer Großgruppen an der Gesamtabundanz, aus GRAEBER & PUSCH (2007)..... 162
Abbildung 83:	Makrozoobenthos-Biomasse nach Transekten aufgeschlüsselt (Groß-muscheln: Unionidae und Dreissena polymorpha), aus GRAEBER & PUSCH (2007) ..... 163
Abbildung 84:	Fließgeschwindigkeitspräferenzen des Makrozoobenthos, aus GRAEBER & PUSCH (2007)..... 163
Abbildung 85:	Sanierungsbedürftige Moore – Überblicksdarstellung (Datenquelle: LUGV 2008) ..... 165
Abbildung 86:	Entfernung vom morphologischen Entwicklungsziel (Zielvorgabe – mäßig verändert); Darstellung als Differenz Güteklasse 3 ./: aktuelle Güteklasse ..... 168
Abbildung 87:	Entfernung vom morphologischen Entwicklungsziel (Zielvorgabe – mäßig verändert); Darstellung als Differenz Güteklasse 3 ./: aktuelle Güteklasse für die Hauptbewertungsebenen Ufer, Sohle, Land ..... 169
Abbildung 88:	Bilanzlängsschnitt der Spree – Juli 2006 von Talsperre Spremberg bis Pegel Hohenbinde (aus LUGV RS 2007) ..... 178

Abbildung 89:	Spreeflurstück mit Potenzialen zur Ufergehölzentwicklung.....	193
Abbildung 90:	Fotodokumentation der Befliegung Krumme Spree vom 11.03.2009 bei Winterhochwasser (mit ca. 42 m³/s etwa HQ1 bis HQ2-Verhältnisse), Foto: Hiekel (2009).....	204
Abbildung 91:	Wasserverteilung am Wehr Leibsch nach WBalMo, ergänzt um relevante Hauptzahlen .....	205
Abbildung 92:	Prinzipieller Maßnahmenlageplan für Altarmanschlüsse .....	211
Abbildung 93 und	Aktuelle Altarmbilder mit Detailbeschreibung .....	212
Abbildung 94:		
Abbildung 95:	Spreeausuferung im Frühjahr 2009.....	213
Abbildung 96:	Beidseitige Uferverwallung .....	215
	bei Stat. 135.65.....	215
Abbildung 97:	Offenes Deckwerk - Steinschüttung .....	216
Abbildung 98:	Offenes Deckwerk – Steinschüttung über Faschinenverbau .....	216
Abbildung 99:	Prinzipielle Anordnung des Beckenpasses .....	220
Abbildung 100:	Deckwerk auf Packwerk (Ausbauzustand).....	223
Abbildung 101:	Deckwerk auf Mineralfilter (Ausbauzustand).....	223
Abbildung 102:	Gleithangausbildung Bestand und Planung – Prinzipskizze .....	225
Abbildung 103:	Schnitt A – A – Prinzipskizze.....	225
Abbildung 104:	Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 133,3 - 133,4 (OL Trebatsch unterhalb der Straßenbrücke).....	227
Abbildung 105:	Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 134,9 – 134,9 (oberhalb Wehr Trebatsch).....	228
Abbildung 106:	Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite und -tiefe km 139,5 (oberhalb der OL Briescht).....	228
Abbildung 107:	Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 140,1 (Einmündung Altarm 16).....	229
Abbildung 108:	Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite und –tiefe km 142,9 – 143,2, (unterhalb Straßenbrücke Kossenblatt).....	229
Abbildung 109:	Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite km 144,0 (unterhalb Wehr Kossenblatt).....	230
Abbildung 110:	Unterschreitung der erforderlichen Fahrrinnenbreite und –tiefe km 153,1 – 153,3, (unterhalb Schleuse Alt Schadow) .....	230
Abbildung 111:	Totholzbuhne zur Verengung des Gewässerquerschnittes – Grundriss.....	231
Abbildung 112:	Totholzbuhne zur Verengung des Gewässerquerschnittes - Längsschnitt.....	232
Abbildung 113:	Sandakkumulation am km 144,9 .....	233
Abbildung 114:	Prinzipdarstellung einer Tauchbuhne, aus HÜTTE (2000).....	235
Abbildung 115:	Prinzipdarstellung einer Einzelbaumbuhne, Längsschnitt, aus GEBLER (2005). .....	235
Abbildung 116:	Prinzipdarstellung Einzelbaumbuhne, Ansichten, aus GEBLER (2005) .....	236
Abbildung 117:	Buhne aus Findlingen zur Sicherung des Böschungsfußes am Prallhang im Siedlungsbereich .....	236
Abbildung 118:	Prinzipdarstellung einer Weidenspreitlage, aus GRASER (2000) .....	237
Abbildung 119:	Uferverbau mit Stekhölzern .....	237
Abbildung 120:	Prinzipdarstellung Faschinenreihe, aus GRASER (2000).....	238
Abbildung 121:	Buschwerkbündel auf dem Gleithang, aus HUNT (1994) .....	239
Abbildung 122:	Baumbuhne aus Totholz mit Bepflanzung (aus GEBLER 2005).....	240
Abbildung 123:	Baumbuhne bei höherem Abfluss (aus GEBLER) .....	240
Abbildung 124:	Stamm mit Wurzelstock im Uferbereich eingegraben (aus WWA Rosenheim) ...	241
Abbildung 125:	Förderung der submersen und Schwimmblattvegetation in beruhigten Altarmbereichen.....	241
Abbildung 126:	Lineare Gehölzstruktur mit geringer Pufferwirkung .....	243

Abbildung 127:	Weichholzaue mit hohem Totholzanteil.....	243
Abbildung 128:	Sehr gute Verzahnung zwischen Fluss und Uferwald.....	244
Abbildung 129:	Uferwaldentwicklung (Breite 10 m).....	244
Abbildung 130:	Uferwaldentwicklung (Breite 10 m) - Schnitt.....	245
Abbildung 131:	Uferwaldentwicklung (Breite 20 m).....	245
Abbildung 132:	Uferwaldentwicklung (Breite 20 m) - Schnitt.....	245
Abbildung 133:	Grundrissdarstellung der notwendigen Gewässergeometrien entsprechend Einhaltung der Schifffahrtserfordernisse .....	250

### 15.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Fristen und Instrumentarien der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) .	10
Tabelle 2:	Wasserspiegelnivellements in Vorbereitung der Spreeregulierung .....	19
Tabelle 3:	Gefälleverhältnisse in der Krummen Spree bis 1900 (mit Staustufe Kossenblatt).	19
Tabelle 4:	Historische Pegelmarken vor der Spreeregulierung.....	20
Tabelle 5:	Hauptzahlen des Wasserstandes (LUGV RS5 2008) .....	26
Tabelle 6:	Hochwasserstatistische Wasserstände mit Wiederkehrintervall T in a (LUGV RS5 2008).....	26
Tabelle 7:	Hauptzahlen des Durchflusses am Pegel Leibsch (Zeitreihe: 1997 bis 2007) (LUGV RS5 2008).....	29
Tabelle 8:	Altarme Krumme Spree .....	29
Tabelle 9:	Standorte der Bauwerke .....	33
Tabelle 10:	Vorhandene Talsperren / Speicher im oberen und mittleren Spreegebiet, Speicherin-haltsangaben in Mio. m <sup>3</sup> .....	38
Tabelle 11:	Ergebnisse des Langfristbewirtschaftungsmodells WBalMo Spree-Schwarze Elster, Stand: 19.09.2012 (LUGV 2012) .....	40
Tabelle 12:	Stauanlagen.....	44
Tabelle 13:	Natura-2000-Gebiete im Untersuchungsgebiet und deren Kennzeichen.....	49
Tabelle 14:	Lebensraumtypen des Anhangs I FFH-Richtlinie (Kennzeichnung der prioritären LRT mit *) und ihr Erhaltungszustand im jeweiligen FFH-Gebiet, Angabe laut Standarddatenbogen, aktueller Stand (LUGV 2009).....	51
Tabelle 15:	Gemeldete Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (LUGV 2008a).....	59
Tabelle 16:	Bewertung der Populationen vorkommender Säugetierarten in den FFH-Gebieten (LUGV 2008a).....	61
Tabelle 17:	Bewertung der Populationen vorkommender Amphibienarten in den FFH-Gebieten (LUGV 2008a).....	63
Tabelle 18:	Bewertung der Populationen vorkommender Fisch- und Rundmäulerarten in den FFH-Gebieten (LUGV 2008a) – o. B. = ohne Bewertung.....	65
Tabelle 19:	Ansprüche, Degradationsursachen und Bewertung der FFH-relevanten Fisch- und Rundmäulerarten (Angaben zur Autökologie der Fische und Rundmäuler nach MÜLLER 1983, DIERKING & WEHRMANN 1991, COLLING 1996, JENS et al. 1997, LAU 2006).....	67
Tabelle 20:	In den betrachteten FFH-Gebieten gemeldete Evertebratenarten und Einschätzung des Erhaltungszustandes der Populationen (LUGV 2008a).....	71
Tabelle 21:	Wesentliche Angaben zu den Naturschutzgebieten im Bearbeitungsgebiet.....	79
Tabelle 22:	Geschützte Biotope im Untersuchungsgebiet nach § 32 des BbgNatSchG .....	81
Tabelle 23:	Biotope entsprechend BIOTOPKARTIERUNG BRANDENBURG (2007).....	81
Tabelle 24:	Nutzungen und Flächenanteile im unmittelbaren Einflussbereich der Krummen Spree .....	84
Tabelle 25:	Die Wasserstufen des Graslandes (verändert) .....	86
Tabelle 26:	Beeinträchtigung Grünland/Acker.....	87

Tabelle 27:	Landwirtschaftsbetriebe im Projektgebiet.....	89
Tabelle 28:	Betriebstypen im Untersuchungsgebiet.....	90
Tabelle 29:	Liste der Fischereiausübungsberechtigten auf der Krummen Spree .....	90
Tabelle 30:	Kläranlagen im Landkreis Dahme-Spreewald .....	93
Tabelle 31:	Niederschlagswassereinleitungen in Seen (Stand: 03.04.2008) im Landkreis Dahme-Spreewald .....	93
Tabelle 32:	Gewässerbenutzungen im Landkreis Oder-Spree .....	94
Tabelle 33:	Referenzbedingungen des LAWA-Typs 15 für den Wasserkörper der Krummen Spree (LUGV 2009a, POTTGIEßER U. SOMMERHÄUSER 2008, LUGV 2005)..	98
Tabelle 34:	Bewertung der Gütedaten aus dem Jahr 2007 der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet entsprechend der Orientierungswerte nach LAWA (2007), Einhaltung der Orientierungswerte = grün hinterlegt, Nichteinhaltung = rot, grau = keine Werte.....	100
Tabelle 35:	Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Gesamtposphor-Konzentrationen (TP) in den Fließgewässertypen Brandenburg; *1 = vorläufiger Wert; *2 = Optimalwert, ein Orientierungswert ist wegen starker Beeinflussung des biologischen Indexes durch andere Umweltfaktoren nicht mit der oben dargestellten Methode ableitbar, aus LUGV Ö4 (2008).....	102
Tabelle 36:	Klassengrenzen für den Zeitraum des ersten Bewirtschaftungsplans im Land Brandenburg für den Parameter Gesamtposphor (TP, Jahresmittelwert, nicht abflussgewichtet) in Fließgewässern entsprechend LUGV Ö4 (2008) .....	103
Tabelle 37:	Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Gesamtstickstoff-Konzentrationen (TN) in den Fließgewässertypen Brandenburgs; *1 = vorläufiger Wert; *2 = Optimalwert, ein Orientierungswert ist wegen starker Beeinflussung des biologischen Indexes durch andere Umweltfaktoren nicht mit der oben dargestellten Methode ableitbar, aus LUGV Ö4 (2008) .....	103
Tabelle 38:	Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Chlorid-Konzentrationen (Cl) in den Fließgewässertypen Brandenburgs, aus LUGV Ö4 (2008).....	103
Tabelle 39:	Imperativ-Grenzwerte für die Jahresmittel der Chlorid-Konzentrationen (Cl) in den Fließgewässertypen Brandenburgs, aus LUGV Ö4 (2008).....	104
Tabelle 40:	Imperativ-Grenzwerte und Orientierungswerte für die Jahresmittel der Biologischen Sauerstoffzehrung in 5 Tagen in den Fließgewässertypen Brandenburgs.....	104
Tabelle 41:	Imperativ-Grenzwerte für die Jahresmittel der Biologischen Sauerstoffzehrung in 5 Tagen in den Fließgewässertypen Brandenburgs, aus LUGV Ö4 (2008).....	105
Tabelle 42:	Bewertung der Gütedaten aus dem Jahr 2007 der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet entsprechend der Imperativgrenzwerte nach LUGV Ö4 (2008), Einhaltung der Imperativgrenzwerte = grün hinterlegt, Nichteinhaltung = rot.....	105
Tabelle 43:	Beschreibung der Güteklassen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser unter Bezug auf die Zielvorgaben (LAWA 1998a) .....	106
Tabelle 44:	Klassifizierung der Gütedaten (Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen) aus dem Jahr 2007 der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet entsprechend der chemischen Güteklassifikation nach LAWA (1998a): Angabe der 90-Perzentilwerte (bei Sauerstoff: 10-Perzentilwert) mit farblicher Hinterlegung der Güteklasse (s. Tabelle 43), grau: keine Werte .....	107
Tabelle 45:	Überprüfung auf die Einhaltung der Orientierungswerte zum Schutz der Meeresumwelt für Gesamt-Phosphor (GP), PO4-P, Gesamt-Stickstoff (GN) und NH4-N der vier Messstellen oberhalb bzw. im Untersuchungsgebiet, Angabe der Mittelwerte mit farblicher Hinterlegung: Einhaltung der Orientierungswerte = grün, (Nichteinhaltung = rot), grau: Keine Werte .....	108
Tabelle 46:	Entwicklungsziele und Wasserwanderplätze gemäß wep3 <sup>1)</sup> .....	119
Tabelle 47:	Anteil der einzelnen Substrattypen an der Gewässersohle und im Uferwandungsbereich der Krummen Spree nach Gewässerabschnitten (nach PUSCH et al. 2001) .....	124



Tabelle 48:	Zusammenfassung der Ergebnisse der Geschwindigkeitsmessungen im Hauptlauf der Krummen Spree .....	140
Tabelle 49:	Vergleich von MNQ- und MQ-Winter-Abflüssen im Profil KS11 – Messstelle am Wasser-rastplatz Kossenblatt (gerader Flussabschnitt), km 143+3.....	141
Tabelle 50:	Vergleich von MNQ- und MQ-Winter-Abflüssen im Profil: KS17 km 135+5.....	142
Tabelle 51:	Bewertungsschema für die pegelbezogenen Abflusszustandsklassen (LUGV 2009a).....	144
Tabelle 52:	Bewertungstabelle der typspezifischen Fließgeschwindigkeiten (im Stromstrich gemessenen Fließgeschwindigkeit als 75-Perzentil der Werte ausgedrückt) für den morphologi-schen Referenzzustand (LUGV 2009a) .....	145
Tabelle 53:	Fließgeschwindigkeitsklasse der OWK-Abschnitte der Krummen Spree sowie der Zuläufe entsprechend der LAWA-Typ-Vorgabe (LUGV 2009) .....	146
Tabelle 54:	Gesamtbewertung der hydrologischen Zustandsklasse der einzelnen OWK-Abschnitte; .....	146
Tabelle 55:	Verbreitung der Fischarten in der Spree vor Beginn nachhaltiger Veränderungen der Flussmorphologie (um 1500) und in der Gegenwart (WOLTER et al. 2002), aus FREDRICH et al. (2007) .....	150
Tabelle 56:	Vegetationstypen und typische Pflanzenarten in Abhängigkeit von der Überflutungsdauer an der Sava, Kroatien (nach BAPTIST et al. 2006).....	156
Tabelle 57:	Artenliste und relative Abundanz der aktuell präsenten Neunaugen- und Fischarten (WOLTER et al. 2002) und des potentiellen Leitbildes mit Angaben zur Reproduktion (BALON, 1975, 1981) sowie zum bevorzugten Aufenthaltsort der Juvenilen und Adulti; farblich hinterlegt sind die Strömungsökotypen nach SCHIEMER & WAIDBACHER (1994): dunkelblau – anadrom; blau – rheophil A; hellblau – rheophil B; rot – eurytop, grün – limnophil, aus FREDRICH et al. (2007).....	172
Tabelle 58:	Maßnahmenvorschläge .....	194
Tabelle 59:	Wasserstandsveränderungen im Wehrbereich Alt Schadow für Ist- und Planzustand (Vorzugsvariante) .....	206
Tabelle 60:	Prioritätenliste Altarmbindung.....	208
Tabelle 61:	Deckwerke .....	216
Tabelle 62:	Unterer Bemessungswasserstand (BW <sub>u</sub> ) .....	248
Tabelle 63:	Angaben zu Mindestfahrinnenbreiten in Abhängigkeit vom Krümmungsradius..	249
Tabelle 64:	Einschätzung zur Umsetzbarkeit der Maßnahmenkomplexe hinsichtlich der jeweils wirken-den Restriktionen .....	252
Tabelle 65:	durch Maßnahmen betroffene Natura 2000-Gebiete .....	257
Tabelle 66:	Maßnahmenbewertung.....	258
Tabelle 67:	Einschätzung der Akzeptanz .....	260
Tabelle 68:	Ist-Zustand.....	263
Tabelle 69:	Planungs-Zustand Variante Komp. 1.....	263
Tabelle 70:	Veränderung der Grundwasserflurabstände im flussnahen Bereich im Vergleich des Ist-Zustandes und der Kompromissvariante 1 aufgeschlüsselt nach den befragten wirtschaftenden Betrieben.....	264
Tabelle 71:	Kostenschätzung .....	269
Tabelle 72:	Vorschläge Maßnahmenkombinationen .....	277
Tabelle 73:	Ausnahmetatbestände an der Krummen Spree .....	279
Tabelle 74:	Fünfstufige Bewertungsskala .....	281
Tabelle 75:	Zielerreichungsprognose Spree (WK 582_38) .....	281
Tabelle 76:	Abschätzung des Zustandes und der Einstufung der Wasserkörper in den folgenden Be-wirtschaftungszeiträume hinsichtlich der Maßnahmenwirkung auf die Qualitätskomponen-te Hydromorphologie .....	282
Tabelle 77:	Messfrequenzen für biologische und unterstützende Komponenten* entsprechend LAWA (2005) .....	289

Tabelle 78: Empfehlungen für ein Monitoring der Bundesanstalt für Gewässerkunde ..... 290  
 Tabelle 79: Gesamtliste der wasserwirtschaftlichen Monitoring-Parameter und –Verfahren . 291  
 Tabelle 80: Naturschutzfachliche Monitoring-Parameter und –Verfahren ..... 292

## 15.4 Abkürzungsverzeichnis

$\lambda$	Widerstandsbeiwert nach Colebrook / White
$\alpha$	Böschungswinkel
$A_b$	angeströmte Fläche des Bewuchselementes
AG	Arbeitsgemeinschaft
ALK	automatisches Liegenschaftskataster
$a_x, a_y$	Abstand der Bewuchselemente
b	Breite
B	Fahrrinnenbreite
BbgFGQV	Brandenburgische Fischgewässerqualitätsverordnung
BbgNatSchG	Brandenburgisches Naturschutzgesetz
BHQ	Bemessungshochwasser(durchfluss)
BHW	Bemessungshochwasser(stand)
BinSchStrO	Binnenschiffahrtsstraßen-Ordnung
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BQ	Bemessungsdurchfluss
$BW_u$	unterer Bemessungswasserstand
CAD	Computer Aided Design
Cf	Position des taktischen Drehpunktes als dimensionsloser Koeffizient
$c_w$	Formwiderstandsbeiwert der Pflanze
DGM	digitales Geländemodell
DHHN	Deutsches Höhenhauptnetz
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	Europäische Union
EWG/EW	Einwohnergleichwert/Einwohnerwert
FAA	Fischaufstiegsanlage
FAH	Fischaufstiegshilfe
FFH	Flora-Fauna-Habitat (-Richtlinie)
g	Erdbeschleunigung
GEK	Gewässerentwicklungskonzept
GFA	Grundwasserflurabstand
GIS	Geographisches Informationssystem

GL	Grünland
GN	Gesamt-Stickstoff
GP	Gesamt-Phosphor
GV	Großvieheinheit
GW	Grundwasser
GWFA	Grundwasserflurabstand
GWL	Grundwasserleiter
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HQ	Hochwasserdurchfluss, maximaler Wert (einer Bezugsperiode)
HQ(T)	Hochwasserdurchfluss mit zugehörigem Wiederkehrintervall T in Jahren
HW	Hochwasser
HW(T)	Hochwasserstand mit zugehörigem Wiederkehrintervall T in Jahren
HWRL	Hochwasserrichtlinie
KS	Krumme Spree
$k_s$	äquivalente Sandrauheit
$k_{St}$	STRICKLER-Beiwert
LAWA	Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
lg	Logarithmus
LRT	Lebensraumtyp(-en) nach FFH-Richtlinie
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LUGV	Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
m HN	Höhenbezugssystem, m über Höhennull (Bezugshöhe Kronstadt)
m. o. w.	mehr oder weniger
Mg	Magnesium
MHQ	Mittlerer Hochwasserdurchfluss
MHW	Mittleres Hochwasser
mmol	Millimol
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserdurchfluss (einer Bezugsperiode)
MNW	Mittleres Niedrigwasser
MQ	Mittlerer Durchfluss (einer Bezugsperiode)
$MQ_{\text{Sommer/Winter}}$	Mittlerer Durchfluss des hydrologischen Sommer-/Winterhalbjahres (einer Bezugsperiode)
N	Stickstoff
NH <sub>4</sub> -N	Gesamt-Stickstoff
NHN	Normalhöhenull
NN	Normalnull

NQ	Niedrigwasserdurchfluss, minimaler Wert (einer Bezugsperiode)
NSG	Naturschutzgebiet
NW	Niedrigwasser
P	Phosphor
PO <sub>4</sub> -P	Gesamt-Phosphor
Q	Durchfluss
Q <sub>min</sub>	Minimaler Durchfluss
R	Radius
R <sub>hy</sub>	hydraulischer Radius
RL	Richtlinie
RM	Rocher Mühlenfließ
SAC	Besondere Schutzgebiete mit Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie
SB	Sperrbauwerk
SG	Sohlgleite
SoMW	Mittelwasserstand des hydrologischen Sommerhalbjahres
SPA	Special Protection Area (Schutzgebiet nach der EU-Vogelschutzrichtlinie)
SS	Schloßspree
T	Wiederkehrintervall in Jahren
TK	Topografische Karte
TOC	total organic carbonat (gesamter organischer Kohlenstoff)
TS	Talsperre
uBB	untere Bodenschutzbehörde
UG	Untersuchungsgebiet
UP/OP	Unterpegel/Oberpegel
UVPG	Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz
v <sub>b, t</sub>	Geschwindigkeit auf Breite b und Tiefe t
v <sub>m</sub>	mittlere Fließgeschwindigkeit (m/s)
VSP	Vertical-Slot-Pass
WBaIMo	Wasserbilanzierungsmodell
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
Wsp	Wasserspiegellage