

Gewässerentwicklungskonzept Löcknitz (untere Spree)



Teil 1 – Bericht

Auftraggeber:



Land
Brandenburg

Auftragnehmer:

Planungsteam GEK-2015
ube Lp+b IPS eco



Auftraggeber



**Landesamt für Umwelt, Gesundheit und
Verbraucherschutz (LUGV) Brandenburg
– Referat RS 5 –**

Von-Schön-Straße 7
03050 Cottbus

Koordination
Norbert Herrn

Auftragnehmer – Planungsteam GEK 2015



Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Rennbahnallee 109A
15366 Hoppegarten

Bearbeitung
Heiko Sieker
Matthias Pallasch
Andrea Koch



Landschaft planen + bauen
Schlesische Str. 27
10997 Berlin

Bearbeitung
Uli Christmann
Juliane Kolbe
Monika Sennekamp-Wagner



umweltbüro essen
Rellinghauser Str. 334 f
45136 Essen

Bearbeitung
Martin Halle
Susanne Paster



ecoconcept+pictures
Gerda Weilerstr. 10
79 100 Freiburg

Bearbeitung
Wolfgang Ostendorp
Jörg Ostendorp



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	9
1 Einführung	14
2 Gebietsübersicht	16
2.1 Abgrenzung und Charakteristik des Gebiets	16
2.1.1 Untersuchungsgebiet und Untersuchungsrahmen	16
2.1.2 Naturräumliche Gebietscharakteristik	19
2.1.3 Geologie, Boden und Substratverhältnisse	22
2.1.4 Historische Gewässerentwicklung mit Siedlungs- und Nutzungsgeschichte	26
2.2 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung	27
2.2.1 Oberflächengewässer	27
2.2.2 Grundwasser	30
2.2.3 Bauwerke / Speicher	34
2.2.4 Abflusssteuerung	34
2.2.5 Gewässerunterhaltung	34
2.3 Vorhandene Schutzkategorien	38
2.3.1 Wasserschutzgebiete	38
2.3.2 Hochwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete	39
2.3.3 Natura 2000-Gebiete, FFH-Arten, Erhaltungsziele	40
2.3.4 Weitere Schutzkategorien	49
2.3.4.1 Naturschutzgebiete (NSG)	49
2.3.4.2 Landschaftsschutzgebiete (LSG)	52
2.3.4.3 Großschutzgebiete (GSG)	57
2.3.5 Boden- und Baudenkmäler	58
2.3.5.1 Bodendenkmäler	58
2.3.5.2 Baudenkmäler	58
2.4 Nutzungen mit Wirkung auf die Gewässer	59
2.4.1 Landwirtschaft	59
2.4.2 Forstwirtschaft	59
2.4.3 Fischerei / Angeln	60
2.4.4 Tourismus (incl. Wassersport)	60
2.4.5 Sonstige Nutzungen	62
3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL	65
3.1 Überblick über die im GEK befindlichen Fließgewässer	65
3.1.1 Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004	65
3.1.2 Monitoringprogramme und Ergebnisse der Zustandsbestimmung	68
3.2 Überblick über die im GEK befindlichen Seen	75
4 Vorliegende Planungen und genehmigte/umgesetzte Maßnahmen, Grundlagen	77
4.1 FFH-Managementpläne, Bewirtschaftungserlasse	77
4.2 Pflege- und Entwicklungspläne	77



4.3	Hochwasserschutzpläne und -maßnahmen.....	77
4.4	Maßnahmen nach Gewässersanierungsrichtlinie	77
4.5	Gutachten und Maßnahmen nach der Richtlinie zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes	77
4.6	Moorschutz.....	78
4.7	Weiter Planungen und Maßnahmen	80
5	Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung	85
5.1	Strukturkartierung der Fließgewässer	85
5.1.1	Methodik.....	85
5.1.2	Kartierabschnitte	88
5.1.2.1	Kartierabschnitte im Überblick	88
5.1.3	Ergebnisse	88
5.1.3.1	Ergebnisse der Strukturkartierung - Einzugsgebietsbezogene Auswertung	88
5.1.3.2	Ergebnisse der Strukturkartierung - Gewässerbezogene Auswertung.....	92
5.1.4	Typvalidierung und Vorschläge für Änderungen der Wasserkörper	96
5.2	Begehungen der Fließgewässer (inkl. Strömungsmessung und Bauwerkskartierung)	106
5.2.1	Bauwerkskartierung	106
5.2.1.1	Methodik.....	106
5.2.1.2	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung.....	107
5.2.2	Fließgeschwindigkeitsmessung	109
5.2.2.1	Methodik.....	109
5.2.2.2	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung.....	109
5.2.3	Zustandsklassen der Fließgeschwindigkeiten	111
5.2.3.1	Methodik.....	111
5.2.3.2	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung.....	112
5.3	Abflussmessungen	113
5.3.1	Methodik.....	113
5.3.2	Ergebnisse der Abflussmessungen	114
5.4	Ergebnisse der Seenkartierung	116
5.4.1	Vorbemerkungen.....	116
5.4.1.1	Übersicht	119
5.4.1.2	Modul "Beckenmorphologie"	120
5.4.1.3	Modul "Hydrologie"	121
5.4.1.4	Modul "Limnophysik"	121
5.4.1.5	Modul "Uferstruktur"	122
5.4.1.6	Referenzzustand und "ökologisches Potenzial"	124
5.4.2	Zusammenfassende Ergebnisdarstellung.....	125
5.4.2.1	Lage der Seen im Abflussgebiet	125
5.4.2.2	Typverifizierung.....	125
5.4.2.3	Landschafts- und Nutzungsgeschichte.....	126
5.4.2.4	Veränderungen der Beckenmorphologie durch Seespiegeländerungen.....	131
5.4.2.5	Veränderungen durch Aufschüttungen und Abgrabungen	132
5.4.2.6	Veränderungen der Zufluss- und Ausflussbedingungen.....	132
5.4.2.7	Veränderungen der Konnektivität der Seen.....	134
5.4.2.8	Veränderungen des Mittelwasserstands der Seen	135
5.4.2.9	Wasserstandsschwankungen der Seen	136
5.4.2.9.1	annuelle Wasserstandsschwankungen	137



5.4.2.9.2	interannuelle Wasserstandsschwankungen	139
5.4.2.10	Seespiegeltrends	141
5.4.2.11	Änderungen der theoretischen Wasseraufenthaltszeit	142
5.4.2.12	Änderungen des Schichtungs- bzw. Zirkulationsverhaltens	142
5.4.2.13	Seentypen und Ufertypen	142
5.4.2.14	Uferstrukturen: Übersicht der Erfassungsarbeiten.....	143
5.4.2.15	Uferstrukturen – “strukturgebende Objekte” (SO).....	144
5.4.2.15.1	Sublitoral	145
5.4.2.15.2	Eulitoral	147
5.4.2.15.3	Epilitoral	149
5.4.2.16	Uferstrukturen: “topographieverändernde Objekte” (TO).....	151
5.4.2.17	Uferstrukturen: “Uferverbau”	152
5.4.2.18	Uferstrukturen: “strömungsbeeinträchtigte Flächen”	155
5.4.2.19	Uferstrukturen: Häufigkeit und Flächenanteile von Schadstrukturen	156
5.4.2.20	Uferstrukturen: Hydromorphologische Klassifikation der Subsegmente	157
5.4.2.21	Klassifikation der Seen (gesamte Uferstrecke).....	159
5.4.2.22	Aktuelle Nutzungen der Seen und ihrer Uferzone	161
5.4.2.23	Signifikante Auswirkungen: Röhrichrückgang	163
6	Moorbodenerfassung	168
6.1	Methodik.....	168
6.2	Ergebnisse der Moorbodenerfassung	168
7	Defizitanalyse und Betrachtungen zu den Belastungen	171
7.1	Fließgewässer.....	171
7.1.1	Ausweisung der Planungsabschnitte, Ermittlung der Entwicklungskorridore und Raumanalyse	171
7.1.1.1	Ausweisung von Referenz- und Zielkorridor	171
7.1.1.2	Ausweisung der Potenzialflächen	174
7.1.1.3	Ermittlung des Raumentwicklungspotenzials.....	175
7.1.1.4	Ausweisung der Planungsabschnitte	178
7.1.2	Hydromorphologische Belastungen und Defizite.....	179
7.1.3	Belastungen und Defizite bezüglich des Wasserhaushaltes	187
7.1.3.1	Hydrologische Zustandsklassen	187
7.1.4	Parameterbezogene Entwicklungsziele	189
7.1.5	Ermittlung von gewässerbezogenen Erhaltungszielen (Natura 2000).....	198
7.1.5.1	FFH-Gebiet „Löcknitztal“	199
7.1.5.2	FFH-Gebiet Maxsee	200
7.1.5.3	FFH-Gebiet Rotes Luch Tiergarten.....	201
7.1.5.4	FFH-Gebiet Ruhlsdorfer Bruch	201
7.1.5.5	SPA-Gebiet Märkische Schweiz	202
7.2	Seen.....	202
7.2.1	Beckenmorphologische, hydrologische und limnophysikalische Defizite	202
7.2.2	Veränderungen der Zu- und Abflussbedingungen und der Konnektivität	203
7.2.3	Strukturelle Defizite am Seeufer	203
7.2.4	Formulierung des Handlungsbedarfs.....	206
8	Benennung der erforderlichen Maßnahmen	209
8.1	Fließgewässer.....	209



8.1.1	Maßnahmenplanung - Erläuterung der Herangehensweise	209
8.1.2	Entwicklungsbeschränkungen	212
8.1.2.1	Langfristige Entwicklungsbeschränkungen.....	212
8.1.2.2	Mittelfristige Entwicklungsbeschränkungen	213
8.1.2.2.1	Belange Landschafts- und Fachplanungen	213
8.1.2.2.2	Belange Natura 2000.....	213
8.1.2.2.3	Belange Landwirtschaft	213
8.1.2.2.4	Belange Gewässerunterhaltung	214
8.1.2.2.5	Belange Wasserbewirtschaftung und Hochwasserschutz	214
8.1.2.2.6	Belange Denkmalschutz.....	215
8.1.2.2.7	Belange Freizeit- und Erholungsnutzung	215
8.1.2.2.8	Belange Altlasten.....	215
8.1.2.2.9	Belange Fischereiwirtschaft.....	216
8.1.2.2.10	Eigentumsrechtliche Belange/Raumwiderstandsanalyse	216
8.1.3	Grundsätze der Maßnahmenplanung	217
8.1.3.1	Berücksichtigung des Strahlwirkungsprinzips.....	221
8.1.3.2	Berücksichtigung der Belange des Wasserhaushaltes.....	225
8.1.3.3	Erläuterung der Maßnahmenkategorien	226
8.1.3.4	Räumliche Verteilung der Maßnahmenkategorien	235
8.1.3.5	Kategorien unabhängige Maßnahmen.....	238
8.2	Maßnahmen an Seen.....	239
8.2.1	Maßnahmen zur Minderung beckenmorphologischer, hydrologische und limnophysikalischer Defizite	239
8.2.2	Maßnahmen zur Minderung uferstruktureller Defizite.....	239
8.2.2.1	Entwicklung und Darstellung von Planungsabschnitten	239
8.2.2.2	Vorgaben der Maßnahmen-Datenbank	243
8.2.2.3	Vorüberlegungen zur Strukturierung von Maßnahmenempfehlungen.....	245
8.2.2.4	Maßnahmenempfehlungen	246
8.2.2.4.1	Erläuterungen zu den Maßnahmentypen	247
8.2.2.4.2	Häufigkeit von Maßnahmen an den Seen des Untersuchungsgebietes	251
8.2.2.5	Besondere Einzelmaßnahmen.....	254
8.2.2.5.1	Flakensee - Löcknitz-Mündung	254
8.2.2.5.2	Maßnahmen zum Röhrichschutz am Werlsee und Peetzsee	255
8.2.2.5.3	Uferschutzkonzept der Gemeinde Grünheide (Werlsee, Peetzsee, Möllensee)	256
8.2.2.6	Zusammenfassung und Ausblick	257
9	Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse	259
9.1	Machbarkeitsanalyse	259
9.2	Kostenschätzung.....	264
9.3	Berücksichtigung der Anforderungen des Hochwasserschutzes	267
9.4	Berücksichtigung der Anforderungen nach Natura 2000.....	268
9.5	Zusammenfassende Einschätzung der Umsetzbarkeit	270
10	Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten.....	272
10.1	Ableitung einer Priorisierung für die Durchführung von Maßnahmen.....	272
10.2	Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung.....	274
10.2.1	Zeitliche Umsetzung nach Planungsabschnitten	275
10.2.2	Zeitliche Umsetzung nach Maßnahmengruppen	279



11	Bewirtschaftungs-/Handlungsziele und Ausnahmetatbestände	282
11.1	Benennung der Bewirtschaftungsziele mit entsprechendem Zeitbezug.....	282
11.2	Aussagen zu notwendigen Ausnahmetatbeständen.....	286
12	Prognose der Zielerreichung	288
13	Öffentlichkeitsbeteiligung	289
13.1	Projektbegleitender Arbeitskreis.....	289
14	Zusammenfassung	291
15	Literaturverzeichnis	296
16	Anlagen	300
17	Karten	301

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Berichtspflichtige Fließgewässer im Untersuchungsgebiet:.....	17
Tabelle 2:	Berichtspflichtige Seen im Untersuchungsgebiet:.....	17
Tabelle 3:	Hydrologische Kennzahlen der berichtspflichtigen Fließgewässer.....	28
Tabelle 4:	Unterhaltungsmaßnahmen und –grundsätze des WLIV Untere Spree.....	36
Tabelle 5:	Wasserschutzgebiete im GEK-Gebiet.....	38
Tabelle 6:	Im Untersuchungsgebiet befindliche Schutzgebiete.....	40
Tabelle 7:	FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Herrensee, Lange-Damm- Wiese und Barnimhänge (DE 3449-301).....	41
Tabelle 8:	FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet "Löcknitztal" (DE 3549- 301).....	42
Tabelle 9:	FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Maxsee (DE 3549-303).....	44
Tabelle 10:	FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Rotes Luch Tiergarten (DE 3450-302).....	45
Tabelle 11:	FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Ruhlsdorfer Bruch (DE 3450-302).....	47
Tabelle 12:	FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Zimmersee (DE 3449-303).....	48
Tabelle 13:	FWK im GEK Löcknitz (einige Typen und Kategorien wurden nach der Bestandsaufnahme geändert: vgl. dazu Kapitel 5.1.4 ff).....	65
Tabelle 14:	Ökologische Zustandsklassen (Monitoringergebnisse) für die in den Wasserkörpern des GEK Löcknitz an den jeweiligen Probestellen untersuchten biologischen Qualitätskomponenten (Probenahmejahre: 2005, 2007, 2010 und 2011).....	69
Tabelle 15:	Bewertungsergebnisse der FWK für die biologischen Qualitätskomponenten (2009).....	70
Tabelle 16:	Bewertungsergebnisse der FWK für die hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten [QK] (2009).....	70
Tabelle 17:	Nachgewiesenes Fischarten-Inventar der Löcknitz.....	74
Tabelle 18:	Signifikante Belastungsquellen der FWK.....	75
Tabelle 19:	Ergebnisse der Bestandsaufnahme an Seen (QK= Qualitätskomponente), Stand 2009.....	76



Tabelle 20:	Beispielhafter Auszug aus der Beschreibung der Handlungskategorien für Niedermoore (LUA 2000).....	78
Tabelle 21:	Die Strukturklassen (nach LAWA-Verfahren)	85
Tabelle 22:	Übersicht über die Aggregationsebenen	87
Tabelle 23:	Gesamtbewertung der Gewässerstruktur für den GEK Löcknitz (Untere Spree).....	89
Tabelle 24:	Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer, Land und Sonderfall für das Einzugsgebiet Löcknitz.....	90
Tabelle 25:	Bewertung der Hauptparameter	91
Tabelle 26:	Bewertung der Einzelgewässer für das Einzugsgebiet GEK Löcknitz	93
Tabelle 27:	Validierung der Kategorie	102
Tabelle 28:	Validierung der Fließgewässertypen	103
Tabelle 29:	Gewässerspezifische Bewertung der Fließgeschwindigkeiten.....	111
Tabelle 30:	Messergebnisse der verschiedenen Methoden zur Geschwindigkeitsbestimmung.....	116
Tabelle 31:	Zusammenhang zwischen hydromorphologischen Eingriffen und zu erwartenden ökologischen Auswirkungen (Beispiele).	118
Tabelle 32:	Zusammenstellung der wichtigsten Verfahrensparameter.	123
Tabelle 33:	HMS-Index-Stufungen der durchschnittlichen anthropogenen Veränderungen innerhalb von Subsegmenten	124
Tabelle 34:	Lage der Seen im Abflussgebiet der Löcknitz: angegeben sind die hier verwendeten Kurzbezeichnungen und der Code, der die Lage des Sees in den Teileinzugsgebieten kennzeichnet, außerdem die WFD-Kennzahl sowie das GEK-Planungsgebiet (GEK-PG).....	125
Tabelle 35:	Zusammenstellung einiger beckenmorphologischer Veränderungen, die sich im Vergleich der heutigen Situation (TK 10) mit der Schmettau'schen Karte (1867 – 1787, Blatt 49 als Farbdruck) und den Preußischen Urmeßtischblätter (1825, digitalisierte und georeferenzierte Rasterdaten) ergeben; die Angaben zur Seefläche stammen aus SAMTER (1912) mit Bezug auf die Topographische Aufnahme des Königl. Preuß. Generalstabes (1879 bis 1883; keine Angabe ob mit o. ohne Inselfläche) bzw. aus dem GIS-Datensatz des LUGV (um 2008, LUGV) sowie aus eigenen Messungen (2012, eig. M.) anhand der Uferlinie auf der Basis des Mittelwasserstands (ohne Insel-Fläche; in Klammern: inkl. Inselfläche); Die Messung der Flächendifferenz bezieht sich auf die bei Samter (1912) angegebene Fläche (= 100%) und die von uns ermittelte Fläche inkl. Inselfläche.....	131
Tabelle 36:	Mittlere Seespiegellage der Seen im GEK-Gebiet nach Angaben von SAMTER (1912), der DTK 10 (um 2008) und berechnet anhand der Pegeldaten; alle Angaben in m ü. NN bzw. m HNH92.	135
Tabelle 37:	Trends der Wasserstandskennwerte Jahresmittelwert, Standardabweichung der Tageswerte eine Jahres, Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Tagespegel eines Jahres der Seen des Untersuchungsgebietes	141
Tabelle 38:	Übersicht der Arbeiten zur hydromorphologischen Erfassung der Seeufer im Planungsgebiet GEK Löcknitz (Untere Spree)	144
Tabelle 39:	Fläche (m ²) und Flächenanteile (% der Eu- und Sublitoralfläche) von topographieverändernden Objekten im Eu- und Sublitorla der Seen.....	152
Tabelle 40:	Anteil des Uferverbaus an der Gesamt-Uferlänge der Seen im GEK-Gebiet.....	153
Tabelle 41:	Fläche (m ²) und Flächenanteile (% der Eu- und Sublitoralfläche) von strömungsbeeinträchtigten Flächen im Eu- und Sublitorla der Seen	156



Tabelle 42:	Zusammenstellung der Beeinträchtigungsindizes (I_{Sz}) für jeden See, getrennt nach Subzonen. Dargestellt sind die Anzahl der Subsegmente, der mittlere Index (I_{Sz}) \pm einf. Standardabweichung, berechnet aus den Indizes des Subsegmente, das am See auftretende ‚beste‘ und ‚schlechteste‘ Subsegment (niedrigster bzw. höchster Index-Wert) sowie das 90 %-Quantil, d. h. der Index-Wert, oberhalb dessen die 10 % ‚schlechtesten‘ Subsegmente liegen.80.....	160
Tabelle 43:	Zusammenstellung einiger wichtiger verursachender Faktoren (Driving Forces i.S.d. DPSIR-Modells); vgl. auch OSTENDORP et al. (2004).	162
Tabelle 44:	Nutzungen der Seen im Bearbeitungsgebiet: dargestellt sind die Grade (0, ..., 4) der verursachender Faktoren (Driving Forces) nach Tabelle 43; der Grad spiegelt Intensität, Häufigkeit, flächige Inanspruchnahme und regionale Bedeutung der Nutzung wider (0 - not present, 1 - low/not important, 2 - significant/important, 3 - high/very important, 4 - dominant/essential; die Einschätzung beruht auf einem Expertenurteil nach Auswertung der verfügbaren Quelle und nach Geländebegehung.....	163
Tabelle 45:	Bestandsfläche von Röhrichten an den Seen im GEK-Gebiet. Datenbasis: georeferenzierte DOPc vom 30.05.2008 und 24.4. 2009, Abgrenzung der Flächen anhand der Luftbilder, Klassifikation anhand einer Geländebegehung im August 2012. Die Daten für Schilfröhrichte beinhalten neben geschlossenen Beständen auch stark lückige und aufgelichtete Bestände, die anhand ihrer Aussengrenzen abgegrenzt wurden.	164
Tabelle 46:	Referenz- und Zielkorridorbreiten	173
Tabelle 47:	Ermittlung und Darstellung der Defizite	184
Tabelle 48:	Statistische Unterschreitungswahrscheinlichkeit der Prüfgröße $MQ/3$	187
Tabelle 49:	Im UG befindliche NATURA 2000–Gebiete mit Bezug zu berichtspflichtigen Fließgewässern.....	199
Tabelle 50:	Lebensraumtypen – FFH-Gebiet Löcknitz.....	199
Tabelle 51:	Lebensraumtypen – FFH-Gebiet Maxsee	200
Tabelle 52:	Lebensraumtypen – FFH-Gebiet Rotes Luch Tiergarten	201
Tabelle 53:	Vogelarten nach Anhang I der Richtlinie 2009/147/EG	202
Tabelle 54:	Umsetzung der HMS-Index-Stufungen in die Zustandsklassen nach WRRL sowie Einstufung für die Defizitanalyse.	203
Tabelle 55:	Anzahl der Subsegmente im Sublitoral, Eulitoral bzw. Epilitoral, die aufgrund ihres Beeinträchtigungsindex‘ in die Defizitklassen +1 und 0 (keine Defizite) bzw. -1 bis -3 fallen (vgl. Tabelle 54).	207
Tabelle 56:	Anzahl der Subsegmente im Sublitoral, Eulitoral bzw. Epilitoral, die aufgrund ihres Beeinträchtigungsindex‘ für strukturgebende Objektee (I_{SO}), topographieverändernde Objekte (I_{TO}), Uferverbau, unten (I_{UVU}), Uferverbau, oben (I_{UVO}) und strömungsbeeinträchtigte Flächen (I_{STBF}) in die Defizitklassen +1 und 0 (keine Defizite) bzw. -1 bis -3 fallen (vgl. Tabelle 54). In Klammern Prozentwerte aller Subsegmente (100 % = 326 SSG). Im Sublitoral kommt definitionsgemäß kein Uferverbau vor, im Epilitoral treten nur strukturgebende Objekte auf.....	208
Tabelle 57:	Maßnahmenkategorien des GEK	219
Tabelle 58:	Maßnahmenkategorien für die einzelnen Planungsabschnitte	220
Tabelle 59:	Maßnahmen für zu entwickelnde Strahlursprünge und Strahlwege	222
Tabelle 60:	Planungsabschnitte Strahlursprung	230



Tabelle 61:	Planungsabschnitte an den Seeufern. Dargestellt sind der Code des Planungsanschnittes, die verbale Bezeichnung (Abschnittsbezeichnung), die Uferfläche (alle Subzonen) und die Uferlänge sowie die Beeinträchtigungsindizes in den Subzonen des jeweiligen Planungsabschnitts; die Einfärbung entspricht der Defizitklassifikation nach Tabelle 54.	241
Tabelle 62:	Auszug aus der Maßnahmen-Datenbank des LUGV. Dargestellt sind Klassifikation, Code und Bezeichnung der Maßnahmen, die im weitesten Sinne geeignet sein können, die Defizite in der Uferzone zu verringern bzw. zu beseitigen; mit Farbmarkierungen ist gezeigt, in welchen Zone sich die einzelnen Maßnahmen hauptsächlich auswirken können.	244
Tabelle 63:	Einzelmaßnahmen an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebiets mit Angabe des Defizits und seiner ökologischen Bedeutung sowie der spezifischen Maßnahmenbeschreibung. Die ersten beiden Kolonnen des Codes entsprechen denen der LUGV-Maßnahmendatenbank, die dritte Kolonne gibt die eigene Hierarchisierung wieder.	248
Tabelle 64:	Einzelmaßnahmen an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebiets, geordnet nach ihrer Häufigkeit. Dargestellt sind die Anzahlen von Planungsabschnitten (PA), für die die nebenstehende Maßnahmenempfehlung (EMNT) ausgesprochen wurde. Die Spalte "Summe Einzelmaßnahmen" enthält die Summe der zählbaren Einzelmaßnahmen, nicht jedoch die flächendeckenden Maßnahmen (hierzu vgl. Tabelle 63).	253
Tabelle 65:	Häufigkeit von Einzelmaßnahmen und verschiedenen Einzelmaßnahmentypen („zählbare“ und „flächige“) an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebietes (ohne Null-Maßnahmentypen)	254
Tabelle 66:	Einzelpreise als Grundlage der Kostenschätzung.....	265
Tabelle 67:	Vorgesehene Maßnahmen mit einer schwerpunktmäßig sehr hohen Priorität	272
Tabelle 68:	Vorgesehene Maßnahmen mit einer schwerpunktmäßig hohen Priorität	273
Tabelle 69:	Vorgesehene Maßnahmen mit einer schwerpunktmäßig mäßigen Priorität	273
Tabelle 70:	Vorgesehene Maßnahmen mit einer hohen bis sehr hohen Priorität	274
Tabelle 71:	Vorgesehene Maßnahmen mit einer mäßigen bis sehr hohen Priorität	274
Tabelle 72:	Maßnahmenpakete für die einzelnen Planungsabschnitte	278
Tabelle 73:	Termine im Zusammenhang mit dem GEK Löcknitz (untere Spree).....	289

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Übersicht über die Fließgewässer im GEK Löcknitz (Kartengrundlage: DTK100©GeoBasis-DE/LGB 2012).....	16
Abbildung 2:	Naturräumliche Gliederung des Untersuchungsraums (Scholz 1962)	19
Abbildung 3:	Potenziell natürliche Vegetation (Hofmann & Pommer 2005)	21
Abbildung 4:	Auszug aus der Geologischen Übersichtskarte Brandenburg (LBGR 2002)	23
Abbildung 5:	Auszug aus der Bodenübersichtskarte Brandenburg (LBGR 2008).....	25
Abbildung 6:	Seefläche bei einem Mittelwasserstand von 40m über NHN	27
Abbildung 7:	Trend der Abflussentwicklung im EZG der Löcknitz (untere Spree)	28
Abbildung 8:	Gewässernetz und Geländehöhen im Untersuchungsgebiet	30



Abbildung 9:	Lage der Hydroisohypsen im Untersuchungsgebiet.....	32
Abbildung 10:	Grundwasserflurabstände.....	33
Abbildung 11:	Wasserschutzgebiete	39
Abbildung 12:	Gewässereinteilung entlang der HWWR und die Wasserwanderreviere im Land Brandenburg (Ausschnitt aus: MBS 2009)	62
Abbildung 13:	Sonstige Nutzungen mit Wirkung auf das Gewässer	64
Abbildung 14:	Fließgewässertypen im GEK Löcknitz (gemäß Bestandsaufnahme 2004)	67
Abbildung 15:	Monitoring-Messtellen.....	69
Abbildung 16:	Bewertung des Ökologischen Zustands/Potenzials im GEK Löcknitz.....	72
Abbildung 17:	Brandenburgisches Vor-Ort-Verfahren (nach LAWA) in 7 Stufen und Zusammenfassung in die 5-stufige Bewertung der WRRL.	86
Abbildung 18:	Verteilung der Strukturklassen für alle Gewässer des Einzugsgebietes	89
Abbildung 19:	Zusammengefasste Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer, Land und Sonderfall für das Einzugsgebiet Löcknitz	90
Abbildung 20:	Bewertung der Hauptparameter für das Einzugsgebiet Löcknitz	92
Abbildung 21:	Gewässerstruktur und Sonderfälle der einzelnen Gewässer im Einzugsgebiet.....	93
Abbildung 22:	Beispielhafte Bildaufnahmen der GEK-Gewässer.....	96
Abbildung 23:	Im Rahmen der Bestandsaufnahme (2004) zugewiesener LAWA-Typ.....	98
Abbildung 24:	Im Rahmen des Projektes validierter LAWA-Typ	99
Abbildung 25:	Im Rahmen der Bestandsaufnahme (2004) zugewiesene Kategorie.....	100
Abbildung 26:	Im Rahmen des Projektes validierte Kategorie	101
Abbildung 27:	Verlauf der Löcknitz und des Abflusses der Grünheider Seen (Mielenz) vor der Kanalisierung und Laufverkürzung 1873-1875 (DRIESCHER 1996).....	103
Abbildung 28:	Access-Maske der Begehungs-Datenbank	106
Abbildung 29:	Access-Maske zur Aufnahme von Zuläufen	107
Abbildung 30:	Bauwerke	108
Abbildung 31:	Anteile der bei der Begehung kartierten Bauwerke	109
Abbildung 32:	Fließgeschwindigkeiten in den Strukturgüteabschnitten	110
Abbildung 33:	Fließgeschwindigkeitszustandsklassen	112
Abbildung 34:	Protokoll einer Abflussmessung	114
Abbildung 35:	Ergebnisse der Abflussmessungen	115
Abbildung 1:	Topographische und geologische Verhältnisse des Maxsees (nördliches und südliches Becken). Links: nach den Urmesstischblättern 3549 Herzfelde (Ausgabe von 1843) und 3550 Beerfelde (1843), Quelle: Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg. Rechts: nach der "Geologische Karten von Preußen und benachbarten Bundesstaaten" 1:25.000 (ab 1875) auf der Basis der „Topographische Aufnahme des Königl. Preuß. Generalstabes“ in den Jahren 1879 bis 1883, Quelle: Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR), Datensatz des LUGV.....	126
Abbildung 2:	Mündung der Löcknitz in den Maxsee: links – natürlicher Löcknitz-Mündungsarm umgeben von naturnahen Erlenbruchwäldern, rechts – künstlicher Graben, teilweise abgedämmt durch eine verfallene Palisade (08.08.2012, Fotos W.Ostendorp).	132
Abbildung 3:	Liebenberger See: links - verlandende unterseeische Schwelle zwischen Bauernsee und Liebenberger See, rechts – Ausflussbereich, in der rechten Bildhälfte renaturiertes Gerinne und Hochwasserentlastungsgerinne (09.08.2012, Fotos W.Ostendorp).	133



Abbildung 4:	Flakensee, Woltersdorfer Schleuse: links – Sägemühle mit östlich davon liegender Einkammerschleuse (Ur-Messtischblatt, Blatt 3548 Rüdersdorf b Berlin, 1839), rechts – komplexe Schleusenanlage mit Betriebsflächen (Luftbild um 2008, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, LGB), jeweils der gleiche Bildausschnitt.	134
Abbildung 5:	Annuelle Wasserspiegelschwankungen der Seen des Bearbeitungsgebietes (Quellen der Pegeldata: WSA Berlin, Wasser- und Landschaftspflegeverband "Untere Spree", LUGV Brandenburg, Regionalabteilung Süd Ref. 5).	138
Abbildung 6:	Jährliche Mittelwasserstände sowie Niedrigst- und Höchstwasserstände der Seen des Bearbeitungsgebietes (Höhensystem wie in den Quellen angegeben; die Differenz zwischen dem DHHN12/NN und dem DHHN92/NHN92 beträgt im Gebiet etwa 0,01 bis 0,03 m (mdl. Mitt. GeoBasis Brandenburg). Quellen der Pegeldata: WSA Berlin, Wasser- und Landschaftspflegeverband "Untere Spree", LUGV Brandenburg Regionalabteilung Süd, Ref. 5.	140
Abbildung 7:	Jahreszeitliche Abhängigkeit des Trends der Tageswerte im Liebenberger See (1978-2012, Meßstelle Kienbaum Sportschule OP 58 695.1 und Datenlogger Oberpegel Sportschule/Fischaufstiegsanlage).	142
Abbildung 8:	Häufigkeit von Objekttypen (alle Seen, alle Sobzonen): links - Übersicht der 20 häufigsten Objekttypen (100 % =1.419 Objekte), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % =2,822 km ²).	145
Abbildung 9:	Häufigkeit von Objekttypen in der Sublitoralzone (alle Seen): links - Übersicht der 20 in den Subsegmenten am häufigsten auftretenden Objekttypen (100 % = 326 Subsegmente), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % =0,923 km ² Sublitoralfäche).	146
Abbildung 10:	Objekttypen des Sublitorals (Beispiele): links oben – Anlegesteg der Fahrgastschiffahrt (Wersee, Ostufer, 06.08.2012); rechts oben - Teichrosendecke, <i>N. luteum</i> (Maxsee, Nordufer, 08.08.2012); links unten – Krebschere-Grundrasen (Flakensee, Löcknitz-Mündung, 11.08.2012); rechts unten – Aufschüttungen in der Sublitoralzone (Flakensee, Woltersdorfer Schleuse, 11.08.2012).	147
Abbildung 11:	Häufigkeit von Objekttypen in der Eulitoralzone (alle Seen): links - Übersicht der 20 in den Subsegmenten am häufigsten auftretenden Objekttypen (100 % = 326 Subsegmente), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % =0,224 km ² Eulitoralfäche).	148
Abbildung 12:	Objekttypen des Eulitorals (Beispiele): links oben – unregelmäßige Badestelle mit Beseitigung des Schilfgürtels (Flakensee, Ostufer, 11.08.2012; rechts oben - Bootslicheplatz und Steg mit Beseitigung der Röhrichte (Peetzsee, Nordwestufer, 07.08.2012); links unten – Schmalblättr. Rohrkolben-Röhricht mit dahinter liegendem jungen Erlen-Feuchtwald (Maxsee, Ostufer, 08.08.2012); rechts unten – Uferverbau und Freizeitnutzungen (Peetzsee, Nordostufer, 10.08.2012).	149
Abbildung 13:	Häufigkeit von Objekttypen in der Epilitoralzone (alle Seen): links - Übersicht der 20 in den Subsegmenten am häufigsten auftretenden Objekttypen (100 % = 326 Subsegmente), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % = 1,675 km ² Epilitoralfäche).	150
Abbildung 14:	Objekttypen des Epilitorals (Beispiele): links oben – dörfliche Wohnbebauung mit Kleingewerbe (Bootshaus) am Peetzsee (Südwestufer, 10.08.2012); rechts oben - Natur-Campingplatz am Flakensee (Westufer, 11.08.2012); links unten -	



	Badestrand am Peetzsee (Ostufer, 10.08.2012); rechts unten - Agrarflächen, nur durch einen schütterten Gehölzgürtel vom See getrennt (Liebenberger See, Nordwestufer, 09.08.2012).	151
Abbildung 15:	Rangreihenfolge der bedeutendsten Uferverbau-Typen (Uferverbau „unten“) an den Seeufer des GEK-Bearbeitungsgebietes mit Angabe des jeweils betroffenen Anteils der Referenzuferlinie (100% =34,282 km).....	154
Abbildung 16:	Formen des Uferverbaus an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebietes: links oben - Aluminium-Bleche am Peetzsee (Südostufer, 10.08.2012); rechts oben - massive, etwa 1,2 m hohe Betonverbauung zum Schutz einer Vorschüttung am Werlsee (Nordufer, 06.08.2012); links unten - massive Palisaden-Wand am Peetzsee (Nordostufer, 07.08.2013); rechts unten - Befestigung aus Geröllen und Blöcken, mit Stauden und Gehölzen überwachsen am Peetzsee (Westufer, 07.08.2012).....	155
Abbildung 17:	Häufigkeit von Objekte in den Indexklassen 1,00/1,50 bis 4,50/5,00 (alle Subzonen, alle Seen); 100 % = 1418 Objekttypen.....	157
Abbildung 18:	Häufigkeit der Objektflächen in den Indexklassen 1,00/1,50 bis 4,50/5,00 (alle Subzonen, alle Seen); 100 % = 2,822 km ²	157
Abbildung 19:	Häufigkeit der Subsegmente in den Indexklassen 1,00/1,50 bis 4,50/5,00 der drei Subzonen Sublitoral, Eulitoral, Epilitoral (alle Seen); 100 % = 326 Subsegmente in jeder Subzone.....	158
Abbildung 20:	Naturnahe Uferzonierung am Beispiel des Möllensees (Südufer): links: schmaler, langgestreckter und geschlossener Schilfgürtel (<i>Phragmites australis</i>); rechts: aufgrund der sehr schmalen Uferbank überdeckt die Traufkante des Laubmischwaldes die potenziellen Röhrichtstandorte, so dass nur noch Platz für einen schütterten Teichrosengürtel (<i>Nuphar luteum</i>) bleibt (Fotos: 07.08.2012, W. Ostendorp).	166
Abbildung 21:	Faktoren des Röhrichtrückgangs an den Grünheider Seen: oben links: Fragmentierung eines ehemals geschlossenen Röhrichtgürtels durch Stegbauten am Peetzsee (07.08.2012); oben rechts: Uferaufschüttung mit Bruchsteinmauer am Peetzsee (Westufer, 10.08.2012); unten links: in Auflösung befindliche Schilfbestände am NW-Ufer des Werlsees (Luftbild vom 24.4.2009); unten rechts: Bestandsauflösung in Einzelbulte, ausgelöst vermutlich durch Wellenschlag und Ufererosion am Werlsee (06.08.2012).	166
Abbildung 22:	Schilfschutzmaßnahmen am Werlsee: links – Koppelzaun vor einem Schilfbestand am Westufer; rechts – überschnittene Palisade als Wellen- und Eroisionsschutz am Nordufer, zwischen den beiden versetzt stehenden Palisadenreihen ein Durchlass für Fische und Vögel (Fotos: 06.08.2012, W. Ostendorp).	167
Abbildung 40:	Bohrpunkte der Moorbodenerfassung	168
Abbildung 41:	Ergebnisse der Moorbodenerfassung.....	170
Abbildung 42:	Verlaufsschema – Ausweisung problemhomogener Planungsabschnitte.....	171
Abbildung 43:	Schematische Darstellung von Referenz- (links) und Zielkorridor (rechts)	172
Abbildung 44:	Referenz- und Zielkorridor mit Angabe der Breite des Zielkorridors	174
Abbildung 45:	Raumanalyse und daraus abgeleitetes Raumentwicklungspotenzial	177
Abbildung 46:	Kriterien für die Bildung der Planungsabschnitte.....	178
Abbildung 47:	Planungsabschnitte.....	179
Abbildung 48:	Stammdatenblock am Beispiel des LMF_01 (Lichtenower Mühlenfließ).....	180
Abbildung 49:	Informationsblock, Bsp. LMF_01	181



Abbildung 50:	Defizitanalyse im Hinblick auf die für die Wasserkörper vorliegenden Daten des Bewirtschaftungsplanentwurfs, Beispiel Lichtenower Mühlenfließ LMF_01	182
Abbildung 51:	Defizitanalyse des Planungsabschnitts bzgl. Morphologie, Wasserhaushalt und Durchgängigkeit für Fische und Makrozoobenthos	183
Abbildung 52:	Defizitanalyse des Planungsabschnitts bzgl. der Belange von Natura 2000 und Durchgängigkeit der Gewässer für Fischotter	184
Abbildung 53:	Überblick über Belastungen, Entwicklungsbeschränkungen, sonstige Informationen und Entwicklungsziele/-strategien eines Planungsabschnitts	185
Abbildung 54:	Maßnahmenplanung und Einzelmaßnahmen eines Planungsabschnitts.....	186
Abbildung 55:	Abflusszustandsklassen	188
Abbildung 56:	Verteilung der Maßnahmenkategorien im GEK.....	217
Abbildung 57:	Darstellung der Strahlwirkungselemente	224
Abbildung 58:	Berücksichtigung der Wasserwirtschaft bei der Maßnahmenplanung: Synergieeffekte.....	225
Abbildung 59:	Planungsabschnitt NL_02 als Beispiel für Kategorie 2.....	227
Abbildung 60:	Planungsabschnitt LMF_06 als Beispiel für Kategorie 3 (ohne Gewässerunterhaltung)	229
Abbildung 61:	Planungsabschnitt SB_02 als Beispiel für Kategorie 4	231
Abbildung 62:	Planungsabschnitt LMF_05 als Beispiel für Kategorie 5.....	233
Abbildung 63:	Planungsabschnitt L_05 als Beispiel für Kategorie 6.....	235
Abbildung 64:	Räumliche Verteilung der Gewässerkategorien.....	237
Abbildung 65:	Prinzipskizze: Wasserstände bei Neuprofilierung	268



1 Einführung

In den letzten Jahrzehnten ist der Umstand, dass Fließgewässer und Seen mit einer intakten Biozönose eine bedeutsame Ressource und in vielerlei Hinsicht eine Lebensgrundlage für den Menschen darstellen, sukzessive ins allgemeine Bewusstsein getreten.

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) ist eine Konsequenz aus diesem Erkenntnisprozess in Verbindung mit der zunehmenden Wertschätzung der "Ressource Gewässer" in der Gesellschaft.

Die Aufgabe, die sich die Gesellschaft mit der WRRL gestellt hat, die Gewässer zu einem guten ökologischen Zustand bzw. zu einem guten ökologischen Potenzial zu entwickeln, muss in Einklang mit der Maßgabe gebracht werden, die verschiedenen Nutzungen im Einzugsgebiet (wie z.B. Freizeitnutzung, Landwirtschaftliche Produktion, Nutzung der Gewässer als Wasserstraßen und für die Speicherbewirtschaftung und den Hochwasserschutz) weiterhin sicherzustellen und dabei zusätzliche weitere Aspekte (z.B. Naturschutz, Denkmalpflege) zu berücksichtigen.

Das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) des Landes Brandenburg hat die Bietergemeinschaft „Planungsteam GEK – 2015“, bestehend aus den Planungs- und Ingenieurbüros

- umweltbüro essen (ube) (Teamleitung)
- Landschaft planen + bauen (Lp+b)
- Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH (IPS)
- Ecoconcept+pictures (eco)

beauftragt, ein Gewässerentwicklungskonzept (GEK) für das Teileinzugsgebiet „Löcknitz (untere Spree)“ zu erarbeiten.

Gewässerentwicklungskonzepte sind konzeptionelle Planungen, in denen über ein größeres Gebiet die Defizite der berichtspflichtigen Still- und Fließgewässer vor dem Hintergrund der WRRL beleuchtet und notwendige Maßnahmen zur Erreichung der Ziele entwickelt werden. Als Basis hierfür dienen die vom Land im Vorfeld aufgestellten Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme. Im Rahmen des Projektes erfolgten umfangreiche Geländearbeiten zur Gewässerstruktur der Fließgewässer und der Uferstrukturen der Standgewässer. Eine Bauwerkskartierung, Messungen von Fließgeschwindigkeit und Abfluss im Gebiet verfeinern die mannigfaltig digital zur Verfügung gestellten Daten und ermöglichen eine genaue Analyse der Besonderheiten im Gebiet.

Der im Vorfeld vom Land eingestufte Gewässertyp sowie die in Folge von anthropogenen Nutzungen als erheblich veränderte Wasserkörper (s.g. HMWB) deklarierten Fließgewässer wurden im Rahmen der Analyse validiert und die Ergebnisse mit dem LUGV abgestimmt. Vorliegende Planungen aus anderen Fachgebieten wurden berücksichtigt und in einem Abstimmungsprozess mit den im Rahmen des Projektes entwickelten Maßnahmen abgeglichen, um mögliche Synergie-Effekte zu nutzen und das Konfliktpotenzial für den weiteren Planungsprozess möglichst gering zu halten.

Als Ergebnis des Projektes stehen dem LUGV und der interessierten Öffentlichkeit zusätzlich zum vorliegenden Bericht umfangreiche Anlagen zur Verfügung, die den Prozess offenlegen.



Neben der fachlich-inhaltlichen Bearbeitung fanden auch Treffen mit einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG), sowie Landwirten und einem Fachkreis „Freizeitnutzung“ statt (vgl. Anlage 2). Hier wurden Vorgehensweise und Zwischenergebnisse vom Projektteam vorgestellt. Zudem konnten die Teilnehmer mit ihren Anmerkungen und Stellungnahmen (vgl. Anlage 3) die ihnen wichtigen Aspekte vortragen, die dann in der weiteren Bearbeitung besser berücksichtigt werden konnten. Darüber hinaus fanden weitere bilaterale Gespräche und Treffen in kleineren Kreisen statt, um den besonderen Fragestellungen im Gebiet gerecht zu werden.



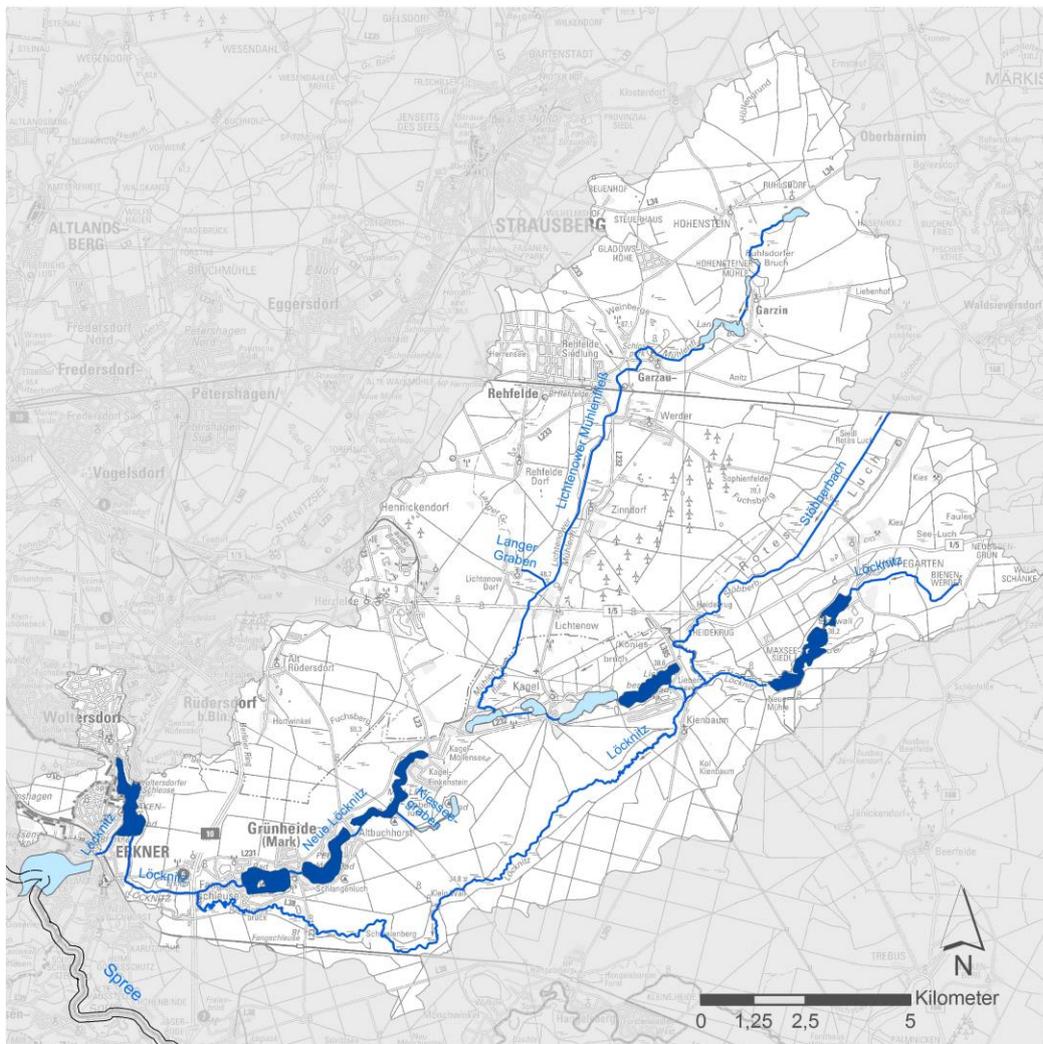
2 Gebietsübersicht

2.1 Abgrenzung und Charakteristik des Gebiets

2.1.1 Untersuchungsgebiet und Untersuchungsrahmen

Gegenstand des vorliegenden Gewässerentwicklungskonzeptes (GEK) ist das Teileinzugsgebiet Löcknitz (Untere Spree) (vgl. Abbildung 1).

Das nach hydrologischen Gesichtspunkten abgegrenzte Einzugsgebiet (GEK-Gebiet) umfasst 237,7 km² Fläche. Untersucht und beplant werden 64,2 km berichtspflichtiger Fließgewässerstrecke sowie sechs berichtspflichtige Stillgewässer mit einer Gesamtuferlänge von ca. 34,46 km und einer Gesamtfläche von ca. 343 ha.



- berichtspflichtige Fließgewässer
- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- EZG Löcknitz
- Landesgrenze Berlin-Brandenburg

Abbildung 1: Übersicht über die Fließgewässer im GEK Löcknitz (Kartengrundlage: DTK100©GeoBasis-DE/LGB 2012)



2.1 Abgrenzung und Charakteristik des Gebiets

Die berichtspflichtigen Fließgewässer Löcknitz, Neue Löcknitz, Lichtenower Mühlenfließ, Kieseegraben, Langer Graben und Stöbberbach (vgl. Tabelle 1) weisen Einzugsgebietsgrößen von mindestens 10 km² und die berichtspflichtigen Stillgewässer Liebenberger See, Maxsee, Möllensee bei Grünheide, Peetzsee, Werlsee und Flakensee (vgl. Tabelle 2) eine Wasserfläche > 50 ha auf, so dass bei ihnen eine Berichtspflicht gemäß Europäischer Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) besteht. Folglich sind sie ebenfalls Bestandteil der Maßnahmenplanung.

Tabelle 1: Berichtspflichtige Fließgewässer im Untersuchungsgebiet:

Lfd. Nr.	Name des Oberflächenwasserkörpers	Landescode	Aliasname	Länge in km
1	Löcknitz	DE 58278_351		0,76
2	Löcknitz	DE 58278_353		23,04
3	Löcknitz	DE 58278_354	Mühlenfließ	0,68
4	Löcknitz	DE 58278_355	Mühlenfließ	1,70
5	Löcknitz	DE 58278_357		3,40
6	Neue Löcknitz	DE 582786_791	Löcknitzkanal, Mielenz	1,27
7	Neue Löcknitz	DE 582786_793	Mielenz	0,33
8	Neue Löcknitz	DE 582786_795	Mielenz	0,36
9	Kieseegraben	DE 58278612_1619		0,58
10	Lichtenower Mühlenfließ	DE 582784_787	Zinndorfer (Mühlen-) Fließ, Garzauer Fließ	2,98
11	Lichtenower Mühlenfließ	DE 582784_788		8,57
12	Lichtenower Mühlenfließ	DE 582784_789		6,70
13	Lichtenower Mühlenfließ	DE 582784_790		2,54
14	Lichtenower Mühlenfließ	DE 582784_785		0,69
15	Langer Graben	DE 5827844_1276		0,75
16	Stöbberbach	DE 582782_784	Stobberow, Stöbber, Stobber	9,88

Tabelle 2: Berichtspflichtige Seen im Untersuchungsgebiet:

Lfd. Nr.	Name des Oberflächenwasserkörpers	Landescode	Fläche km ²	Umfang km
1	Liebenberger See	DEBB8000158278479	0,51	4,1
2	Maxsee	DEBB800015827813	0,94	9,7
3	Möllensee bei Grünheide	DEBB8000158278619	0,62	6,7
4	Peetzsee	DEBB8000158278639	0,61	4,4
5	Werlsee	DEBB8000158278659	0,60	3,9
6	Flakensee	DEBB8000158278659	0,67	5,7

Die von Nordost nach Südwest entwässernde Löcknitz zählt zur Flussgebietseinheit Elbe und durchfließt die Landkreise Märkisch-Oderland und Oder-Spree. Sie entspringt östlich der Ortschaft Hoppe-



garten/Müncheberg auf ca. 70 m+NHN und fließt in südwestlicher Richtung durch das Berliner Urstromtal.

Wichtige Nebengewässer sind das Lichtenower Mühlenfließ, dessen Quelle im Ruhlsdorfer Bruch auf der Barnimhochfläche (ca. 85 m+NHN) liegt, sowie der Stöbberbach. Der Stöbberbach entwässert das Rote Luch und ist gewissermaßen der südlich Teil der Stöbber, die ab der Bahnstrecke Berlin-Küstrin Richtung Nordosten fließt (Wasserscheide Nord-Ostsee). In ihrem Verlauf durchfließen Lichtenower Mühlenfließ (Liebenberger See), Löcknitz (Maxsee, Flakensee) und Neue Löcknitz (Möllensee, Peetzsee, Werlsee) mehrere Stillgewässer. Auf dem Stadtgebiet von Erkner mündet die Löcknitz auf ca. 35 m +NHN schließlich in die Spree.

Der nördliche Teil des Einzugsgebietes wird intensiv landwirtschaftlich genutzt. Die Gewässer Lichtenower Mühlenfließ und Stöbberbach sind dementsprechend ausgebaut und morphologisch degradiert.

Im südlichen Teil ist das Einzugsgebiet dagegen überwiegend bewaldet. Die Gewässer in diesem Bereich sind noch weitgehend naturnah.

Am Lichtenower Mühlenfließ sowie entlang der Neuen Löcknitz und den Stillgewässern Möllensee, Peetzsee und Werlsee ergeben sich aus den Siedlungsflächen Restriktionen für die Gewässerentwicklung.

Das Untersuchungsgebiet überschneidet sich mit zahlreichen Schutzgebieten. Hierzu zählen sieben NATURA 2000-Gebiete sowie das Großschutzgebiet Naturpark „Märkische Schweiz“ als auch vier Naturschutz- und vier Landschaftsschutzgebiete (vgl. Kapitel 2.3).



2.1.2 Naturräumliche Gebietscharakteristik

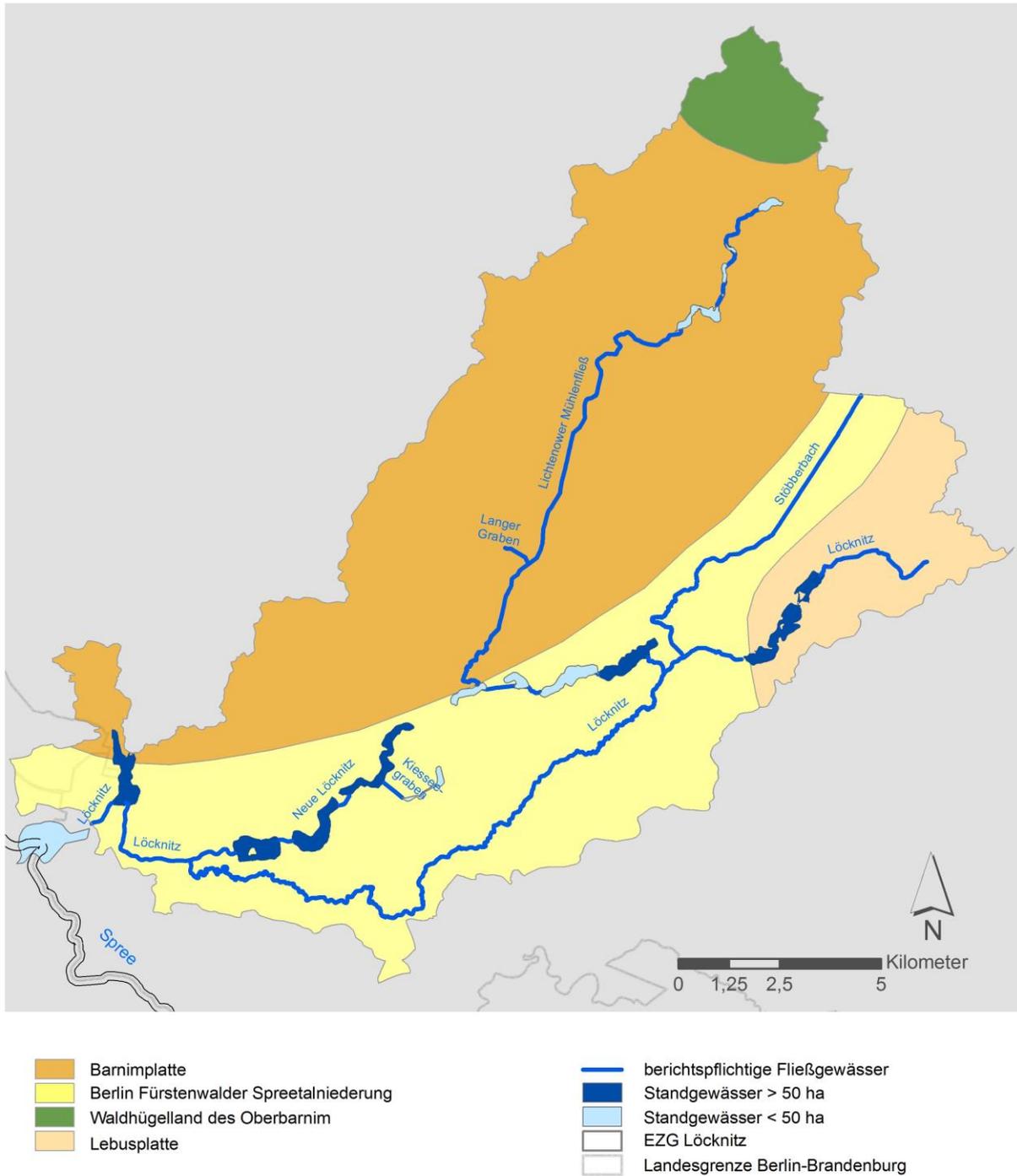


Abbildung 2: Naturräumliche Gliederung des Untersuchungsraums (Scholz 1962)



Naturraum

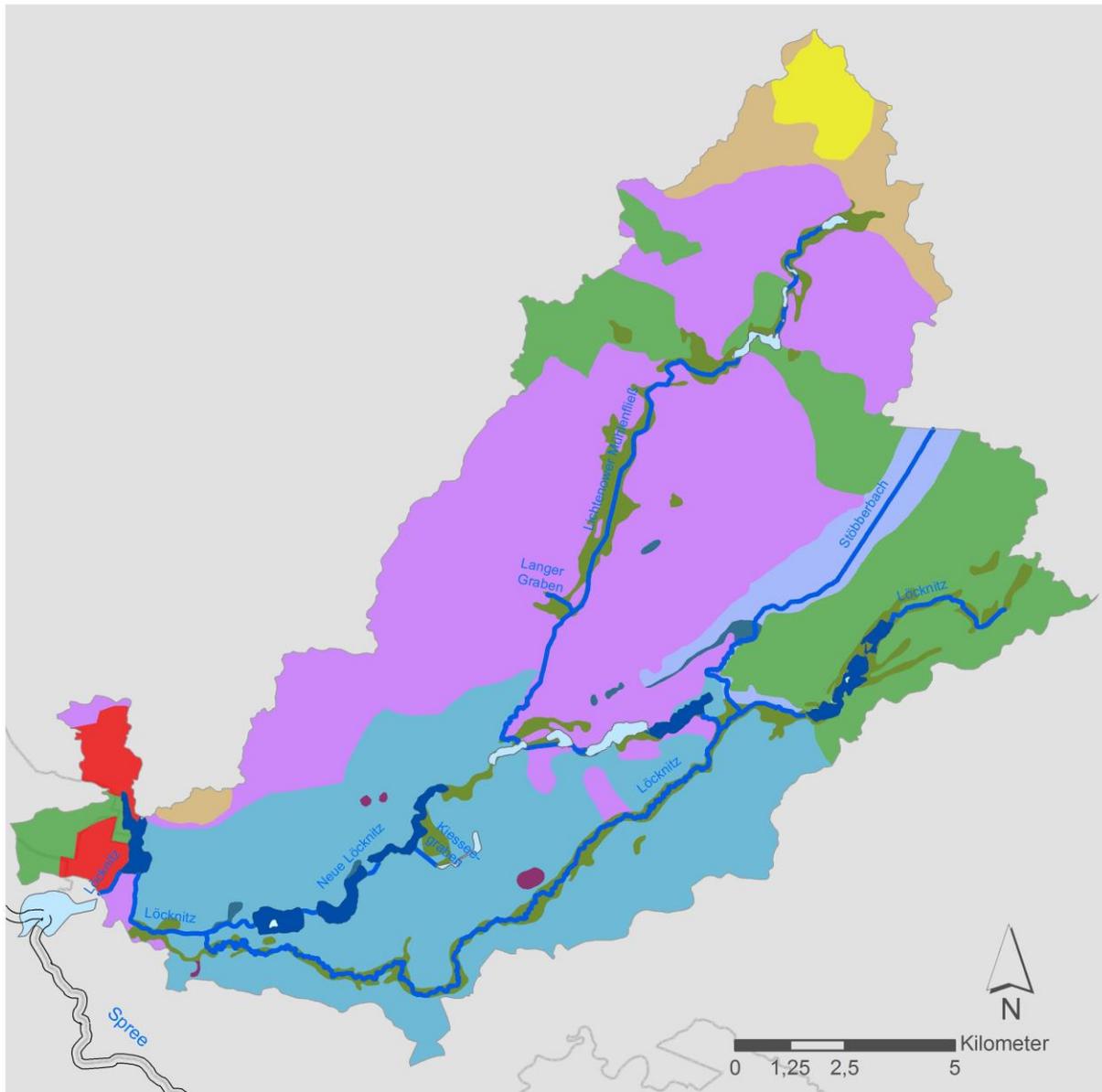
Entsprechend der landschaftsgeografischen Gliederung Brandenburgs (SCHOLZ 1962) liegt das GEK-Gebiet in den naturräumlichen Großlandschaften Ostbrandenburgisches Heide- und Seengebiet und Ostbrandenburgische Platte. Die Löcknitz entspringt am westlichen Rand der naturräumlichen Haupteinheit der Lebusplatte und fließt von dort in eine Talniederung, welche Teil einer nach Norden verlaufenden, keilförmigen Ausprägung einer weiteren naturräumlichen Haupteinheit, der Fürstenwalder Spreetalniederung ist. In diesem Keil befindet sich auch der Lauf des Stöbberbaches. Im Westen wird die Talniederung durch den östlichen Rand der Barnimplatte begrenzt. Von dieser Hochfläche aus verläuft das Lichtenower Mühlenfließ Richtung Löcknitz. Nördlich der Lichtenower Mühlenfließquelle liegt das Einzugsgebiet der Löcknitz bereits im Waldhügelland des Oberbarnim.

Alle vier naturräumlichen Einheiten sind geprägt durch Ablagerungen der Weichseleiszeit und somit ein Teil der Jungmoränenlandschaft des norddeutschen Tieflands. Durch die deutlich ausgeprägte glaziale Serie im Einzugsgebiet mit Grundmoränenhochflächen, dazugehörigem Urstromtal und Sanderflächen ergeben sich differenzierte Höhenverhältnisse. Diese reichen von etwa 30 m ü. NHN in den Niederungen der unteren Löcknitz bei Erkner, bis zu 121 m ü. NHN in den Schwarzen Bergen am nördlichsten Einzugsgebietsrand. Eine detaillierte Beschreibung der Geologie und Substratverhältnisse befindet sich im Kapitel 2.1.3.

Potenziell natürliche Vegetation

Die potenziell natürliche Vegetation (PNV) (HOFFMANN & POMMER 2005) im Projektgebiet zeigt die Abbildung 3. Die PNV beschreibt den Zustand der Vegetation, welcher sich einstellen würde, wenn der Mensch nicht mehr in den Naturraum eingreifen würde.

Im äußersten Norden des Einzugsgebietes würden bodensaure Hainsimsen-Buchenwälder (Sand-Buchenwälder) und Waldmeister-Buchenwälder (Lehm-Buchenwälder) entstehen. Nach Süden hin würden sich grundwasserferne Traubeneichen-Winterlinden-Hainbuchenwälder erstrecken. Daran anschließend würden die meisten Flächen in Richtung Süden des Einzugsgebiets von bodensauren grundwasserfernen Drahtschmielen-Eichenwäldern geprägt sein. Die Auenbereiche der Löcknitz wären von Schwarzerlenwäldern der Niedermoore dominiert, wie auch der Oberlauf des Lichtenower Mühlenfließes. Die Auenbereiche des Mittel- und Unterlaufes des Lichtenower Mühlenfließes wären vorwiegend von grundwasserfernen Traubeneichen-Winterlinden-Hainbuchenwäldern bestimmt. Entlang der Gewässerniederungen des Stöbberbaches würden sich hauptsächlich Auen- und Niederrungswälder etablieren, die im Unterlauf von grundfeuchten Stieleichen-Hainbuchenwäldern, bodensauren grundwasserfernen Drahtschmielen-Eichenwäldern und grundwasserfernen Traubeneichen-Winterlinden-Hainbuchenwäldern abgelöst würden. Der südliche Bereich des Einzugsgebietes wäre von subkontinentalen grundwasserfernen Kiefern-Traubeneichenwäldern und Kiefernwäldern geprägt, die in den Auenbereichen von Schwarzerlenwäldern der Niedermoore durchbrochen würden. Weitere kleinräumig auftretende, potenzielle Vegetationsgesellschaften sind der Abbildung 3 zu entnehmen.



- | | |
|---|--|
| ■ Subkontinentale grundwasserferne Kiefern-Traubeneichenwälder | — berichtspflichtige Fließgewässer |
| ■ Nachhaltig veränderte Landschaften | ■ Standgewässer > 50 ha |
| ■ Grundwasserferne Traubeneichen-Winterlinden-Hainbuchenwälder | ■ Standgewässer < 50 ha |
| ■ Bodensaure grundwasserferne Drahtschmielen-Eichenwälder | □ EZG Löcknitz |
| ■ Auen- und Niederungswälder | □ Landesgrenze Berlin-Brandenburg |
| ■ Bodensaure Hainsimsen-Buchenwälder (Sand-Buchenwälder) | |
| ■ Grundfeuchte Stieleichen-Hainbuchenwälder | |
| ■ Schwarzerlenwälder der Niedermoore | |
| ■ Waldmeister-Buchenwälder (Lehm-Buchenwälder) | |
| ■ Wälder dystroph-oligotropher Moore | |

Abbildung 3: Potenziell natürliche Vegetation (Hofmann & Pommer 2005)

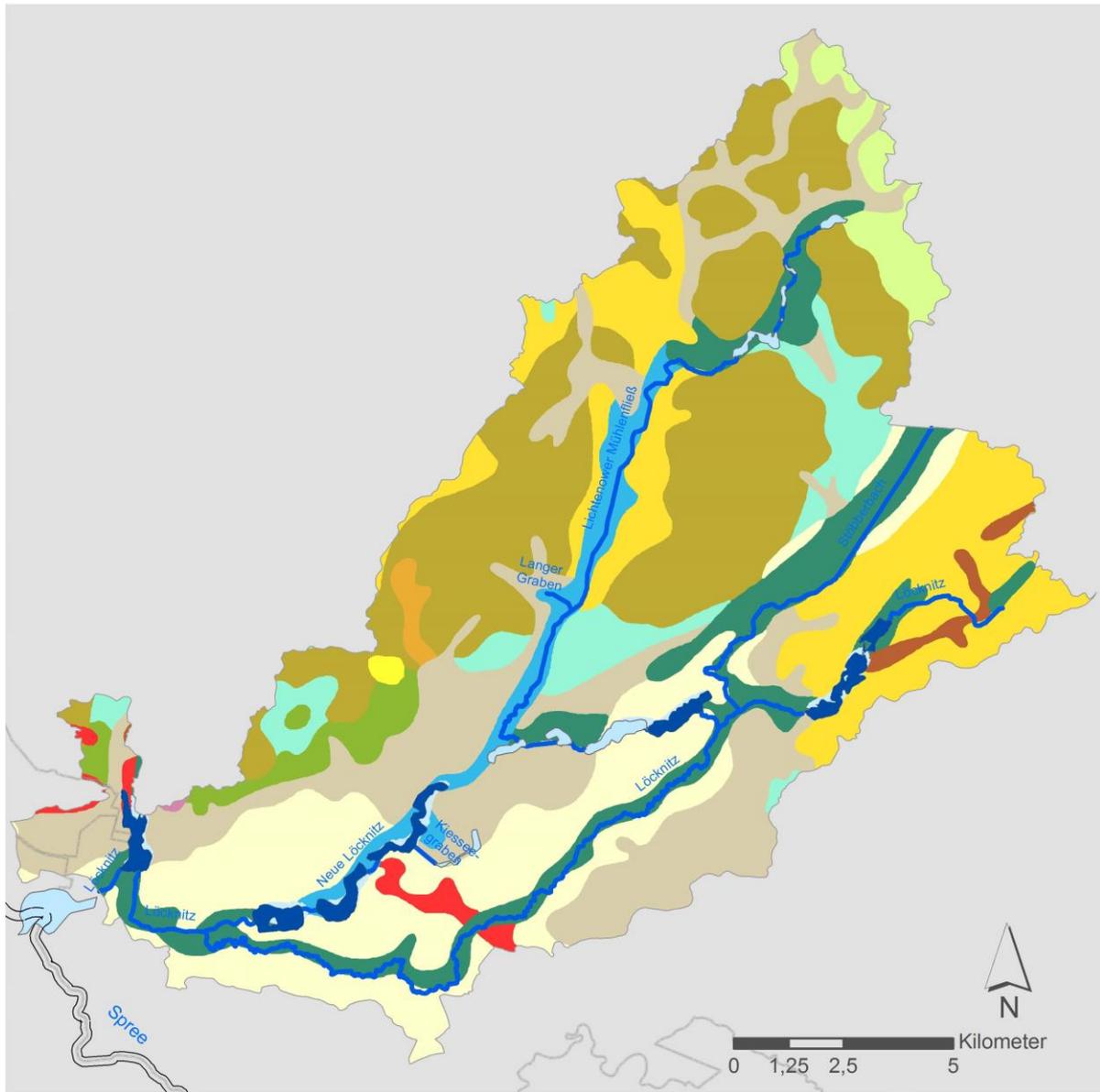


2.1.3 Geologie, Boden und Substratverhältnisse

Geologie

Das Einzugsgebiet der Löcknitz liegt innerhalb der Jungmoränenlandschaft des norddeutschen Tieflands. Folglich wird das Landschaftsbild durch Ablagerungen aus der Weichseleiszeit vor ca. 10.000 - 20.000 Jahren geprägt (vgl. ATLAS DER GEOLOGIE BRANDENBURGS, 2010). Anhand der räumlichen Anordnung der geologischen Formationen lassen sich die in Kapitel 2.1.2 bereits dargestellten Naturräume wiedererkennen (vgl. Abbildung 2 und Abbildung 4).

Die Niederung, welche sich zwischen den Sander- und Grundmoränenflächen von Lebus und Barnim nach Norden hin keilförmig erstreckt, ist Teil des Berliner Urstromtals und wird von dessen periglaziären bis fluviatilen Sedimenten geprägt. In den Rinnen dieser Sedimente befinden sich die Flussläufe von Löcknitz, Lichtenower Mühlenfließ und Stöbberbach. Im Auenbereich dieser Gewässer haben sich entweder entsprechende Auensedimente abgelagert oder, wie bspw. im Südteil des Roten Luchs, teils mächtige Moorkörper entwickelt. Dieser Ausläufer des Berliner Urstromtals weist nur ein gering ausgeprägtes Relief auf. Ist das Gelände leicht hügelig ist das auf Flugsanddünen zurückzuführen. Am Übergang der zum Barnim gehörenden Grundmoränen und Sander zum Berliner Urstromtal treten glazigene Stauchungsgebiete der Weichseleiszeit und Schmelzwassersedimente der Vorschüttphase auf. Im Landschaftsbild ist dieser Übergang anhand der Höhendifferenz erkennbar (vgl. DRIESCHER 1996a). Auch befindet sich ein weichselzeitlich überprägter, eisüberfahrener meist saalezeitlicher Stauchungskomplex im Norden des Untersuchungsgebietes im Waldhügelland des Oberbarnim. Hier liegt der höchste Punkt des GEK-Gebietes. Weitere reliefbildende Elemente der Weichselkaltzeit befinden sich im Osten des Einzugsgebietes in Form von Osern (LBGR 2002). Die einzige anthropogene Reliefbildung des Bearbeitungsgebietes ist auf die Nähe zum Rüdersdorfer Tagebau, westlich des GEK-Gebietes zurückzuführen. Mit einer Höhe von ca. 80 m ü. NHN ragt diese Aufschüttung um ca. 15 – 25 m über das sie umgebende Gelände hinaus.



Geologie

- | | | | |
|--|--|--|----------------------------------|
| | Gewässerflächen | | berichtspflichtige Fließgewässer |
| | Sedimente der Bach- und Flußauen | | Standgewässer > 50 ha |
| | Moorbildungen, z.T. über See- und Altwassersedimenten | | Standgewässer < 50 ha |
| | Windablagerungen | | EZG Löcknitz |
| | Periglaziäre bis fluviatile Sedimente | | Landesgrenze Berlin-Brandenburg |
| | Künstliche Aufschüttungen; Tagebaue | | |
| | Sedimente der Urstromtäler | | |
| | Grundmoränenbildung | | |
| | Schmelwassersedimente (glazifluviatile Ablagerungen) der Hochflächen, ungegliedert | | |
| | Schmelwassersedimente im Vorland von Eisrandlagen (Sander) | | |
| | Schmelwassersedimente in Tunneltälern im oder unter dem Eis (Oser) | | |
| | Weichselzeitliches glazigenes Stauchungsgebiet | | |
| | Schmelwassersedimente der Vorschüttphase | | |
| | Becken- und Stillwassersedimente (glazilimnische Ablagerungen) | | |
| | Weichselzeitlich überprägter, eisüberfahrener, meist saalezeitlicher Stauchungskomplex | | |

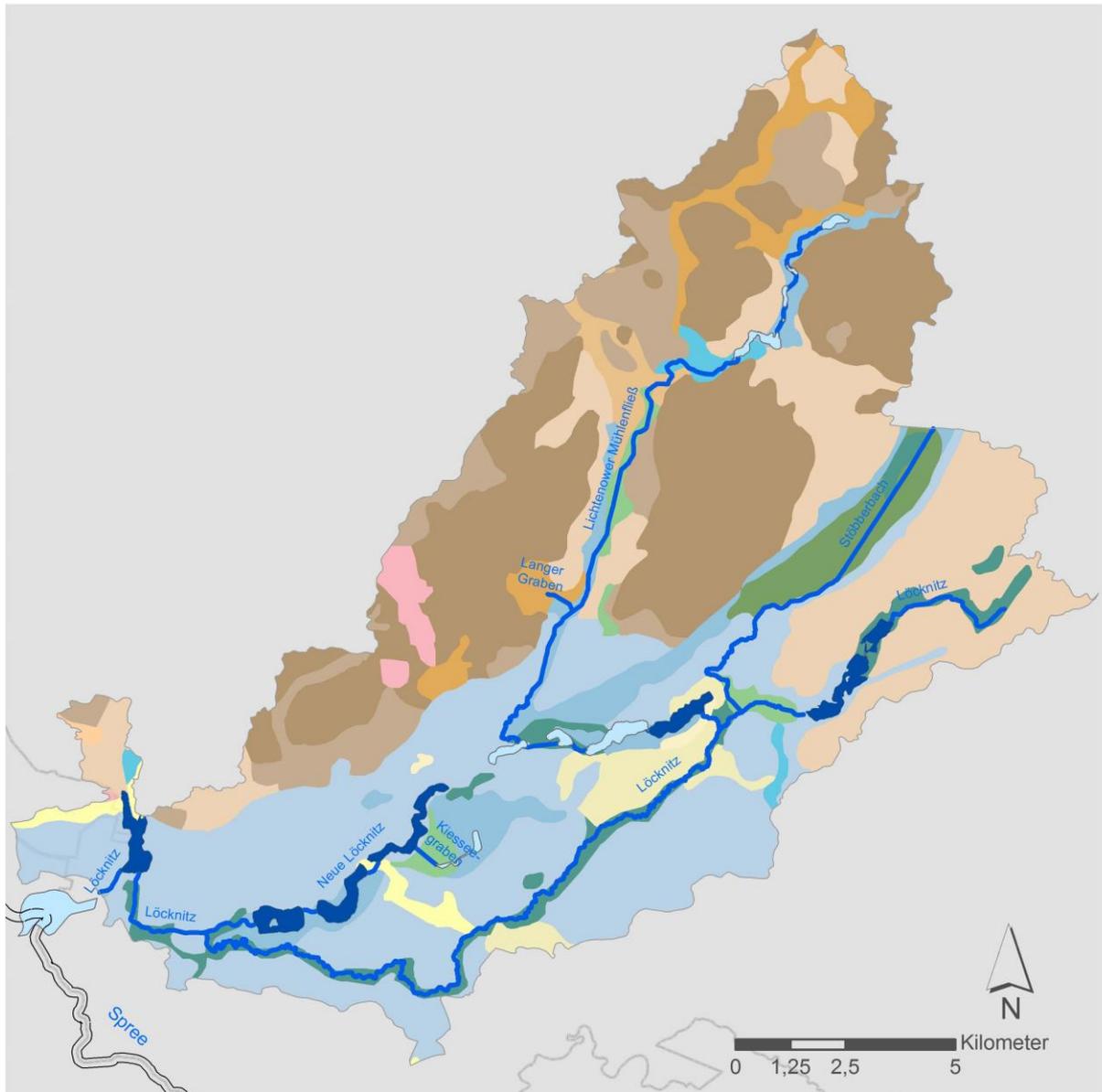
Abbildung 4: Auszug aus der Geologischen Übersichtskarte Brandenburg (LBGR 2002)



Boden- und Substratverhältnisse

Auf dem sandigen Substrat des Urstromtals und der Sander, sowie dem Geschiebemergel der Grundmoränen führte die Pedogenese zur Entstehung von Braunerden, Podsolen, Gleyen bzw. Zwischenformen dieser Bodentypen. Innerhalb des Einzugsgebietes sind diese Böden heterogen verteilt. Als weiteren Bodentyp lassen sich Erdniedermoore aus Torf den Auenbereichen der Löcknitz zuordnen und Regosolböden dem Bereich der Flugsanddünen (vgl. ATLAS DER GEOLOGIE BRANDENBURGS, 2010). In den Bereichen von anthropogenen Aufschüttungsbereichen im Umfeld des Rüdersdorfer Tagebaus haben sich zudem Gley-Kolluvisole über Niedermooren aus Kolluvialsand und verbreitet aus Kippsand entwickelt (vgl. Abbildung 5).

Das landwirtschaftliche Ertragspotenzial dieser Böden lässt sich anhand der Bodenwertzahlen (0 – 100) wie folgt strukturieren: Die Bereiche des Urstromtals weisen niedrige Bodenwertzahlen von vorherrschend <30 auf, in den Auenbereichen der Flussniederungen liegen diese etwas höher bei überwiegend bis vorherrschend 30 – 50. Die Werte der Bodenzahlen der Hochflächen von Barnim und Lebusplatte betragen überwiegend <30 bis 30 – 50. Die anthropogenen Aufschüttungsbereiche weisen ebenfalls, wie die meisten Flächen innerhalb des Urstromtales, geringe Bodenwertzahlen von <30 auf (LBGR, 2008)



Böden

- | | |
|--|---|
| <p>1 Böden aus äolischen Sedimenten</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Böden aus Flugsand 1.2 Böden aus Flugsand, z.T. über Lehm oder Torf 1.3 Böden aus Flugsand, z.T. über Sand anderer Substratgenese <p>2 Böden aus Fluss- und Seesedimenten einschließlich Urstromtalsedimenten</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Böden aus Sand in pleistozänen Tälern mit Flugsand 2.2 Böden aus Sand in pleistozänen Tälern 2.3 Böden aus Sand in holozänen Tälern 2.4 Böden aus Sand mit Torf in holozänen Tälern <p>4 Böden aus glazialen Sedimenten einschl. ihrer periglazialen Überprägungen</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.2 Böden aus Sand 4.3 Böden aus deluvialen Sand 4.4 Böden aus Sand mit Sand über Lehm 4.8 Böden aus Sand über Lehm mit Torf 4.5 Böden aus Sand/Lehmsand über Lehm mit Sand | <p>5 Böden aus organogenen Sedimenten</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Böden aus geringmächtigem Torf mit Mineralböden 5.3 Böden aus geringmächtigem Torf mit mächtigem Torf 5.4 Böden aus mächtigem Torf mit geringmächtigem Torf 5.5 Böden aus teilweise bedecktem geringmächtigem Torf <p>6 Böden aus anthropogen abgelagerten Sedimenten</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.5 Böden aus deponierten Substraten |
|--|---|
-
- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — berichtspflichtige Fließgewässer Standgewässer > 50 ha Standgewässer > 50 ha EZG Löcknitz Landesgrenze Berlin-Brandenburg |
|---|

Abbildung 5: Auszug aus der Bodenübersichtskarte Brandenburg (LBGR 2008)



2.1.4 Historische Gewässerentwicklung mit Siedlungs- und Nutzungsgeschichte

Das Einzugsgebiet (EZG) der Löcknitz wurde durch die Weichseleiszeit vor ca. 10.000 - 20.000 Jahren geprägt. Der massive Eisschild transportierte große Mengen an Gestein, aus denen sich die Grund- und Endmoränen bildeten. Das Schmelzwasser formte Täler und hinterließ großflächig Sedimente. Beispielsweise stellt das „Rote Luch“ im Nord-Osten des Bearbeitungsgebietes eine solche durch Schmelzwasser entstandene Abflussbahn dar, in der sich tiefgründige Moore ausbilden konnten (vgl. DRIESCHER 1996a).

Mit dem Ende des Pleistozäns begann die spärliche Besiedlung des heutigen Brandenburgs. Bekannte Stämme waren die Sueben und ab dem 6. Jhd. n.Chr. die Slawen. Im Einzugsgebiet der Löcknitz sind schriftliche Zeugnisse für die Besiedlung erst ab dem Zeitraum des 13.Jhd. vorhanden. Zur damaligen Zeit wurde im Löcknitzgebiet Fischerei betrieben und die Wiesen wurden als erwähnenswerter Besitzstand aufgeführt. Die Bienenzucht mit Honiggewinnung war in starkem Maße verbreitet und das Holz der umliegenden Wälder wurde wirtschaftlich genutzt. In der Umgebung von Hoppegarten im Osten des GEK-Gebietes lässt zudem der Name der Ortschaft auf den früheren Anbau von Hopfen schließen, der auch für die Ortschaft Kagel um 1650 überliefert ist. Ein signifikanter Anstieg der Besiedlungsdichte erfolgte erst nach dem 30jährigen Krieg ab dem Jahr 1740. Das Rote Luch im Osten des Bearbeitungsgebietes hingegen wurde erst ab dem Jahr 1784 urbar gemacht und zum Torfabbau genutzt. Hierzu wurde eine Vielzahl von Gräben angelegt, die das Niedermoor entwässerten und eine Nutzung ermöglichten (vgl. DRIESCHER 1996b). In diesem Zuge wurde wahrscheinlich auch der Lauf des Stöbberbachs als Graben über die Wasserscheide hinaus verlängert bzw. fixiert. Frühe Aufzeichnungen des Roten Luchs deuten darauf hin, dass der Stöbberbach nahe der Wasserscheide ursprünglich keinen definierten Gewässerlauf besaß (Heimatmuseum Kagel, 2012). Die Nutzung von Wasserkraft erfolgte seit dem 15. Jahrhundert mit der Inbetriebnahme von Mühlen an den Abflüssen des Liebenberger Sees und des Maxsees. Letztere Mühle hat den Namen „Neue Mühle“, was auf die noch frühere Existenz einer Mühle, wahrscheinlich in der Ortschaft Hoppegarten, schließen lässt. In Hoppegarten wurde von 1624 bis 1864 erneut eine Mühle betrieben (vgl. BECK 1983). Historische Überlieferungen weisen außerdem auf die Existenz einer weiteren Mühle am früheren Überlauf vom Elsensee in den Möllensee hin. Die sogenannte „Wasser-Mühle“ wurde aufgegeben, als der Abfluss vom Elsensee verschüttet wurde, und eine Fangschleuse am damaligen Gehöft Elsenschulze entfernt wurde (Heimatmuseum Kagel, 2012). Als Resultat der Zuschüttung änderte das Lichtenower Mühlenfließ ab dem Elsensee seine Fließrichtung, und floß dem Flakensee nicht mehr über die Grünheider Seenkette zu, sondern über den Lichtenberer See und die Löcknitz.

Auch im 19. und 20. Jahrhundert erfolgten Veränderungen im EZG der Löcknitz, die u. a. durch den Torfabbau verursacht wurden. Bspw. entstand südwestlich des Ortes Hoppegarten eine nach Nord-Osten ausgerichtete künstliche Verlängerung des Maxsees, die zur Entstehungszeit der Schmettauschen Kartenwerke (1767 – 1787) noch nicht vorhanden war. Gleichfalls ist ein kleines Standgewässer westlich des Maxsees, das in der Schmettauschen Karte noch als solches verzeichnet ist heute verlandet und bildet das Moorgebiet der Mühlenfließniederung.

Auch die vermoorten Flächen rund um die Kageler Seenkette, gehörten noch zu Siedlungszeiten teilweise zur Seenfläche, wenn sicherlich auch in Form einer Verlandungszone. Darauf deuten eine Vielzahl von Ortsschaftsnamen hin, welche die Endung „Werder“ als altd deutscher Ausdruck für „Insel“ in sich tragen. So z.B. „Gänsewerder“, „Großer Werder“ und „kleiner Werder“. Die Überlappung von Moorflächen, historischen Flurstücken und Ortsnamen deuten darauf hin, dass noch zu Beginn der Siedlungszeit eine durchgehende Seenkette existierte, die einen ungefähren Mittelwasserstand von 40 m über NHN hatte (Heimatmuseum Kagel, 2012)

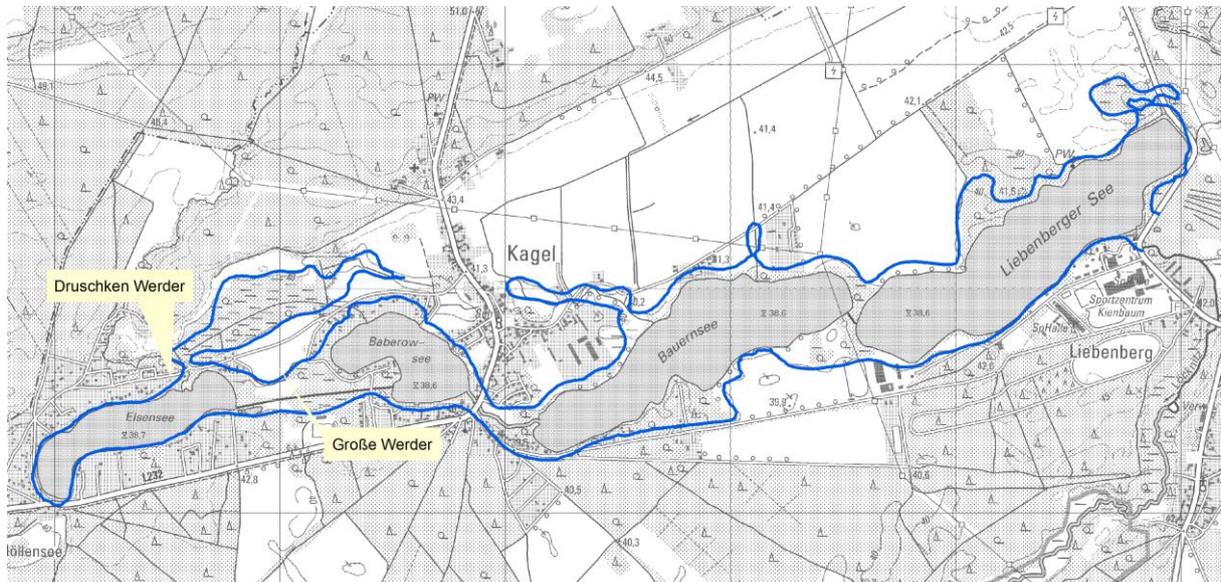


Abbildung 6 Seefläche bei einem Mittelwasserstand von 40m über NHN

2.2 Hydrologie und Wasserbewirtschaftung

2.2.1 Oberflächengewässer

Das betrachtete Einzugsgebiet der Löcknitz (Untere Spree) liegt westlich von Berlin. Es erstreckt sich über 237,7 km². Sowohl die Nord-Süd-Ausdehnung, als auch die Ost-West-Ausdehnung liegt bei ca. 24 km. Da große Teile der Fließgewässer in der geologischen Formation des Berliner Urstromtals liegen, ist das Fließgefälle weitestgehend gering. Löcknitz und Stöbberbach fließen mit einem durchschnittlichen Gefälle von 0,2 ‰. Am Lichtenower Mühlenfließ, welches von der Barnimplatte abfließt, liegt zwischen dem Ruhlsdorfer See und der Mündung in die Löcknitz ein Gefälle von durchschnittlich 1 ‰ an.

Im Einzugsgebiet fließen berichtspflichtige Gewässer auf einer Länge von 64,2 km. Dies sind neben der Löcknitz, ihre Zuflüsse der Stöbberbach, das Lichtenower Mühlenfließ und die Neue Löcknitz. Hinzu kommen weitere 76,3 km an Zuflüssen und Gräben, die jedoch nicht berichtspflichtig sind (vgl. Abbildung 8).

Im Längsverlauf der Fließgewässer liegen mehrere Seen, von denen sechs auf Grund ihrer Fläche ($A > 50$ ha) berichtspflichtig sind. Eine Auflistung aller berichtspflichtigen Gewässer beinhaltet Kapitel 2.1.1.

Das Abflussverhalten der Löcknitz wird von drei gleichbedeutenden Zuflüssen geprägt. Bei Kienbaum vereinigen sich auf ca. 600 m das Lichtenower Mühlenfließ, der Stöbberbach und die Löcknitz. Im Unterlauf der Zusammenflüsse unterscheidet sich folglich der Charakter der Löcknitz deutlich von seinen drei Hauptzuläufen. Bei Grünheide mündet dann die Neue Löcknitz in die Löcknitz. Obwohl es sich bei der Neuen Löcknitz formell um einen Zufluss handelt, prägt sie den Abfluss der Löcknitz, da sie den Abfluss der Grünheider Seenkette abführt (DRIESCHER 1996).

Die hydrologischen Kennzahlen von Stöbberbach, Lichtenower Mühlenfließ, Löcknitz und Neuer Löcknitz sind in Tabelle 3 dargestellt.



Tabelle 3 Hydrologische Kennzahlen der berichtspflichtigen Fließgewässer

OWK	Pegel	Pegel-Nr.	NNQ	MNQ	MQ			HHQ
					[m³/s]			
Stöbberbach	Heidekrug	58596.0	0,004	0,04	0,17	0,68	1,7	
Lichtenower Mühlenfließ	Lichtenow	58597.0	0,02	0,05	0,15	0,48	1,1	
Löcknitz	Neue Mühle	58696.0	0	0,05	0,14	0,28	0,7	
Löcknitz	Grünheide	58601.1	0,06	0,25	0,71	1,59	2,4	

Ähnlich wie in weiten Teilen Brandenburgs ist auch im Einzugsgebiet der Löcknitz ein langfristiger Trend zu sinkenden Grundwasserständen und geringeren Abflüssen (vgl. Abbildung 7) zu verzeichnen (LUA 2009.). Als einer der Gründe für den Rückgang der Abflüsse ist die negative Veränderung der klimatischen Wasserbilanz bekannt. Der Rückgang der Wasserbilanz wird auf den Anstieg der Globalstrahlung und den damit zusammenhängenden Anstieg der Evapotranspiration zurückgeführt. (LUA 2009).

Ein weiterer, auf das Löcknitz- Einzugsgebiet übertragbarer Grund für die negative Entwicklung von Abflüssen ist die starke Entwässerung von Landwirtschaftsflächen, vor allem in Niedermooren (LUA 2009).

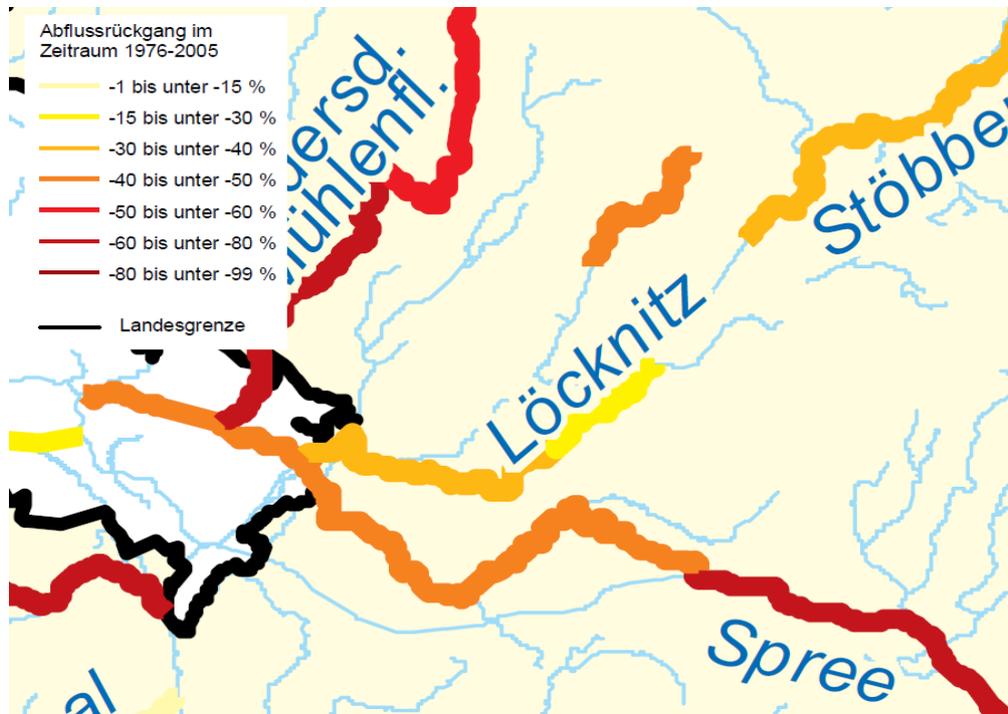


Abbildung 7 Trend der Abflussentwicklung im EZG der Löcknitz (untere Spree)



Aus hydrologischer Sicht weist das Untersuchungsgebiet weitere Besonderheiten vor:

- Die Laufrichtung des Lichtenower Mühlenfließes wurde wahrscheinlich schon vor der Erstellung der Schmettauschen Karten (18. Jahrhundert) verändert (s. Kapitel 2.1.4). So führte der mutmaßliche frühere Verlauf des Fließes durch den Elsensee in den Möllensee. Indizien dafür sind die von Nord nach Süd durchgehend auffindbaren Auensedimente (s. Abbildung 5), die augenscheinliche Aufschüttung des Damms, sowie der übermäßig starke Schichtenabfluss, der an bis zu 24 Quellen am nördlichen Rand des Möllensees austritt. Letzterer Sachverhalt findet sich auch in anderer Literatur wieder (Driescher 1996).
Die Fließbarriere wird durch einen Damm gebildet, auf dem heute die L232 („Erknerstraße“) verläuft. Nach Aussagen des Heimatmuseums Kagel war das Ziel des Dammbaus ein erhöhter Wasserrückhalt im Elsensee, dessen Wasserspiegel starken Schwankungen unterlegen schien.
- Am Stöbberbach tritt auf der Einzugsgebietsgrenze Bifurkation auf. An der Wasserscheide, die auf Höhe der Bahnlinie liegt, teilt sich der Abfluss in die Richtungen Oder-Ostsee und Spree-Elbe-Nordsee auf.
- Im Einzugsgebiet erstrecken sich gewässerangrenzende Moore über eine Gesamtfläche von ca. 19,9 km². Große Teile dieser Flächen werden über Gräben entwässert, z.T. liegen aber auch nur gering entwässerte Moorflächen vor (vgl. Kapitel 4.6 und Kapitel 5.4). Schlussfolgerungen bzgl. des Grundwasserhaushalts sind dem nächsten Kapitel zu entnehmen.
- An mehreren Abschnitten wird das Gewässer von anströmenden Grundwasser gespeist (DRIESCHER 1996)

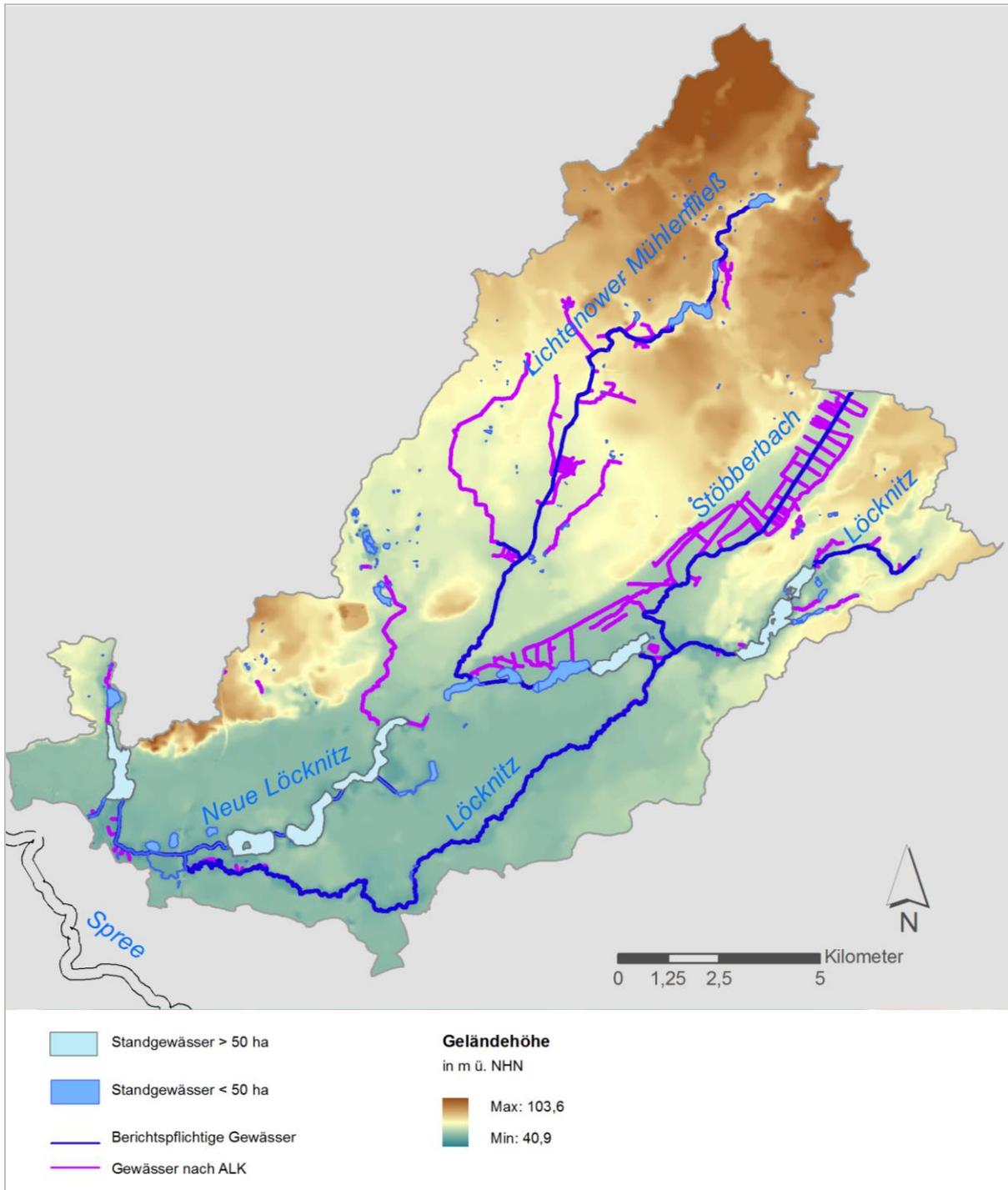


Abbildung 8: Gewässernetz und Geländehöhen im Untersuchungsgebiet

2.2.2 Grundwasser

Das Untersuchungsgebiet liegt mit 99% seiner Fläche innerhalb des Grundwasserkörpers DEBB-HAV-US 3. Lediglich eine 2,5 km² große Fläche im Bereich der Stadt Erkner gehört zum Grundwasserkörper DEBB-HAV-US 1.



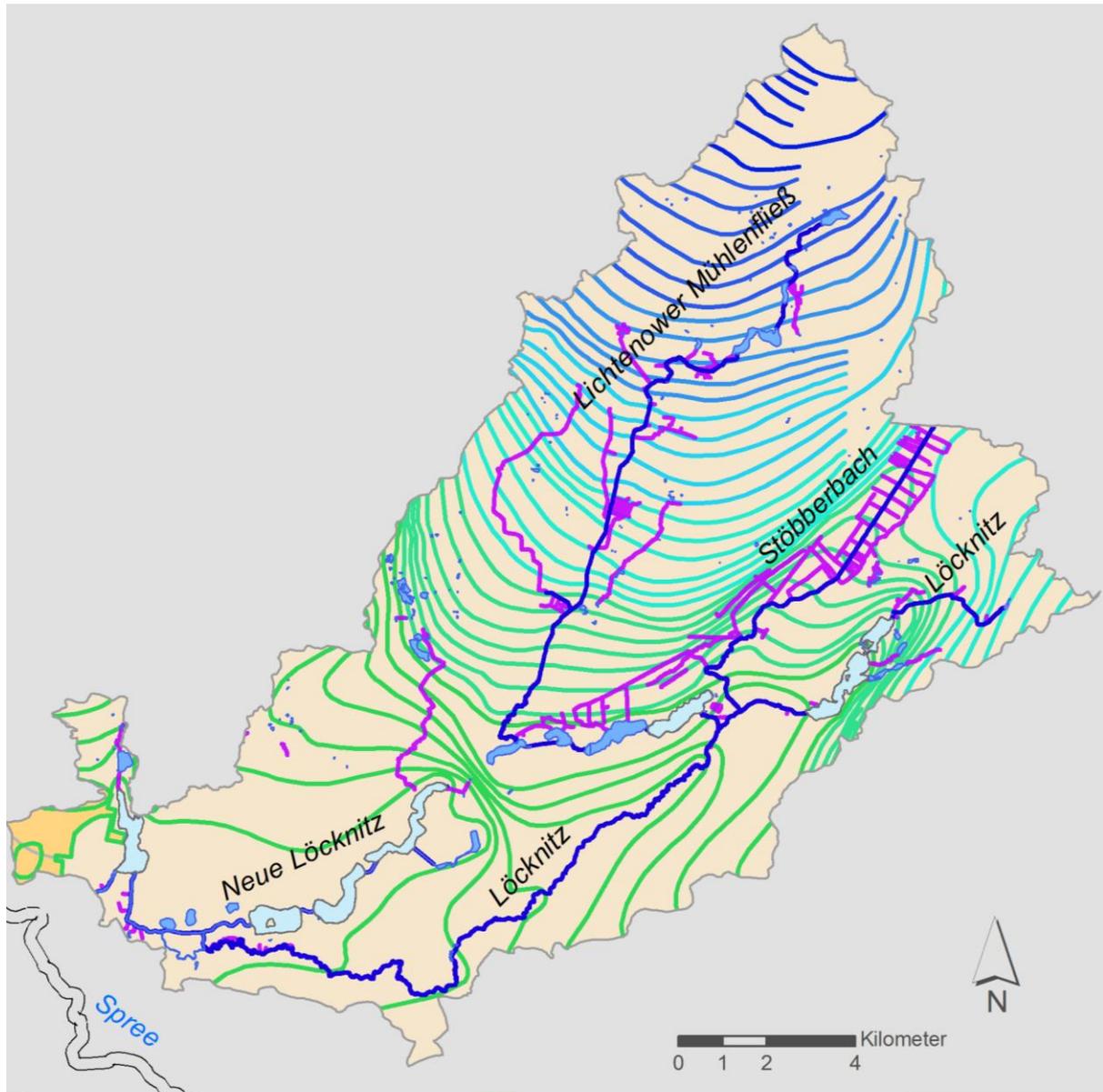
Die überwiegende Fließrichtung des Grundwassers verläuft von Norden nach Süden (vgl. Abbildung 9). Linksseitig der Löcknitz fließt das Grundwasser in westliche Richtung und somit auf den Flusslauf zu. Auch die Grünheider Seenkette wird beidseitig vom Grundwasser angeströmt. Die Grundwasserstände variieren zwischen 75 m ü. NHN im Bereich Oberbarnim und 39 m ü. NHN nord-westlich des Dämeritzsees.

Zwischen dem Elsensee und dem Möllensee ist eine Stauchung der Grundwasserisohypsen zu erkennen. Diese wird durch einen Geländesprung hervorgerufen, jedoch durch den künstlich geschaffenen Damm (s. Kapitel 2.2.1) verstärkt.

Mit Hilfe eines digitalen Geländemodells (DGM25) und der Grundwasserstände lassen sich Grundwasserflurabstände berechnen (vgl. Abbildung 10). Da Grundwasserstände in räumlicher und zeitlicher Auflösung schwanken können, sind die Ergebnisse vor allem als Abschätzung der hydraulischen Verbindung zwischen Oberfläche und Grundwasser zu verstehen. Diese Abschätzung geht auch in die Defizitanalyse der Planungsabschnitte (vgl. Kapitel 7.1.2) mit ein.

Deutlich erkennbar sind die flurnahen Grundwasserstände entlang der Löcknitz, im Roten Luch, sowie im Oberlauf des Lichtenower Mühlenfließes. Die hohe Dichte an Entwässerungsgräben untermauert diese berechneten GW-Flurabstände. Bei den Flächen mit negativen Grundwasserflurabständen handelt es sich typischerweise um Niedermoorflächen, wie im Falle des Roten Luchs, der Maxseeniederung und des Ruhlsdorfer Bruchs. Negative Grundwasserstände bedeuten jedoch nicht zwingend, dass Freiwasserflächen existieren. Im Falle des Roten Luchs führen Entwässerungsgräben das Wasser ab. Bei natürlichen Mooren, würde das natürliche Oszillationsvermögen für eine Angleichung der Geländeroberfläche mit dem Grundwasserspiegel sorgen.

Besonders im Unterlauf des Einzugsgebiets sind Standorte mit Quellaustritten bekannt. Dies gilt z.B. für die Löcknitz zwischen Kienbaum und Fangschleuse, den Nordrand des Möllensees, sowie den Kiessee. Die Quellaustritte am Kiessee sind jedoch seit unbestimmter Zeit versiegt.



Hydroisohypsen
in m ü. NHN

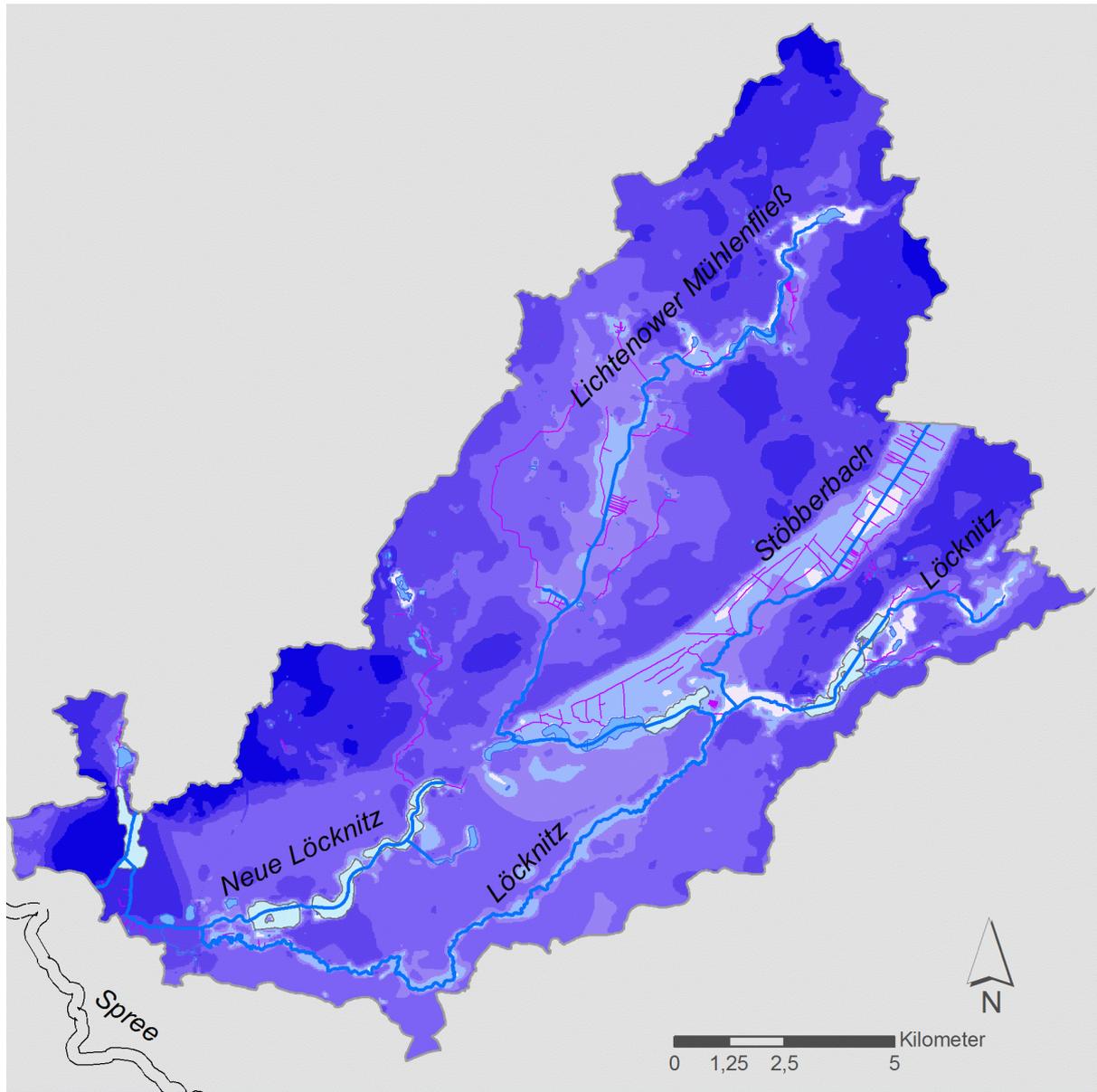
- 0,0 - 39,0
- 40,0 - 46,0
- 47,0 - 52,0
- 53,0 - 57,0
- 58,0 - 62,0
- 63,0 - 68,0
- 69,0 - 75,0

Grundwasserkörper

- DEBB_HAV_US_3
- DEBE_HAV_US_1

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- Berichtspflichtige Gewässer
- Gewässer nach ALK

Abbildung 9: Lage der Hydroisohypsen im Untersuchungsgebiet



Grundwasserflurabstand

in m u GOK



Abbildung 10: Grundwasserflurabstände



2.2.3 Bauwerke / Speicher

Schleusen, größere Wehre oder Speicher sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Wasserkraftanlagen werden an der Löcknitz ebenfalls nicht betrieben. Kleinere Bauwerke wurden im Rahmen der Begehung kartiert und werden in Kapitel 5.2.1 beschrieben.

2.2.4 Abflusssteuerung

Größere Maßnahmen der Abflusssteuerung für die Löcknitz und ihre Zuflüsse werden nicht betrieben. Neben einem kleineren, intakten Stau am Schloss Garzau und der Fischaufstiegsanlage (FAA) am Liebenberger See, sind alle Stauwerke, z.B. am Lichtenower Mühlenfließ oder an der Werderschen Mühle, außer Betrieb. Die seit dem Jahr 2004 bestehende FAA als Verbindung zwischen Liebenberger See und dem Unterlauf des Lichtenower Mühlenfließes wurde im Jahre 2010 naturnah neuerrichtet. Seit diesem Umbau existiert außerdem ein Hochwasserüberlauf. Da es in dem hydrologisch feuchten Jahr nach dem Umbau zu erhöhten Wasserständen im Liebenberger See kam, wurde innerhalb des GEK-Bearbeitungszeitraums die oberste Schwelle (von insgesamt 13 Schwellen) der FAA durch den WLW „untere Spree“ hydraulisch unwirksam gemacht, indem die Steine im Bereich des Hauptgerinnes entfernt wurden. Außerdem wurde noch im Bearbeitungszeitraum ein Stauziel durch die untere Wasserbehörde festgelegt, welches sich an den historischen Wasserständen des Sees orientiert (weitere Informationen bzgl. der Wasserstände in den Seen befinden sich in Kapitel 5.4.2.8.)

Zum Zeitpunkt der Geländebegehung ist am Unterlauf des Stöbberbachs das Gewässer durch mehrere Biberdämme mit einer Stauhöhe maximal 80 cm auf bis zu 100 m aufgestaut.

Die Abschnitte des Löcknitzunterlaufs (L_01 und L_02) werden durch den Rückstau der Mündendammenschleuse in Berlin beeinflusst. Der Einstau dient dem Zwecke der Schiffbarmachung der Berliner Stadtsprees.

2.2.5 Gewässerunterhaltung

Die Gewässerunterhaltung im GEK-Gebiet obliegt zwei Verbänden. Ausgenommen sind die Löcknitz ab Einmündung der Neuen Löcknitz und die Neue Löcknitz, die als Bundeswasserstraßen vom Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin unterhalten werden. Der Stöbberbach wird bis zur Einmündung in die Löcknitz vom Wasser- und Bodenverband Stöbber-Erpe unterhalten, der auch für die Unterhaltung der Löcknitz bis zur Einmündung in den Maxsee (Hoppegartener Fließ), des Langen Grabens sowie des Lichtenower Mühlenfließes (Zinndorfer Mühlenfließ) bis etwas oberhalb der Ortslage Kagel (Landkreisgrenze Märkisch-Oderland/Landkreis Oder-Spree (MOL/LOS)) verantwortlich ist. Ab der Grenze des Kreises LOS erfolgt die Gewässerunterhaltung des Lichtenower Mühlenfließes, des Kieseegrabens sowie der Löcknitz vom Auslauf aus dem Maxsee bis zur Einmündung der Neuen Löcknitz durch den Wasser- und Landschaftspflegeverband (WLW) Unter Spree.

Die Unterhaltung der Gewässer II. Ordnung im Verbandsgebiet des Wasser- und Bodenverbandes (WBV) Stöbber-Erpe erfolgt anhand eines Unterhaltungsplanes und wird gemäß Richtlinie für die naturnahe Unterhaltung und Entwicklung von Fließgewässern im Land Brandenburg durchgeführt. Neben der Gewässerunterhaltung und der Unterhaltung wasserbaulicher Anlagen führt der Verband u. a. Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes wie z. B. Gewässerrenaturierungen durch (WBV STÖBBER-ERPE 2012A). Nach Auskunft von Herrn Telzerow vom WBV Stöbber-Erpe liegt für Gewässerabschnitte in Naturschutzgebieten ein gesonderter Unterhaltungsplan vor. Dies betrifft



z.B. das Gebiet des Ruhlsdorfer Bruchs (siehe Lichtenower Mühlenfließ). Zudem werden an verschiedenen Gewässerabschnitten im Bereich des Naturparks Märkische Schweiz keine Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt (siehe Stöbberbach).

Das Lichtower Mühlenfließ wird in den Bereichen der Feuchtgebiete am Anfang (bezogen auf das Verbandsgebiet) und Ende des Gewässers nicht oder in Abstimmung mit der unteren Naturschutzbehörde nach vorheriger Prüfung der Verhältnisse vor Ort unterhalten. Sonst erfolgen einmal im Jahr ab 15. Juli Sohlkrautung und Böschungsmahd, wobei i. d. R. beide Böschungen gemäht werden. In den Siedlungsgebieten entlang des Fließes wird damit die Vorflut für die Regentwässerung gesichert. Im Zeitraum von Anfang Oktober bis Ende Februar wird für vorhandene Gehölze die Gehölzpflege durchgeführt. Sie erfolgt in Abhängigkeit von Alter und Größe und beinhaltet das abschnittsweise auf den Stock setzen der Anpflanzungen. Die Unterhaltung des Langen Grabens erfolgt analog zum Lichtenower Mühlenfließ einmal im Jahr (WBV STÖBBER-ERPE 2012B). Im Jahr 2005 wurden ausgehend von den Ergebnissen einer Diplomarbeit drei Sohlgleiten zur Anhebung des Wasserstandes in das Lichtenower Mühlenfließ eingebaut. Damit wurde das vorhandene nicht mehr funktionstüchtige Wehr ersetzt (WBV STÖBBER-ERPE 2012A).

Im Bereich der ersten etwa 2 km des Stöbberbaches bis zur Ortslage Heidekrug ist laut Auskunft von Herrn Telzerow der Biber aktiv. Daher werden in diesem Gewässerabschnitt in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde keine Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt. Ab der Ortslage Heidekrug beinhaltet die Unterhaltung des Stöbberbaches einmal im Jahr ab 15. Juli die i. d. R. beidseitige Böschungsmahd sowie die Sohlkrautung. Bis Gewässerkilometer 3+900 erfolgt damit die Sicherung der Vorflut für die Ortslage Heidekrug und den Straßendurchlass B 1/5. Im Anschluss daran wird der Zeitpunkt der Gewässerunterhaltung in Abhängigkeit von der Bewirtschaftung des angrenzenden Grünlandes durchgeführt. Auch am Stöbberbach wird die Gehölzpflege abschnittsweise von Anfang Oktober bis Ende Februar in Abhängigkeit von Alter und Größe durchgeführt (WBV STÖBBER-ERPE 2012B). An der Löcknitz im Bereich des Zulaufes zum Maxsee (Hoppegartener Fließ) werden nach Auskunft von Herrn Telzerow zur Sicherung der Vorflut für die Ortslage Hoppegarten analog zum Lichtenower Mühlenfließ und Stöbberbach die Unterhaltungsmaßnahmen Böschungsmahd, Sohlkrautung und Gehölzpflege durchgeführt.

Die Unterhaltung der Gewässer II. Ordnung im Verbandsgebiet des WLVL Untere Spree beschränkt sich aus ökonomischen und ökologischen Gründen auf die Realisierung der offensichtlich notwendigsten Arbeiten. Die Unterhaltung der Gewässer unterteilt sich in die Kategorien einmalige Unterhaltung (Böschungsmahd und Sohlkrautung) nach Bedarf, zweimalige Unterhaltung in Ortslagen, keine konkrete Unterhaltung und Unterhaltung von verrohrten Vorflutern. Bei Gewässerabschnitten in Waldbereichen sowie innerhalb von NSG und gleichzeitiger Lage in einem FFH-Gebiet erfolgen Unterhaltungsmaßnahmen generell nur in Ausnahmefällen zur Sicherung der Vorflut bei akuter Gefahr. Gleiches gilt für Gewässerabschnitte in gesetzlich geschützten Biotopen mit Ausnahme derer, die als Grünland genutzt werden und keine gewässerbegleitenden Gehölze aufweisen. Hier wird eine einseitige Böschungsmahd durchgeführt. In Tabelle 4 sind weitere Unterhaltungsmaßnahmen und -grundsätze aufgeführt (WLVL UNTERE SPREE 2012).



Tabelle 4: Unterhaltungsmaßnahmen und –grundsätze des WLV Untere Spree

Maßnahme	Erläuterung
Mahd/Mulchen der Gewässerböschung	<ul style="list-style-type: none"> • erfolgt mit Mulchköpfen an Spezialmaschinen mit Abführung und Verwertung des Mahdgutes auf angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen • Mahd nur einer Böschung; jeweils die, die nicht mit Gehölzen bewachsen ist bzw. an Wald grenzt ; jährlicher Wechsel der Seite angestrebt bei Abschnitten ohne Gehölze, angrenzenden Wald oder Weg • an Gewässern mit gewässerbegleitenden Gehölzen erfolgt keine Böschungsmahd
Sohlkrautung	<ul style="list-style-type: none"> • erfolgt von der unterhaltenen Böschungsseite aus mit einem Mähkorb • Ablage und Mulchen des Mahdgutes in 5 m Abstand von der Böschungsoberkante auf den landwirtschaftlichen Flächen
Sedimententnahmen	<ul style="list-style-type: none"> • erfolgen nicht kontinuierlich - nur partiell in Bereichen, in denen sich störende Auflandungen gebildet haben • landwirtschaftliche Verwertung des entnommenen Materials auf angrenzenden Flächen • bei ausreichendem Wasserangebot Einsatz einer Pumpe mit feiner Versprühung des organischen Materials auf die landwirtschaftlichen Flächen
Bepflanzung der Gewässerböschung/ Pflege der Pflanzungen	<ul style="list-style-type: none"> • kann mit standorttypischen Gehölzen durchgeführt werden wobei dann keine Böschungsmahd mehr erfolgt • notwendige Gehölzpflege im Abstand von mehreren Jahren von Anfang Oktober bis Ende Februar: Rückschnitt von Astwerk an Hochstämmen sowie Auf-den-Stock-setzen von Strauchwerk • Altholzbestände werden zuvor nach artenschutzrechtlichen Belangen begutachtet
Totholzberäumung	<ul style="list-style-type: none"> • erfolgt nur in akuten Fällen bei Rückstau und bestehender Gefahr für oberhalb liegende Ortslagen
Unterhaltung wasserbaulicher Anlagen und verrohrter Vorfluter	<ul style="list-style-type: none"> • erfolgt nach Bedarf in Abstimmung mit den Anliegern (u. a. Kontrolle und Beräumung von Durchlässen, Rohrausmündungen und Schachtanlagen; Spülung von Rohrleitungen; Reparatur von Rohrbrüchen und anderen Schäden)

Der im Verbandsgebiet des WLV Untere Spree liegende Gewässerabschnitt des Lichtenower Mühlenfließes wird bis zur Brücke Puschkinstraße in Kagel unterhalb des Auslaufs aus dem Liebenberger See einmalig nach Bedarf unterhalten. Der Gewässerabschnitt weist gewässerbegleitende Gehölze auf, teilweise beidseitig. Die Unterhaltung (Böschungsmahd, Sohlkrautung) erfolgt nach Bedarf nur im Bereich der Ortslage Kagel, Durchlässe werden freigehalten. Die Gewässerabschnitte zwischen den Seen werden nicht unterhalten mit Ausnahme der Beseitigung von Auflandungen im Bereich des Auslaufes aus dem Baberowsee. Im weiteren Verlauf des Lichtenower Mühlenfließes bis zur Mündung in



die Löcknitz erfolgen keine konkreten Unterhaltungsmaßnahmen, bei akuter Gefahr wird die Vorflut gesichert. Im Jahr 2011 war nach 15 Jahren eine Grundräumung erforderlich.

Im Bereich der Löcknitz vom Auslauf aus dem Maxsee bis zur Einmündung der Neuen Löcknitz erfolgen keine konkreten Unterhaltungsmaßnahmen. Das naturnahe Gewässer durchfließt in seinem Verlauf geschützte Biotope, und die FFH-Gebiete Maxsee und Löcknitztal. Letzteres ist gleichzeitig Naturschutzgebiet, in dem keine Unterhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden. Ausnahme in diesem Jahr stellt die Totholzberäumung unterhalb der Brücke bei Klein Wall (Wallbrücke) dar. Sie erfolgt nach 10 Jahren in dem Umfang, dass die Löcknitz für Kanus befahrbar ist. Sonst beschränken sich die Unterhaltungsmaßnahmen auf die Sicherung der Vorflut bei akuter Gefahr. Kurz vor Einmündung der Neuen Löcknitz mündet die Löcknitz in den sogenannten Umfluter Löcknitz. Eigentümer dieses Gewässerabschnittes ist das LUGV. Hier werden im Auftrag des LUGV auf Grundlage der zweimal im Jahr durchgeführten Baumschauen Baumentnahmen durchgeführt.

Der Kieseegraben fällt ebenfalls in die Kategorie „keine konkreten Unterhaltungsmaßnahmen“. Das Gewässer liegt im Waldbereich und weist beidseitig gewässerbegleitende Gehölze auf. Bei Bedarf erfolgt eine Totholzberäumung.

Darüber hinaus wurden durch den WLW Untere Spree mehrere geförderte Maßnahmen geplant und umgesetzt. Dazu gehören unter anderem Fischpass Maxsee mit 12 Schwellen 2003, Fischpass Kienbaum am Liebenberger See 2004 mit 16 Steinschwellen und Fischpass Kleinwall mit 18 Schwellen 2001. Im Jahr 2010 erfolgte am Fischpass Kienbaum aufgrund einer Beschädigung ein Umbau in einen naturnahen Fischpass mit nur noch 4 Steinschwellen.

Die Löcknitz ab Einmündung der Neuen Löcknitz und die Neue Löcknitz sind Bundeswasserstraßen, deren Unterhaltung dem Wasser- und Schifffahrtsamt obliegt. Die Unterhaltung von Bundeswasserstraßen richtet sich nach verschiedenen Gesetzen und Richtlinien. Vor allem aus der Beachtung und Umsetzung von Richtlinien der Europäischen Union, wie die FFH- und Vogelschutzrichtlinie sowie der Wasserrahmenrichtlinie sind die Anforderungen an die Unterhaltung von Bundeswasserstraßen gestiegen. Auch das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) hat mit dem Erlass von 2007 zur „Berücksichtigung ökologischer Belange bei Maßnahmen an Bundeswasserstraßen“ auf die gestiegenen Ansprüche hinsichtlich der zu berücksichtigenden ökologischen Belange bei der Unterhaltung von Wasserstraßen reagiert. Weitere Erlasse des BMVBS legen die Verantwortlichkeit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) als Eigentümerin der Bundeswasserstraßen auch hinsichtlich der wasserwirtschaftlichen Unterhaltung entsprechend EG-Wasserrahmenrichtlinie fest. Vor allem das Bundeswasserstraßengesetz, das Bundesnaturschutzgesetz und das Wasserhaushaltsgesetz sind für die Durchführung der Unterhaltung relevant. Daneben muss die WSV bei der Unterhaltung auch die jeweiligen Landesgesetze berücksichtigen (WSA BERLIN 2012).

Nach Auskunft des Wasser- und Schifffahrtsamtes Berlin liegt für die Löcknitz jedoch kein Unterhaltungsplan vor. Als sonstige Bundeswasserstraße des Bundes ist die Löcknitz nicht dem allgemeinen Verkehr gewidmet. Unterhaltungsmaßnahmen werden nur im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht sowie der bauaufsichtlichen Verantwortung durchgeführt (schriftl. Mitteilung WSA 2012).



2.3 Vorhandene Schutzkategorien

2.3.1 Wasserschutzgebiete

Im Bereich des GEK-Gebietes Löcknitz liegen 6 Wasserschutzgebiete (siehe Tabelle 5 und Abbildung 11), die ausschließlich zum Schutz von Wasserwerken zur Trinkwasserversorgung errichtet wurden. Obwohl die Wasserwerke in Rehfelde, Garzau und Garzin OT Liebenhof bereits stillgelegt sind, existieren die Wasserschutzgebiete noch. Wasserschutzgebiete (WSG) müssen durch Verordnung aufgehoben werden. Dies ist für die genannten WSG bisher nicht erfolgt.

Tabelle 5: Wasserschutzgebiete im GEK-Gebiet

Nr.	ID-Nr. WSG	Name Wasserschutzgebiet	Gesamtfläche [ha]
1	7244	Erkner	14,9*
2	7305	Rehfelde Herrenseestraße (Rat der Gemeinde)	12,5
3	7304	Rehfelde ZWVA Schulstraße (Rat der Gemeinde)	14,5
4	7284	Garzau, Magistrat von Berlin	4,3
5	7286	Garzin OT Liebenhof LPG (T) Garzin	12,5
6	4579	Buckow OT Hasenholz	12,5

* Gesamtfläche auf dem Gebiet des Landes Brandenburg

Große Teile des WSG Erkner liegen auf dem Gebiet des Landes Berlin (nicht in Abbildung 11 dargestellt). Die 30 m schmale Fassungszone (Zone I) der Nordgalerie ist ca. 1,1 km lang und verläuft entlang der Landesgrenze der Länder Berlin und Brandenburg. In südöstlicher Richtung schließt sich die Zone III B dieses WSG an, die ca. 750 m von der Einmündung der Löcknitz in den Dämeritzsee entfernt ist. Im Süden streift das Untersuchungsgebiet die Schutzzone II der Trinkwassergewinnungsanlage Neu Zittau, die zum Wasserwerk Erkner zugehörig ist. Die WSG Herrenseestraße und ZWVA Schulstraße in Rehfelde liegen in einer Entfernung von ca. 2,4 km bzw. 1,2 km westlich des Lichtenower Mühlenfließes. Das kleine WSG Garzau wird vom Lichtenower Mühlenfließ umflossen. Die nördliche der beiden Fassungszone liegt nur ca. 150 m vom Lichtenower Mühlenfließ entfernt. Das WSG Garzin OT Liebenhof liegt ca. 2 km östlich des Hausees, der vom Lichtenower Mühlenfließes durchflossen wird. Das WSG Buckow OT Hasenholz befindet sich ca. 2 km südöstlich des Ruhlsdorfer Sees, aus dem das Lichtenower Mühlenfließ entspringt.

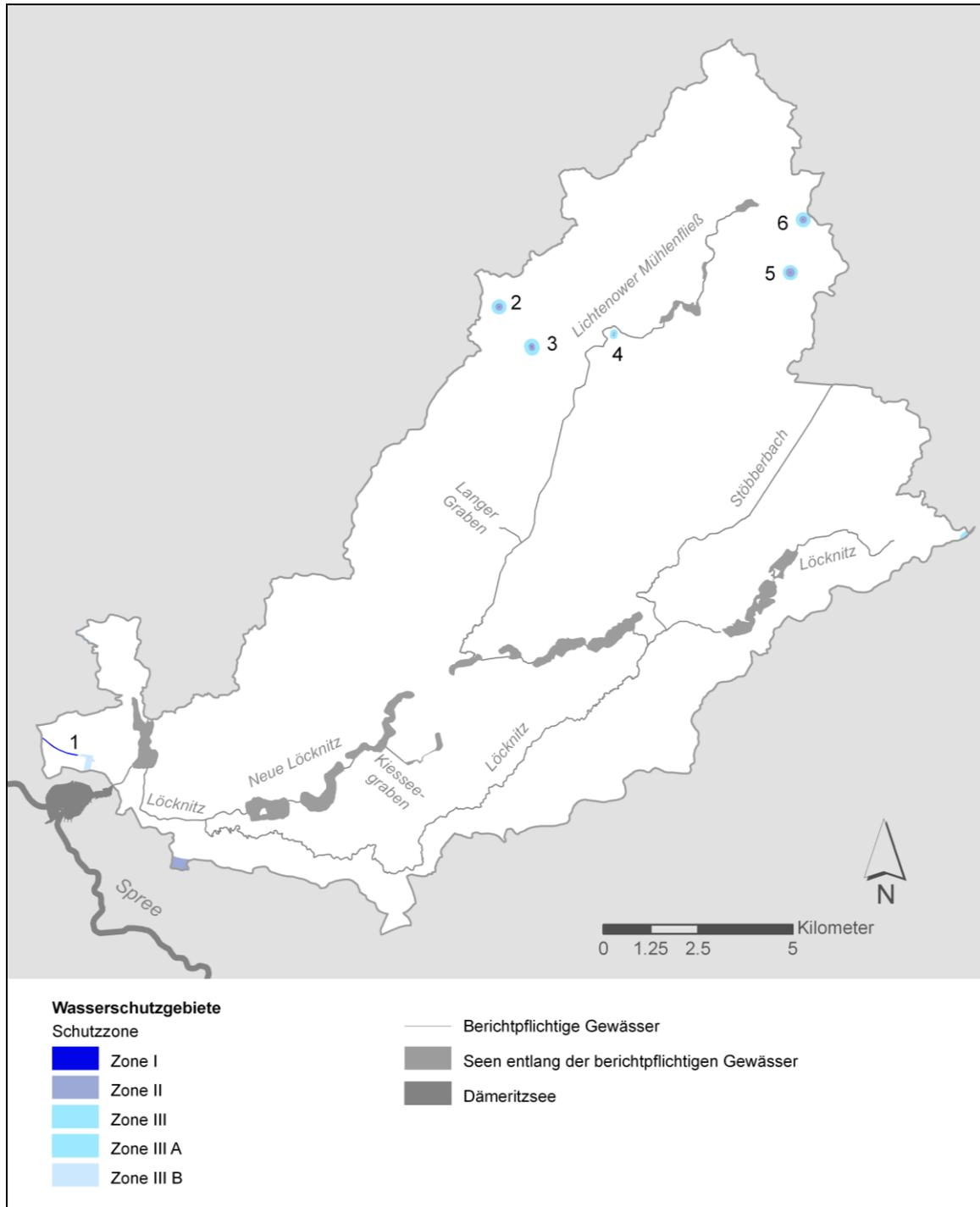


Abbildung 11: Wasserschutzgebiete

2.3.2 Hochwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete

Im Untersuchungsgebiet des GEK Löcknitz sind bislang keine Hochwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete ausgewiesen worden. Bis Juni 2013 ist jedoch die Erarbeitung von Hochwasserrisikokarten und Hochwassergefahrenkarten geplant. Die Ausführung erfolgt im Rahmen der Hochwasseranaplanung und betrifft die Planungsabschnitte L_01, L_02, NL_01, NL_02 und NL_03. Dargestellt



werden die von Hochwasser (HQ10, HQ1000, HQExtrem) betroffenen Flächen, sowie das Ausmaß der Gefahren und Risiken (LAWA 2012)

2.3.3 Natura 2000-Gebiete, FFH-Arten, Erhaltungsziele

Das kohärente Netz Natura 2000 weist Schutzgebiete der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie 92/43/EWG) sowie der Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG) innerhalb der Europäischen Union aus. Die FFH-Gebiete stellen „Gebiete gemeinschaftlicher Bedeutung“ (GGB) bzw. "Special Areas of Conservation" (SAC) dar. Die Vogelschutzgebiete werden als besondere „Schutzgebiete“ (Special Protected Areas - SPA) ausgewiesen. Die Natura 2000-Gebiete werden von den jeweiligen EU-Staaten nominiert und unter Schutz gestellt. Sie dienen dem Zweck des länderübergreifenden Schutzes gefährdeter, wildlebender heimischer Pflanzen- und Tierarten und ihrer natürlichen Lebensräume.

Im Untersuchungsgebiet (UG) befinden sich 7 NATURA 2000-Gebiete die sich vollständig oder teilweise mit dem Bearbeitungsgebiet überschneiden. Es handelt sich dabei um 6 FFH-Gebiete und 1 SPA-Gebiet (vgl. Anhang Karte 2.3), die nachfolgend entsprechend der Gebietsauflistung in Tabelle 6 näher erläutert werden. Informationen zu den jeweiligen Schutzgebieten sind den Steckbriefen aus den Internetauftritten des BfN sowie NATURA 2000 und dem Standard-Datenbogen entnommen.

Die Erhaltungszustände der Lebensraumtypen werden nach Einteilung in den Standarddatenbögen unterteilt von „A“ = „sehr gut“ über „B“ = „gut“ bis „C“ = „beschränkt“.

Tabelle 6: Im Untersuchungsgebiet befindliche Schutzgebiete

	Name	Kennziffer	Fläche insgesamt (ha)	Fläche innerhalb UG (ha)	Bezug zum Gewässer
SPA- FFH- Gebiete	Herrensee, Lange-Damm-Wiese und Barnimhänge	DE 3449-301	783,99	8,15	--
	Löcknitztal	DE 3549-301	488,37	488,37	Löcknitz
	Maxsee	DE 3549-303	349,23	349,23	Stöbberbach, Maxsee, Löcknitz, Lichtenower Mühlenfließ
	Rotes Luch Tiergarten	DE 3450-305	1.255,66	907,69	Stöbberbach
	Ruhlsdorfer Bruch	DE 3450-302	170,96	170,96	Lichtenower Mühlenfließ
	Zimmersee	DE 3449-303	55,71	55,71	--
	Märkische Schweiz	DE 3450-401	17.967,75	4.159,02	Stöbberbach, Lichtenower Mühlenfließ

FFH – "Herrensee, Lange-Damm-Wiese und Barnimhänge" (DE 3449-301)



Das FFH-Gebiet befindet sich mit einem Flächenanteil von 1% innerhalb des GEK-UG nordwestlich von Rehfelde. Es ist Teil einer reich gegliederten Schmelzwasserrinne innerhalb der Barnimer Hochfläche. Mit dem überwiegend naturnahen Annafieß, dem stark verlandeten Herrensee, Quellbereichen und mehreren wertvollen, orchideenreichen Feuchtwiesen, Feucht- und Moorwäldern sowie mesophilen Laubmischwäldern wurde eine Fläche unter Schutz gestellt, die mehrere Lebensraumtypen des Anhanges I der FFH RL in repräsentativer Ausprägung und Vorkommen hochgradig gefährdeter Pflanzenarten aufweist (vgl. Tabelle 7).

Der Anteil des Schutzgebietes innerhalb des GEK-UG wird ausschließlich durch Wald geprägt. Fast 70% dieser Fläche sind dem FFH-LRT 9190 und ein kleiner Anteil dem FFH-LRT 9130 zuzuordnen. Auf den restlichen 30% der Fläche stocken Kiefern-Misch-Forste.

Durch flächenmäßige Überschneidungen mit dem LSG "Strausberger Sander-, Os- und Barnimhanglandschaft" sowie dem NSG "Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge" besteht für das FFH-Gebiet auch ein nationaler Schutz.

Ein direkter Bezug zu den berichtspflichtigen Fließ- und Stillgewässern des GEK besteht nicht.

Tabelle 7: FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Herrensee, Lange-Damm-Wiese und Barnimhänge (DE 3449-301)

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ <i>Magnopotamion</i> oder <i>Hydrocharition</i>	5	Beschränkt (C)
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i>	<1	Gut (B)
6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen	<1	Gut (B)
6430	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	<1	Sehr gut (A)
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Stellario-Carpinetum</i>)	7	Gut (B)
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Galio-Carpinetum</i>)	<1	Gut (B)
9190	Alte bodensaure Eichenwälder mit <i>Quercus robur</i> auf Sandebenen	1	Gut (B)
91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	3	Sehr gut (A)

Durch den hohen Strukturreichtum stellt das FFH-Gebiet einen Lebensraum für eine Vielzahl bedeutender Arten der FFH-Richtlinie und weiterer gefährdeter Tier- und Pflanzenarten dar. Im NATURA 2000 Standarddatenbogen zu dem Gebiet sind folgende Arten aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden:

- Fischotter (*Lutra lutra*)
- Rotbauchunke (*Bombina bombina*)



- Kammolch (*Triturus cristatus*)
- Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)
- Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)

Des Weiteren bieten die Biotope des FFH-Gebietes einer Vielzahl von sonstigen bedeutenden Arten der Fauna und Flora einen Lebensraum. Im Standard-Datenbogen sind insgesamt 2 Pflanzenarten verzeichnet:

- Vogel-Nestwurz (*Neottia nidus-avis*)
- Trollblume (*Trollius europaeus*)

Maßgebliches Ziel der Gebiets-Ausweisung ist die Erhaltung und Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

FFH – "Löcknitztal" (DE 3549-301)

Das FFH-Gebiet erstreckt sich im südlichen Bereich des UG entlang dem berichtspflichtigen Gewässer Löcknitz von der Ortschaft Kienbaum bis an die L23 bei Fangschleuse. Nördlich schließt sich das FFH-Gebiet Maxsee an. Die Löcknitz als naturnaher Tieflandbach, der damals wie heute in weiten Teilen frei mäandriert, prägt maßgeblich das Bild des vom Durchströmungsmoor gefüllten Tales. Die Landschaft der Flussaue umfasst ein vielfältiges Mosaik aus Erlen- und Weidenbrüchen, ausgedehnten Röhrichten und Hochstaudenfluren, Groß- und Kleinseggenrieden sowie Kesselmooren. Mit der Schutzgebietsausweisung wurde eine Fläche unter Schutz gestellt, die eine große floristische und faunistische Vielfalt aufweist und in der sich zahlreiche FFH-LRT entwickelt haben (vgl. Tabelle 8).

Das weiträumige LSG "Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet" überschneidet sich vollständig mit dem FFH-Gebiet. Gleichzeitig unterliegt es vollständig durch das gleichnamige NSG "Löcknitztal" dem nationalen Schutz.

Tabelle 8: FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Löcknitztal" (DE 3549-301)

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ <i>Magnopotamion</i> oder <i>Hydrocharition</i>	<1	Gut (B)
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i>	11	Sehr gut (A)
6240	Steppen-Trockenrasen	<1	Beschränkt (C)
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichen Boden und Lehmboden	<1 1	Gut (B) Beschränkt (C)
6430	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	<1	Gut (B)
7140	Übergangs- und Schwinggrasmoore	<1	Beschränkt (C)
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Galio-Carpinetum</i>)	<1	Keine Angabe
9190	Alte bodensaure Eichenwälder mit <i>Quercus robur</i> auf Sandebenen	<1	Beschränkt (C)
91D1	Birken-Moowälder	<1	Beschränkt (C)



Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	4 15	Beschränkt (C) Gut (B)

Durch den hohen Struktureichtum stellt das FFH-Gebiet einen Lebensraum für eine Vielzahl bedeutender Arten der FFH-Richtlinie und weiterer gefährdeter Tier- und Pflanzenarten dar. Im NATURA 2000 Standarddatenbogen zu dem Gebiet sind folgende Arten aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden:

- Fischotter (*Lutra lutra*)
- Raufußmäuse (*Aspius aspius*)
- Steinbeißer (*Cobitis taenia*)
- Bitterling (*Rhodeus amarus*)
- Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*)
- Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*)
- Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)

Des Weiteren bieten die Biotope des FFH-Gebietes einer Vielzahl von weiteren bedeutenden Arten der Fauna und Flora einen Lebensraum. Im Standard-Datenbogen sind insgesamt 49 Pflanzenarten verzeichnet, die hier nicht im Einzelnen aufgeführt werden. Zu nennen wäre z.B. das Vorkommen mehrerer Arten der Gattung *Potamogeton* (Laichkräuter), *Myriophyllum* (Tausendblatt) und *Sphagnum* (Torfmoose) oder auch das Vorkommen der Gewöhnlichen Moosbeere (*Vaccinium oxycoccos*).

Maßgebliches Ziel der Gebiets-Ausweisung ist die Erhaltung und Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. Innerhalb des Schutzgebietes ist der NABU im Besitz von etwa 6,5 ha Fläche, davon sind ca. 0,4 ha Grünlandfläche zur Schafbeweidung verpachtet. Diese Art der Landschaftspflege fördert den Erhalt seltener Pflanzenarten wie z.B. die auf diesen Flächen in großen Beständen vorkommenden Orchideenarten. Die anderen Flächen, eingenommen von Kiefernforsten, wertvollen Auwäldern, Röhrichte und Brachflächen der Löcknitzwiesen wurden aus der Nutzung genommen (NABU 2010).

FFH – "Maxsee" (DE 3549-303)

Das Schutzgebiet schließt sich nördlich des FFH-Gebietes Löcknitztal an und verläuft entlang der Löcknitz und teilweise entlang des Stöbberbaches bis zur Ortschaft Hoppegarten wo es den namensgebenden, polytrophen Flachsee "Maxsee" einschließt.

Das Schutzgebiet weist ein charakteristisches Biotopspektrum der eutrophen Verlandungsserie mit sehr gut ausgeprägten feuchten Hochstaudenfluren, Seggenrieden und Röhrichtbeständen sowie Bruchwald- und Versumpfungsbereichen und Wäldern mit wertvollen Orchideenbeständen auf.

Bemerkenswert ist der im Ostteil verlaufende Oszug, der zu den größten und am besten ausgeprägten Osern in ganz Brandenburg gehört sowie die großflächige Offenlandschaft zwischen Neue Mühle und Kienbaum, in der großflächige Seggenriede erhalten geblieben sind, die z.T. dem Lebensraumtyp kalkreiche Niedermoore (LRT 7230) zugeordnet werden können. Diese Offenlandschaft wird von der



naturnahen Löcknitz (Mühlenfließ) durchflossen, in das der Stöbberbach sowie das Lichtenower Mühlenfließ einfließen.

Mit der Schutzgebietsausweisung wurde eine Fläche unter Schutz gestellt, die den Biotopverbund zwischen dem Löcknitztal und dem Roten Luch sichert, die eine große floristische und faunistische Vielfalt aufweist und in der sich zahlreiche FFH-LRT entwickelt haben (vgl. Tabelle 9).

Als Teil des LSG "Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet" unterliegt das FFH-Gebiet vollständig dem nationalen Schutz.

Der Maxsee ist ein Projektgebiet des von der Europäischen Kommission geförderten LIFE+Natur-Projektes zum "Erhalt und Wiederherstellung kalkreicher Niedermoore (Braunmoosmoore) in Brandenburg" der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg. Es ist das Ziel, das sich die Moore eigendynamisch entwickeln und nährstoffreichen Flächen durch Mahd Nährstoffe entzogen werden. Sohl-schwellen und Totholz in den Gewässern sollen dazu beitragen, dass die Moore vom Grundwasser großflächig durchströmt werden und im Sommer nicht mehr austrocknen. Außerdem soll es zu Ansiedlung von aus dem Gebiet verschwundenen Gefäßpflanzen und Moosen kommen (NATURSCHUTZ-FONDS 2012).

Tabelle 9: FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Maxsee (DE 3549-303)

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ <i>Magnopotamion</i> oder <i>Hydrocharition</i>	20	Beschränkt (C)
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i>	<1	Gut (B)
6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen	<1	Keine Angabe
6240	Steppen-Trockenrasen	<1	Beschränkt (C)
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichen Boden und Lehmboden	<1	Beschränkt (C)
6430	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	<1	Gut (B)
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	<1	Keine Angabe
7230	Kalkreiche Niedermoore	1	Beschränkt (C)
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Stellario-Carpinetum</i>)	3	Gut (B)
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Galio-Carpinetum</i>)	<1	Beschränkt (C)
9190	Alte bodensaure Eichenwälder mit <i>Quercus robur</i> auf Sandebenen	<1	Beschränkt (C)
91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	4	Gut (B)

Durch den hohen Strukturreichtum stellt das FFH-Gebiet einen Lebensraum für eine Vielzahl bedeutender Arten der FFH-Richtlinie und weiterer gefährdeter Tier- und Pflanzenarten dar. Im NATURA 2000 Standarddatenbogen zu dem Gebiet sind folgende Arten aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden:



- Fischotter (*Lutra lutra*)
- Steinbeißer (*Cobitis taenia*)
- Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*)
- Bauchige Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)

Des Weiteren bieten die Biotope des FFH-Gebietes einer Vielzahl von weiteren bedeutenden Arten der Fauna und Flora einen Lebensraum. Im Standard-Datenbogen sind insgesamt 77 Pflanzenarten verzeichnet, die hier nicht im Einzelnen aufgeführt werden. Beispielhaft sei das Vorkommen mehrerer Arten der Gattung *Carex* (Seggen) und der Orchideen *Dactylorhiza* (Knabenkraut) genannt. Daneben ist auch das Vorkommen von 3 Amphibienarten (Wechselkröte [*Bufo viridis*], Knoblauchkröte [*Pelobates fuscus*] und Moorfrosch [*Rana arvalis*]) sowie der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) im Standard-Datenbogen festgehalten.

Maßgebliches Ziel der Gebiets-Ausweisung ist die Erhaltung und Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. Maßnahmen wie das Einbringen von Sohlschwellen und Totholz in die Gewässer, damit zukünftig das Grundwasser großflächig das Moor durchströmt und im Sommer nicht mehr austrocknet, tragen dazu bei, dass sich die Moore zukünftig eigendynamisch entwickeln können. Den nährstoffreichen Flächen im Gebiet sollen durch regelmäßige Mahd Nährstoffe entzogen werden (NaturSchutzFonds 2012).

FFH – "Rotes Luch Tiergarten" (DE 3450-305)

Das Schutzgebiet befindet sich im Nord-Osten des GEK-UG und erstreckt sich von Waldsiefersdorf bis nach Heidekrug an der Bundesstraße B1/B5. Dabei befinden sich ca. 72% der Schutzgebietsfläche innerhalb des im Rahmen dieser Unterlage zu betrachtenden Untersuchungsraumes.

Das Luch gilt als größtes Niedermoor Ostbrandenburgs im Bereich einer Talwasserscheide zwischen Nord- und Ostsee. Es wird hauptsächlich durch den Stöbberbach begleitende Grünlandgesellschaften geprägt, die von zahlreichen Entwässerungsgräben durchzogen sind. Die Vegetationsgesellschaften besitzen ein hohes Entwicklungspotential durch Extensivierung der Nutzung auf Teilflächen. Artenreiche Laubwälder mit bemerkenswerten Orchideenvorkommen finden sich im Bereich Tiergarten und Heidekrug, die Waldgebiete stocken nur im Randbereich des Schutzgebietes.

Das FFH-Gebiet ist Teil des Naturparks "Märkische Schweiz" sowie der LSG "Naturpark Märkische Schweiz" und "Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet" (südlich der Ortschaft Heidekrug). Das FFH-Gebiet unterliegt somit vollständig einem nationalen Schutz.

Tabelle 10: FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Rotes Luch Tiergarten (DE 3450-302)

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen	<1	Gut (B)
6210	Trocken- und Halbtrockenrasen submediterraner bis subkontinentaler Prägung	<1	Gut (B)
7230	Kalkreiche Niedermoore	<1	Gut (B)
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Stellario-</i>	<1	Sehr gut (A)



Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
	<i>Carpinetum</i>)		
91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	<1	Beschränkt (C)

Durch den hohen Strukturreichtum stellt das FFH-Gebiet einen Lebensraum für eine Vielzahl bedeutender Arten der FFH-Richtlinie und weiterer gefährdeter Tier- und Pflanzenarten dar. Im NATURA 2000 Standarddatenbogen zu dem Gebiet sind folgende Arten aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden:

- Fischotter (*Lutra lutra*)
- Biber (*Castor fiber*)
- Steinbeißer (*Cobitis taenia*)
- Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)
- Bitterling (*Rhodeus amarus*)

Maßgebliches Ziel der Gebiets-Ausweisung ist die Erhaltung und Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I (vgl. Tabelle 10) und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

FFH – "Ruhlsdorfer Bruch" (DE 3450-302)

Das FFH-Gebiet befindet sich im Norden des GEK-UG, östlich der Ortschaft Hohenstein. Es erstreckt sich von Garzin in nord-östlicher Richtung entlang des Lichtenower Mühlenfließ und schließt bei Ruhlsdorf den Ruhlsdorfer See mit ein. Zum großen Teil (ca. 91%) unterliegt das FFH-Gebiet dem nationalen Schutzstatus des gleichnamigen NSG "Ruhlsdorfer Bruch" und ist vollständig Teil des LSG "Naturpark Märkische Schweiz" sowie dem Naturpark "Märkische Schweiz".

Die reich gegliederten Vegetationskomplexe der vermoorten Talrinne setzten sich aus unterschiedlichen Feuchtwiesentypen, Kalkreichen Niedermooren, Seen und reich strukturierten gewässerbegleitenden Feuchtwäldern mit einem hohen Anteil an FFH-LRT zusammen. In Teilbereichen wird heute die Wiesennutzung aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege aufrecht erhalten, so sind insbesondere in der nördlichen Moorthälfte artenreiche Seggen-Kohldistelwiesen erhalten geblieben (NaturSchutzFonds 2012).



Tabelle 11: FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Ruhlsdorfer Bruch (DE 3450-302)

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculion fluitantis</i>	<1	Gut (B)
6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen	1	Gut (B)
6210	Trocken- und Halbtrockenrasen submediterraner bis subkontinentaler Prägung	<1	Gut (B)
6430	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	9	Gut (B)
6510	Magere Fläcchland-Mähwiesen	11	Gut (B)
7230	Kalkreiche Niedermoore	3	Gut (B)
91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzaunenwälder an Fließgewässern (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	16	Gut (B)

Durch den hohen Strukturreichtum stellt das FFH-Gebiet einen Lebensraum für eine Vielzahl bedeutender Arten der FFH-Richtlinie und weiterer gefährdeter Tier- und Pflanzenarten dar. Im NATURA 2000 Standarddatenbogen zu dem Gebiet sind folgende Arten aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden:

- Fischotter (*Lutra lutra*)
- Rotbauchunke (*Bombina bombina*)
- Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*)
- Skabiosen-Schneckenfalter (*Euphydryas aurinia*)
- Sumpf-Glanzkräuter (*Liparis loeselii*)

Maßgebliches Ziel der Gebiets-Ausweisung ist die Erhaltung und Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I (vgl. Tabelle 11) und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. Das Ruhlsdorfer Bruch ist ein Projektgebiet des von der Europäischen Kommission geförderten LIFE+Natur-Projektes zum "Erhalt und Wiederherstellung kalkreicher Niedermoore (Braunmoosmoore) in Brandenburg" der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg. Maßnahmen wie z.B. die Entfernung von Gehölzen, um die Oszillationsfähigkeit der Mooroberfläche wiederherzustellen, sollen dazu beitragen, dass sich die Moore im Schutzgebiet selbstständig erhalten können. Weiterhin ist vorgesehen, die Pflege der Grünlandbereiche auf geeignete Nachbarflächen auszuweiten (NATURSCHUTZFONDS 2012).

FFH – "Zimmersee" (DE 3449-303)

Das Schutzgebiet befindet sich im nord-westlichen Bereich der GEK-UG, im Norden der Ortschaft Rehfelde. Es handelt sich um ein Verlandungs- bzw. Durchströmungsmoor welches den Zimmersee, einem kleinen nährstoffreichen Flachsee, sowie seine Verlandungsbereiche mit ausgedehnten Weidengebüschen, Röhrichten und angrenzenden, degradierten Übergangsmoorbereichen umfasst. Die zur Landgewinnung angelegten Entwässerungsgräben sind heute zum großen Teil verfallen und un-



terliegen der Sukzession, die Grünlandnutzung der Feuchtwiesen wurde seit etwa 1990 aufgegeben (NABU 2011). Große Bereiche des Schutzgebietes werden von Kiefern-Misch-Försten eingenommen.

Das Gebiet ist von Bedeutung für die Entwicklung naturnaher grundwasserbeeinflusster Waldgesellschaften und Extensivwiesen im Randbereich des Niedermoors. Zudem nimmt es durch seine Lage zwischen größeren nationalen und europäischen Schutzgebieten eine wichtige Biotopverbundfunktion ein (NABU 2011). Darüber hinaus bietet es Lebensraum für eine Vielzahl von gefährdeten Arten, so sind z.B. regional bedeutsame Vorkommen der Rotbauchunke und weiterer Amphibienarten aus diesem Bereich bekannt.

Durch vollständige flächenmäßige Überschneidungen mit dem LSG "Strausberger Sander-, Os- und Barnimhanglandschaft" sowie dem NSG "Zimmersee" besteht für das FFH-Gebiet auch ein nationaler Schutz.

Ein direkter Bezug zu den berichtspflichtigen Fließ- und Stillgewässern des GEK besteht nicht.

Tabelle 12: FFH-Lebensraumtypen des Anhang I im FFH-Gebiet Zimmersee (DE 3449-303)

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand
6430	Feuchte Hochstaudensäume der planaren bis alpinen Höhenstufe inkl. Waldsäume	9	Gut (B)

Im NATURA 2000 Standarddatenbogen zu dem Gebiet sind folgende Art aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt wird:

- Rotbauchunke (*Bombina bombina*)

Maßgebliches Ziel der Gebiets-Ausweisung ist die Erhaltung und Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I (vgl. Tabelle 12) und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. Die NABU-Stiftung ist im Bereich des Zimmersees im Besitz von insgesamt ca. 11 ha Fläche. Auf Teilbereichen dieser Flächen werden zur Landschaftspflege Pferde, Schafe und Ziegen eingesetzt und so der Lebensraum für die Rotbauchunke verbessert. Durch die extensive Beweidung wird einer flächendeckenden Verbuschung der Offenlandbereiche entgegengewirkt und die ruderalen und stickstoffliebenden Staudenfluren können so u.U. in strukturreiche Seggen- und Feuchtgrünlandbestände zurückgewandelt werden. Weitere im Flächenbesitz des NABU befindliche Teilbereiche des Schutzgebietes wie z.B. der nördlich des Zimmersees gelegene Fichtenforst wurden aus der Nutzung genommen bzw. werden unter Naturschutzaufgaben bewirtschaftet (NABU 2011).

SPA – "Märkische Schweiz" (DE 3450-401)

Das Vogelschutzgebiet umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 18.000 ha und erstreckt sich zwischen den Ortschaften Müncheberg, Strausberg, Prötzel und Neutrebbin. Der südliche Abschnitt, von Hoppegarten bis Garzau-Garzin und Ruhlsdorf befinden sich innerhalb des GEK-UG, das entspricht einem Anteil von ca. 23% des gesamten Schutzgebietes.



Der Anteil des Vogelschutzgebietes innerhalb des zu betrachtenden GEK unterliegt vollständig dem nationalen Schutzstatus des LSG "Naturpark Märkische Schweiz" sowie des Naturparks "Märkische Schweiz" und schließt das NSG "Ruhlsdorfer Bruch" sowie die FFH-Gebiete "Ruhlsdorfer Bruch" und "Rotes Luch Tiergarten" (teilweise) ein.

Das reich strukturierte Grund- und Endmoränengebiet mit wertvollen Fließgewässern, Seen, großen Offenlandbereichen mit feuchten/nassen Grünlandgesellschaften, Röhrichtern und Seggenbeständen sowie innerhalb der Agrarlandschaft stockenden Waldgebieten stellt für zahlreiche Brut- und Rastvogelarten einen wertvollen Lebensraum dar. Wichtige Rastgebiete für Gänse befinden sich mit dem Teichgebiet Altfriedland außerhalb des GEK-UG.

Das Gebiet ist Habitat für zahlreiche (37) brütende und/oder durchziehende Vogelarten nach Anhang I der RL 2009/147/EG (VSchRL). Gemäß Standard-Datenbogen des Gebietes stellt das Schutzgebiet für weitere 53 regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht im Anhang I der VSchRL vorkommen, einen Lebensraum dar.

Die Liste der im Standarddatenbogen aufgeführten Arten ist sehr umfangreich. Aus diesem Grund wird an dieser Stelle auf die Auflistung der konkreten Arten verzichtet. Sie ist jedoch dem Standarddatenbogen zu entnehmen, der über das offizielle Informationsangebot des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg einzusehen ist.

(<http://www.mugv.brandenburg.de/n/natura2000/pdf/spa/3450-401.pdf>)

Ziel der Gebiets-Ausweisung sind Erhaltung und Entwicklung der vorkommenden, rastenden und überwinterten Arten des Anhangs I der Richtlinie 2009/147/EG sowie ihrer Lebensräume und Rastplätze.

2.3.4 Weitere Schutzkategorien

Zusätzlich zu den Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung, unterliegen weitere Teile des Untersuchungsraums dem Schutzstatus Naturschutzgebiet (NSG), Landschaftsschutzgebiet (LSG) und Großschutzgebiet (GSG). Diese werden nachfolgend einzeln beschrieben.

2.3.4.1 Naturschutzgebiete (NSG)

Im Bearbeitungsgebiet des GEK sind insgesamt folgende 4 Naturschutzgebiete ausgewiesen:

- Ruhlsdorfer Bruch
- Herensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge
- Zimmersee
- Löcknitztal

Die Lage der Schutzgebiete ist der Karte 2.3 im Anhang zu entnehmen. Sie werden einzeln im Folgenden näher beschrieben.



Ruhlsdorfer Bruch

Das Ruhlsdorfer Bruch liegt an den Ortschaften Garzin, Hohenstein und Ruhlsdorf. Es umfasst eine Fläche von ca. 162 ha und stellt in weiten Teilen gleichzeitig ein Gebiet gemeinschaftlicher Bedeutung dar. Eine Gebietsbeschreibung ist daher dem FFH-Gebiet Ruhlsdorfer Bruch zu entnehmen (vgl. Kapitel 2.3.3). Des Weiteren ist das NSG vollständig Teil des LSG "Naturpark Märkische Schweiz" sowie des Naturpark und Vogelschutzgebietes (SPA) "Märkische Schweiz". Das Gewässer Lichtenower Mühlenfließ durchfließt auf einer Länge von ca. 2 km das Schutzgebiet vom Ruhlsdorfer See in südlicher Richtung. Im Sinne der GEK Terminologie wird es als berichtspflichtiges Gewässer bezeichnet. Das Ruhlsdorfer Bruch ist mit Bekanntmachung im Gesetzblatt der Deutschen Demokratischen Republik (Sonderdruck Nr. 1479; vom 01.10.1990) als NSG gemäß der *Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark „Märkische Schweiz“* (Vom 12. September 1990, (GVBl.I/90, [Nr. 1479], S. Sonderdruck) festgesetzt.

Das Gebiet des Naturpark "Märkische Schweiz" ist laut Schutzgebietsverordnung in die Schutzzone II (Entwicklungs- und Pflegezone), welche mit dem NSG Ruhlsdorfer Bruch insgesamt 6 NSG umfasst, und in die Schutzzone III (Erholungszone), welche als LSG ausgewiesen ist, gegliedert.

Hervorzuheben im Sinne des vorliegenden GEK sind die im § 3 der Schutzgebietsverordnung aufgeführten folgenden **Schutzzwecke**:

- Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität und der Ufergestaltung der Seen,
 - Erhaltung und teilweise Renaturierung der Fließgewässer,
 - Erhalt, Pflege und Entwicklung der vielfältigen Lebensräume insbesondere für die gefährdeten Organismenarten und eines umfassenden Biotopverbundsystems
- sowie die in § 6 festgelegten **Verbote**: Demnach ist es verboten

- Gebäude und bauliche Anlagen, auch solche, die einer bauaufsichtlichen Genehmigung oder eines wasserbehördlichen Verfahrens nicht bedürfen, zu errichten oder zu ändern,
- Meliorations- und wasserbauliche Maßnahmen ohne Genehmigung der Naturparkverwaltung durchzuführen,
- vom 1. Februar bis zum 31. Juli eines jeden Jahres im Umkreis von 300 m um die Brutplätze von Adlern, Kranichen, Schwarzstörchen, Grossfalken und Uhus sowie im Umkreis von 150 m um die Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer vom Aussterben bedrohter Tierarten ohne Genehmigung der Naturparkverwaltung Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen durchzuführen, sowie
- fischereiliche Intensivnutzung (z. B. Düngung, Zufütterung und Netzkäfighälterung) durchzuführen.

Die **Pflege und Entwicklungsmaßnahmen**, welche im Zuge des LIFE + Natur-Projektes der Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg "Erhalt und Wiederherstellung kalkreicher Niedermoore (Braunmoosmoore) in Brandenburg" durchgeführt werden, zielen wie im Kapitel 2.3.3 beschrieben auf die Erhaltung und Regeneration der Moore innerhalb des Schutzgebietes ab. Dazu werden teilweise Gehölze entfernt und die Wiesenpflege ausgedehnt.

Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge, Zimmersee

Das Schutzgebiet Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge umfasst insgesamt eine Fläche von über 1.000 ha. Nur ein geringer Teil (ca. 8 ha) nördlich von Rehfelde liegt innerhalb des GEK-



UG. Dieser Abschnitt deckt sich mit dem gleichnamigen FFH-Gebiet, eine Gebietsbeschreibung ist daher dem entsprechenden Abschnitt im Kapitel 2.3.3 zu entnehmen.

Das NSG Zimmersee befindet sich knapp 1 km östlich des vorgenannten Schutzgebietes und damit vollständig innerhalb des GEK-UG. Es umfasst insgesamt eine Fläche von ca. 69 ha und schließt das gleichnamige, ca. 56 ha große FFH-Gebiet ein. Eine Gebietsbeschreibung ist daher ebenfalls dem entsprechenden FFH-Gebiet im Kapitel 2.3.3 zu entnehmen.

Beide Schutzgebiete überschneiden sich mit dem LSG Strausberger Sander-, Os- und Barnimhanglandschaft. Zudem sind in beiden Gebieten keine (im Rahmen dieses GEK) berichtspflichtigen Gewässer vorhanden.

Die Gebiete sind mit Bekanntmachung im Amtsblatt für den Landkreis Märkisch-Oderland Nr. 7 vom 30.09.2005 als NSG gemäß der *Rechtsverordnung über die Erklärung von Landschaftsteilen zum Landschaftsschutzgebiet "Strausberger Sander, Os- und Barnimhang-Landschaft" sowie zu den Naturschutzgebieten "Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnim-Hänge" und "Zimmersee" (Vom 13. September 2005)* festgesetzt.

Die Unterschutzstellung gemäß § 2 der Schutzgebietsverordnung bezweckt u.a.:

- den Erhalt, die Entwicklung und die Wiederherstellung des Gesamtspektrums der für den Sander, die Barnimhänge und die Oser typischen und weitgehend intakten, wertvollen Biotope der Gewässer, Niedermoore und Trockenstandorte (natürliche oder naturnahe Abschnitte der Fließgewässer, Extensivwiesen und –weiden nasser bis frischer Standorte, Seggenrieder, seggen- und binsenreichen Nasswiesen, Röhrichte, Quellbereiche, Bruch-, Moor- und Auwälder, Weidengebüsche, sonstige naturnahe Gehölze, Übergangstandorte, Trockenrasen, pontische Hänge),
- den Erhalt, die Entwicklung und die Wiederherstellung einer für die natürliche Artenvielfalt optimalen Biotopstruktur,
- den Erhalt, die Entwicklung, die Herstellung und die Wiederherstellung eines Verbundsystems,
- die Schaffung von Pufferzonen zum Schutz der aktuell und potentiell besonders wertvollen Biotopkomplexe sowie
- die Erhaltung, die Entwicklung und die Wiederherstellung von Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie.

Von den im § 3 aufgezählten **Verboten** sind im Rahmen dieser Unterlage insbesondere folgende Punkte zu beachten. Verboten sind alle Handlungen:

- die das jeweilige Gebiet, seinen Naturhaushalt oder einzelne Bestandteile zerstören, beschädigen, verändern oder nachhaltig stören können sowie das Landschaftsbild verunstalten oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen,
- dem Schutzzweck entgegenstehende Veränderungen der Tiefe, des Verlaufs oder der sonstigen Gestalt von Gewässern durchzuführen oder den Gebietswasserhaushalt auf andere Weise zu beeinträchtigen sowie
- meliorative und wasserbauliche Maßnahmen aller Art durchzuführen, die geeignet sind, das Schutzgebiet entgegen dem Schutzzweck zu verändern bzw. zu entwickeln.

Die im Schutzgebiet Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge durchgeführten Pflege und Entwicklungsmaßnahmen (NABU 2011A, NATURSCHUTZFONDS 2012) beschränken sich auf die Gebiete außerhalb des GEK und werden daher in diesem Zusammenhang nicht aufgeführt.



Landschaftspflegerische Maßnahmen im Bereich des Zimmersees beschränken sich auf die im Besitz der NABU-Stiftung befindlichen Flächen und zielen u.a. auf die Verbesserung des Lebensraumes für die Rotbauchunke durch extensive Beweidung ab (vgl. Kapitel 2.3.3).

Löcknitztal

Das Löcknitztal ist das größte der 4 im GEK Gebiet vorkommenden NSG. Es umfasst eine Fläche von ca. 500 ha und stellt zu 98% gleichzeitig ein Gebiet gemeinschaftlicher Bedeutung dar. Eine Gebietsbeschreibung ist daher dem FFH-Gebiet Löcknitztal im Kapitel 2.3.3 zu entnehmen. Nach Norden schließt es an ein weiteres NATURA 2000 Gebiet, dem FFH-Gebiet "Maxsee", an. Zudem überschneidet es sich vollständig mit dem LSG "Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet".

Das Löcknitztal ist mit Beschluss Nr. 86 des Bezirkstages Frankfurt/Oder vom 22.03.1984 als NSG festgesetzt.

Als Schutzziel ist die Erhaltung eines relativ unbeeinflussten Fließgewässers mit den dazugehörigen Uferbereichen angegeben.

Hinsichtlich der Nutzung, die dem Schutzziel untergeordnet ist, sind folgende Punkte im Absatz 3.8.5 der Schutzgebietsverordnung aufgeführt:

- Die forstliche Nutzung unterliegt keinen Einschränkungen.
- Ein Kiefernaltholz westlich des Postluches und einzelstehende Altkiefern sind zu belassen.
- Die im Gebiet liegenden Wiesen können wie bisher genutzt werden. Erforderliche Stau- und wasserwirtschaftliche Erhaltungsmaßnahmen können durchgeführt werden. Die Angelkartenausgabe ist auf ein vertretbares Minimum zu reduzieren.
- Es dürfen keine Gemeinschaftsveranstaltungen durchgeführt werden. Das Nachtangeln ist verboten. Die Jagd unterliegt keinen Einschränkungen.

Ein Teil der Schutzgebietsfläche ist im Besitz des NABU. Auf diesen Flächen wird teilweise Schafbeweidung zur Landschaftspflege eingesetzt um den Erhalt seltener Pflanzenarten (z.B. Orchideen) zu fördern, die nicht beweideten Flächen wurden vollständig aus der Nutzung genommen (vgl. Kapitel 2.3.3).

2.3.4.2 Landschaftsschutzgebiete (LSG)

Im Bearbeitungsgebiet des GEK sind insgesamt 4 LSG (vgl. Anhang Karte 2.3) ausgewiesen, das sind:

- Naturpark Märkische Schweiz
- Strausberger Sander-, Os- und Barnimhanglandschaft
- Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter
- Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet

Naturpark Märkische Schweiz

Gemäß der *Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark "Märkische Schweiz"* vom 12. Sept. 1990 ist im Bereich der Märkischen Schweiz das LSG "Naturpark Märkische Schweiz zusammen mit den dort



vorkommenden sechs Naturschutzgebieten als Naturpark "Märkische Schweiz" festgelegt worden. Daher wird auf die Ausführungen im nachfolgenden Kapitel 2.3.4.3 Großschutzgebiete verwiesen. Wie auch der Naturpark, liegt das NSG mit nur einem Viertel der Fläche (ca. 5.000 m²) innerhalb des GEK-Gebietes, in dem sich die im Rahmen des vorliegenden GEK berichtspflichtigen Gewässer Lichtenower Mühlenfließ und Stöbberbach befinden.

Mit der Festsetzung als Schutzgebiet werden gemäß § 3 der Schutzgebietsverordnung folgende gewässerbezogene Ziele verfolgt:

- Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität und der Ufergestaltung der Seen,
- Erhaltung und teilweise Renaturierung der Fließgewässer sowie
- Erhalt, Pflege und Entwicklung der vielfältigen Lebensräume insbesondere für die gefährdeten Organismenarten und eines umfassenden Biotopverbundsystems.

Gemäß § 6 der Verordnung ist es u.a. *verboten*:

- Gebäude und bauliche Anlagen, auch solche, die einer bauaufsichtlichen Genehmigung oder eines wasserbehördlichen Verfahrens nicht bedürfen, außerhalb der für eine Bebauung vorgesehenen Gebiete zu errichten oder zu ändern,
- Meliorations- und wasserbauliche Maßnahmen ohne Genehmigung der Naturparkverwaltung durchzuführen sowie
- vom 1. Februar bis zum 31. Juli eines jeden Jahres im Umkreis von 300 m um die Brutplätze von Adlern, Kranichen, Schwarzstörchen, Großfalken und Uhus sowie im Umkreis von 150 m um die Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer vom Aussterben bedrohter Tierarten ohne Genehmigung der Naturparkverwaltung Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen durchzuführen.

Strausberger Sander-, Os- und Barnimhanglandschaft

Mit dem Beschluss des Kreistages Nr.2005/KT/205-15 vom 07. September 2005 wurde das über 2.000 ha große Areal als LSG festgesetzt. Es befindet sich am westlichen Rand des GEK-UG zwischen den Ortschaften Rehfelde, Strausberg, Hennickendorf, Rüdersdorf und Petershagen. Es liegt zum großen Teil außerhalb des in dieser Unterlage zu betrachtenden Untersuchungsraumes. Lediglich der Nordteil des Schutzgebietes ragt auf einer Fläche von 190 ha, die FFH- und NSG-Gebiete "Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge" sowie "Zimmersee" (vgl. Kapitel 2.3.3) umfassend, in den Untersuchungsraum hinein. Diese Landschaftsbereiche sind vorrangig durch Waldbiotope geprägt. Berichtspflichtige Gewässer dieses GEK sind in dem Schutzgebiet nicht vorhanden.

Die Unterschutzstellung gemäß § 2 der Schutzgebietsverordnung **bezweckt** u.a.:

- Erhalt, Entwicklung bzw. Wiederherstellung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft, insbesondere:
 - der natürlichen und der naturnahen Fließgewässer als für den Naturraum typische Landschaftsstrukturen und natürliche Faktoren der Landschafts-genese,
 - der durch unterschiedliche Waldbilder, teilweise sehr bewegtes Relief und die eingebundenen Gewässer und anderen Feuchtgebiete geprägten Forsten
- Erhalt, Wiederherstellung und Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts im betroffenen Gebiet, insbesondere:



- des linearen Verbunds der besonders wertvollen Biotopkomplexe der natürlichen und naturnahen Fließgewässer, Feuchtwiesen, seggen- und binsenreichen Nasswiesen, Quellbereiche, Röhrichte, Moore, Bruch-, Moor- und Auwälder und der Biotopkomplexe der verschiedenen sonstigen Wald- und Gehölzbestände
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung eines natürlichen bzw. naturnahen Verlaufs der Fließgewässer einschließlich einer natürlichen bzw. naturnahen Tiefe der Fließgewässerbetten
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung einer möglichst guten Wasserqualität in den Gewässern
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung eines naturnahen Gebietswasserhaushalts
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung der Niedermoore

In dem Schutzgebiet ist es u.a. gemäß § 3 der Schutzgebietsverordnung **verboten**:

- Handlungen auszuführen, die das jeweilige Gebiet, seinen Naturhaushalt oder einzelne Bestandteile zerstören, beschädigen, verändern oder nachhaltig stören können sowie das Landschaftsbild verunstalten oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen sowie
- dem Schutzzweck entgegenstehende Veränderungen der Tiefe, des Verlaufs oder der sonstigen Gestalt von Gewässern durchzuführen oder den Gebietswasserhaushalt auf andere Weise zu beeinträchtigen.

Darüber hinaus gelten die in den NSG und FFH-Gebieten festgesetzten Gebote und Verbote.

Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter

Das Schutzgebiet liegt südöstlich von Rehfelde inmitten des GEK-UG. Es umschließt das berichtspflichtige Gewässer Lichtenower Mühlenfließ von Garzau bis nach Kagel sowie den Langen Graben bei Lichtenow Dorf. Es besteht aus drei Teilflächen, die durch die Straßen L232 im Norden und B1, B5 im Süden voneinander getrennt sind.

Hauptsächlich prägen Grünlandvegetation und Ackerflächen das Landschaftsbild, die kleinflächig von Waldbereichen durchsetzt sind. Das noch naturnah ausgeprägte Mühlenfließ mäandriert vorbei an Gärten, Wochenend- und Wohnsiedlungen.

Mit der *Rechtsverordnung über die Erklärung von Landschaftsteilen zum Landschaftsschutzgebiet "Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter"* vom 09.November 2001 wurden die in der Karte 2.3 dargestellten Landschaftsteile als LSG festgesetzt. Der Schutzstatus des Niederungssystems sichert den Biotopverbund zwischen dem im Norden angrenzenden Naturpark "Märkische Schweiz" und dem im Süden angrenzenden LSG Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet. Das LSG wird von keinem anderen Schutzgebiet überdeckt.

Die Unterschutzstellung gemäß § 2 der Schutzgebietsverordnung bezweckt u.a. den:

- Erhalt, Entwicklung bzw. Wiederherstellung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft, insbesondere:
 - der natürlichen und der naturnahen Fließgewässer als für den Naturraum typische Landschaftsstrukturen und natürliche Faktoren der Landschaftsentstehung,
- Erhalt, Wiederherstellung und Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts im betroffenen Gebiet, insbesondere:



- des Verbunds der besonders wertvollen Biotopkomplexe der natürlichen und naturnahen Fließgewässer, Feuchtwiesen, seggen- und binsenreichen Nasswiesen, Quellbereiche, Röhrichte, Moore, Bruch-, Moor- und Auwälder und der Biotopkomplexe der verschiedenen sonstigen Wald- und Gehölzbestände
- der Vernetzung der Biotope der Niederungsgebiete mit den angrenzenden Biotopkomplexen
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung eines natürlichen bzw. naturnahen Verlaufs der Fließgewässer einschließlich einer natürlichen bzw. naturnahen Tiefe der Fließgewässerbetten
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung einer möglichst guten Wasserqualität in den Gewässern
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung eines naturnahen Gebietswasserhaushalts
- den Erhalt, die Wiederherstellung und die Entwicklung der Niedermoore

Gemäß § 3 der Schutzgebietsverordnung ist es u.a. verboten:

- Handlungen auszuführen, die den Charakter des Gebietes verändern, den Naturhaushalt schädigen, das Landschaftsbild verunstalten, den Naturgenuss beeinträchtigen oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen,
- dem Schutzzweck entgegenstehende Veränderungen der Tiefe, des Verlaufs oder der sonstigen Gestalt von Gewässern durchzuführen oder den Gebietswasserhaushalt auf andere Weise zu beeinträchtigen sowie
- die Gewässer des Schutzgebiets mit motorgetriebenen Wasserfahrzeugen zu befahren.

Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet

Mit der *Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet "Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet"* vom 06. November 2006 (GVBl. II/06, [Nr. 31], S. 514) werden die in der Karte 2.3 dargestellten Landschaftsteile als LSG festgesetzt.

Insgesamt umfasst das südöstlich von Berlin liegende Schutzgebiet eine Fläche von etwa 24.000 ha. Der nördliche Abschnitt des Schutzgebietes mit einem Umfang vom 8.500 ha befindet sich innerhalb des GEK-Gebiets und nimmt dort ca. 36% der Fläche ein. Im Norden schließt sich das LSG "Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter" an. Nordöstlich befindet sich das LSG "Naturpark Märkische Schweiz".

Das LSG überschneidet sich mit dem NSG und FFH-Gebiet "Löcknitztal" sowie mit dem FFH-Gebiet "Maxsee" und kleinflächig mit dem FFH-Gebiet "Rotes Luch Tiergarten". Das europäische Vogelschutzgebiet "Märkische Schweiz" schließt sich nördlich entlang des Lichtenower Mühlenfließes an. Folgende berichtspflichtige Gewässer durchfließen das LSG:

- Löcknitz
- Neue Löcknitz
- Kieseegraben
- Stöbberbach
- Lichtenower Mühlenfließ (kleiner Abschnitt im Unterlauf)
- Flakensee
- Werlsee



- Petzsee
- Möllensee bei Grünheide
- Liebenberger See
- Maxsee

Der **Schutzzweck** des LSG gemäß § 3 der Schutzgebietsverordnung ist u.a. die:

- Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, insbesondere:
 - der Lebensraumfunktion der Quellen, der Stand- und Fließgewässer einschließlich ihrer Uferzonen, der Altarme und der Moore sowie der Wälder mit ihrem standorttypischen Artenbestand, vor allem Bruchwälder der Niederung, Erlen-Eschenwälder an Fließgewässern, Weich- und Hartholzauenwälder, Eichen-Hainbuchenwälder, naturnahe Kiefernwälder und Kiefern-Traubeneichen-Wälder sowie der kulturgeprägten Biotope und Landschaftselemente wie Wiesen und Weiden der Auen und Niederungen, Trockenrasen, Feldgehölze, Weidengebüsche, Hutewälder mit Wacholder, Hecken, Kopfweiden, Alleen, Baumreihen und Einzelbäume,
 - der weitgehend unzerschnittenen Landschaftsräume vor allem als Lebensraum störungsempfindlicher Tierarten großer Arealansprüche wie Seeadler, Fischadler und Kranich,
 - der Grundwasserneubildung und des naturnahen Abflussgeschehens im Gebiet,
 - der ökologischen Funktionsfähigkeit der Böden,
 - des Regionalklimas in seiner Ausgleichsfunktion für den Ballungsraum Berlin,
 - eines landschaftsübergreifenden Biotopverbundes der Gewässer mit ihren Uferbereichen,
 - als Beitrag zum Schutz der im Gebiet liegenden Flächen des Schutzgebietssystems Natura 2000
- Erhaltung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der eiszeitlich geprägten Landschaft als Ausschnitt des Berlin-Fürstenwalder Urstromtals mit seinen weitläufigen Talsand- und Sanderflächen, den darin eingelagerten Seen, Fließgewässerauen und Mooren, den abschnittsweise aufgesetzten offenen und bewaldeten Binnendünenfeldern sowie den das Urstromtal begrenzenden reliefstarken Hügeln der Stauch- und Endmoränen mit zum Teil ausgeprägten Hangkanten, insbesondere:
 - der reich strukturierten, von extensiv genutzten Grünlandflächen und dem naturnahen Lauf der Spree geprägten Kulturlandschaft der Müggelspreeniederung mit eingelagerten Röhricht-, Ried- und Hochstaudenbeständen, Auengewässern, Bruch- und Auenwaldbereichen, Baumgruppen und Kleingehölzen sowie den die Aue rahmenden Eichenmischwäldern auf den Kanten der Talsandterrassen,
 - des Löcknitztales mit dem naturnahen Lauf der Löcknitz, ausgedehnten Erlenwäldern, Röhricht- und Riedbeständen sowie eingelagerten blütenreichen Feuchtwiesen und deren Brachen sowie
 - der naturnahen Ufer der Seenkette zwischen Hoppegarten und Grünheide und der Seen am westlichen Rand des Schutzgebietes.

Gemäß § 4 der Schutzgebietsverordnung ist es u.a. **verboten**:

- Niedermoorstandorte umzubrechen oder in anderer Weise zu beeinträchtigen; ausgenommen ist eine den Moortypen Mulm- und Erdniedermoor angepasste Bewirtschaftung, wobei eine weitere Degradierung des Moorkörpers so weit wie möglich auszuschließen ist;
- Binnendünen, Trockenrasen, Feuchtwiesen, feuchte Hochstaudenfluren, Seggen- und Röhrichtmoore, Bruch- und Auenwälder, Restbestockungen naturnaher Waldgesellschaften, Quellbereiche, Kleingewässer, naturnahe, unverbaute Bach- und Flussläufe sowie Alt- und Totarme nachteilig zu verändern, zu beschädigen oder zu zerstören;



- Bäume außerhalb des Waldes, Höhlenbäume, Hecken, Gebüsche, Feld- oder Ufergehölze, Ufervegetation oder Schwimmblattgesellschaften zu beschädigen oder zu beseitigen sowie
- in Röhrichte einzudringen oder sich diesen wasserseitig dichter als fünf Meter zu nähern.

Im § 6 der Schutzgebietsverordnung sind **Maßnahmen** als Zielvorgabe für die Pflege-, Entwicklungs- und Wiederherstellung des Gebietes benannt. Folgende gewässerbezogene Maßnahmen seien hier aufgeführt:

- die Müggelspree soll durch Rückbau von Ufersicherungen und Verwallungen, Anhebung der Gewässersohle sowie durch Reaktivierung von Altarmen zu einem naturnahen Tieflandfluss entwickelt werden;
- es sollen Gewässerrandstreifen angelegt werden;
- die biologische Durchgängigkeit der Fließgewässer soll durch Aufstiegsanlagen und ökologisch gestalteten Anschluss der Nebengewässer sichergestellt werden;
- die Niedermoore sollen durch möglichst geringe Grundwasserflurabstände stabilisiert werden;
- Quellbereiche und Ufer entlang der Grünheide-Kageler Seenkette sowie Brutstätten störungsempfindlicher Arten sollen durch Besucherlenkung gesichert werden;
- das Grünland der Niederungen soll extensiv bewirtschaftet werden.

2.3.4.3 Großschutzgebiete (GSG)

Der Naturpark Märkische Schweiz erstreckt sich zwischen den Ortschaften Müncheberg, Strausberg, Prötzel und Neutrebbin auf einer Fläche von insgesamt ca. 20.500 ha. Ein Viertel der Fläche (ca. 5.000 m²) befindet sich innerhalb des GEK-UG. Der Naturpark stellt gleichzeitig ein EU-Vogelschutzgebiet (SPA "Märkische Schweiz", vgl. Kapitel 2.3.3) dar. Daneben befinden sich in dem, innerhalb des GEK-UG gelegenen Abschnitt des Naturparks zwei FFH-Gebiete und ein NSG. Gleichzeitig ist der Naturpark als LSG festgesetzt (vgl. Kapitel 2.3.4.2). Das Gebiet des Naturparks "Märkische Schweiz" ist laut Schutzgebietsverordnung in die Schutzzone II (Entwicklungs- und Pflegezone), welche insgesamt 6 NSG umfasst, und in die Schutzzone III (Erholungszone), welche als LSG ausgewiesen ist, gegliedert.

Innerhalb des Naturparks befinden sich die im Rahmen des vorliegenden GEK berichtspflichtigen Gewässer Lichtenower Mühlenfließ und Stöbberbach.

Der Naturpark ist ein an unterschiedliche Waldbestockungen, vielfältig strukturierten Agrarlandschaften und Gewässern reiches Gebiet, welches eine große Mannigfaltigkeit an Lebensräumen für Pflanzen und Tieren aufweist. Durch seine besondere Naturausstattung und seiner Lage im Umland von Berlin hat der Naturpark einen hohen Stellenwert für die Erholung und Tourismus. Er ist Brandenburgs kleinster und ältester Naturpark. Er wurde bereits 1990 mit dem Nationalparkprogramm der DDR als Großschutzgebiet festgesetzt. Ein besonderes Naturerlebnis stellen im Herbst die Altfriedländer Teiche dar, wenn dort mehrere zehntausend Zugvögel rasten (LUGV 2012).



2.3.5 Boden- und Baudenkmäler

2.3.5.1 Bodendenkmäler

Im Bereich des GEK-Gebietes liegen innerhalb des 200m breiten Korridors derzeit 51 Bodendenkmale. Dabei handelt es sich um 27 Bodendenkmale und 24 sich in Bearbeitung befindende Bodendenkmale (schriftl. Mitteilung BLDAM-BRANDENBURG 2012 (2)). Im Landkreis Oder-Spree sind weniger Bodendenkmale bekannt als im Landkreis Märkisch-Oderland. Schwerpunktmäßig erstrecken sich die Bodendenkmale entlang des Lichtenower Mühlenfließ zwischen der Quelle und der Ortschaft Werder. Umgekehrt ist die Situation bei den Bodendenkmalen in Bearbeitung. Diese konzentrieren sich in der Nähe der Ortschaft Kienbaum entlang der Löcknitz, Lichtenower Mühlenfließ und Stöbberbach.

Außerdem existieren entlang der Gewässer des GEK Löcknitz 25 historische Übergänge und fünf Mühlen (schriftl. Mitteilung BLDAM-Brandenburg 2012 (2)).

Die derzeit kartierten Bodendenkmale stellen jedoch nur einen gegenwärtigen Stand der Funde dar. Aufgrund fachlicher Kriterien ergibt sich eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit und begründete Vermutung, dass noch weitere, bisher nicht gefundene Bodendenkmale vorhanden sind und der Stand jederzeit ergänzt werden könnte (schriftl. Mitteilung BLDAM-Brandenburg 2012 (2)).

Bei den Bodendenkmalen in Gewässernähe handelt es sich vorwiegend um Rast- und Werkplätze sowie Siedlungen aus Stein- und Bronzezeit, aber auch mittelalterliche und neuzeitliche Dorfkern mit Friedhof, Steinkreuz und Kirchen.

Bodendenkmale dürfen nach brandenburgischem Denkmalschutzgesetz bei Bau- und Erdarbeiten ohne vorherige denkmalschutzbehördliche Erlaubnis oder bauordnungsrechtlicher Genehmigung und – im Falle erteilter Erlaubnis – ohne vorherige fachgerechte Bergung und Dokumentation nicht verändert bzw. zerstört werden¹. Alle Veränderungen und Maßnahmen an Bodendenkmalen sind nach Maßgabe der Denkmalschutzbehörde zu dokumentieren². Für die fachgerechte Bergung und Dokumentation von betroffenen Bodendenkmalen ist der Veranlasser kostenpflichtig³.

2.3.5.2 Baudenkmäler

Dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum (BLDAM) liegen keine landesweiten digitalen Daten zu den Baudenkmalen vor. Zukünftig sollen digitale Baudenkmaldaten über einen, alle einschlägigen Verwaltungen verknüpfenden, Infrastrukturknotenpunkt, schrittweise bereitgestellt werden (schriftl. Mitteilung BLDAM-BRANDENBURG 2012 (1)). Derzeit liegt nur eine Denkmalliste als PDF-Datei vor, die keine direkte Verortung der Baudenkmale im GEK-Gebiet zulässt.

1 BdgDSchG §§ 7 (3), 9 und 11 (3)

2 BdgDSchG § 9 (3)

3 BdgDSchG §§ 7 (3) und 11 (3)



2.4 Nutzungen mit Wirkung auf die Gewässer

2.4.1 Landwirtschaft

Die Daten zur Landwirtschaft wurden für das gesamte GEK-Gebiet flächenhaft abgefragt und ausgewertet. Circa ein Drittel der Fläche des Untersuchungsgebietes wird landwirtschaftlich genutzt (Karte 2.5 im Anhang, die aktuelle Flächennutzung kann von der dargestellten abweichen).

Im Landkreis Märkisch-Oderland sind im Einzugsgebiet der Löcknitz ca. 60 Betriebe landwirtschaftlich tätig (PRÄDEL 2012). Für den Landkreis Oder-Spree liegen diese Daten nicht vor, aber insgesamt wirtschaften 325 Betriebe (Stand 2011) im Landkreis (LOS 2012). Bei den Anbaustrukturen im Untersuchungsgebiet überwiegt auf einem Drittel der Flächen Getreide gefolgt von Grünland und Maisanbau. Die restlichen Flächen werden hauptsächlich mit Eiweißpflanzen, Sonnenblumen und Winterraps bestellt (Stand 2011).

In welchem Maße Wasser für die Flächenbewirtschaftung entnommen wird (wasserrechtliche Genehmigungen) ist nicht bekannt, da keine entsprechenden Daten durch die unteren Wasserbehörden zur Verfügung gestellt wurden.

Die Bodenwertzahlen innerhalb des GEK-Gebietes sind gering (18 – 35) bis mittel (35 – 55), so dass das natürliche Ertragspotential als überwiegend gering eingestuft werden kann. Es ist eine Abnahme der Bodenwertzahlen von Nord nach Süd feststellbar. Im Quellbereich des Lichtenower Mühlenfließ bei Ruhlsdorf liegen die Bodenwertzahlen im Auenbereich bei 30 – 50. Die daran östlich und westlich anschließenden landwirtschaftlichen Flächen haben Bodenwertzahlen um die 30. Im Süden, bei Grünheide, weisen die Bodenzahlen im Auenbereich teilweise ebenfalls Werte zwischen 30 – 50 auf aber je weiter man von den Gewässern entfernt ist, vor allem in den Wald- und Forstflächen liegen sie unter 30. Eine Ausnahme bildet der naturnahe Abschnitt der Löcknitz. Hier kommen verbreitet Bodenwertzahlen über 50 vor, was für Brandenburger Verhältnisse gut ist. Die niederungsbedingt geringen Grundwasser-Flurabstände lassen dort jedoch nur eine extensive Grünlandnutzung zu. Nässebedingt handelt es sich um typische Grenzertrags-Standorte die in den vergangenen Jahrzehnten zu meist aus der Grünland-Nutzung genommen worden sind. Ein Teil der Erlenbruch-Wälder entlang der Löcknitz gehen auf diese Nutzungsauffassungen zurück.

Insbesondere am Lichtenower Mühlenfließ und am Stöbberbach grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen direkt an das Gewässer an. Vor allem bei angrenzenden Ackerparzellen, ist von stofflichen Belastung durch Dünge- und Pflanzenschutzmittel sowie von hydrologischen und hydraulischen Belastungen infolge der Flächenentwässerung auszugehen (vgl. Kapitel 2.4.5).

2.4.2 Forstwirtschaft

Fast die Hälfte des Untersuchungsgebietes ist mit Wäldern und Forsten bestockt (Karte 2.4 im Anhang). Schwerpunktmäßig verteilen sich diese auf den Nordosten und Süden des GEK-Gebietes. Die Fließgewässer Löcknitz, Neue Löcknitz und der Kieseegraben sind vollständig von Waldflächen umgeben.

Insgesamt betrachtet Grenzen innerhalb eines 100 m Puffers um die Gewässer zu 40 % Wälder an. Diese setzen sich zu über 60 % aus Nadelholzforsten und ca. 20 % Moor- und Bruchwäldern zusammen. Nur sehr geringe Anteile machen Erlen-Eschen-Wälder und Laubholzforste aus. Die Nadelforste weisen ein durchschnittliches Alter von 40-60 Jahren auf. Dies ist auf die großflächige Aufforstung nach dem 2. Weltkrieg zurückzuführen.



National betrachtet, zählen die Wälder des Bundeslandes Brandenburg durch ihren hohen Anteil an Kiefernbeständen zu den strukturärmsten Waldgebieten Deutschlands und somit auch zu den durch Schädlinge, Sturm und Waldbrände besonders gefährdeten Gebieten. Seit den 1990er Jahren wurde mit dem Waldumbau in diesen Forsten begonnen, um einen schrittweisen Baumartenwechsel von Kiefernforsten zu Mischwäldern mit Kiefernanteilen zu ermöglichen. Die Entwicklung zu reinen Laubwäldern ist jedoch standortbedingt kaum realisierbar.

2.4.3 Fischerei / Angeln

Im GEK-Gebiet umfasst die Fischereiwirtschaft vornehmlich die traditionelle Berufsfischerei, den Fischhandel und die –vermarktung sowie das Angeln als Freizeitbeschäftigung für Einheimische und Touristen.

Im Landkreis Oder-Spree werden fast 90% der Gewässer von der Berufsfischerei und ca. 10% von der Angelfischerei genutzt. 0,5% sind keiner Nutzung unterzogen. Die Betriebsstrukturen setzen sich aus fast 30 Haupterwerbsbetrieben und etwas mehr als 10 Nebenerwerbsbetrieben im Landkreis zusammen. Im Landkreis MOL gibt es im Bereich der GEK-Gewässer einen Fischer im Haupterwerb. Dieser bewirtschaftet ca. 35 ha an Gewässern.

Die Gewässer um Erkner und Grünheide bilden hervorragende Angelmöglichkeiten. Die Hauptfischarten in den Gewässern sind Zander, Hecht, Aal, Karpfen, Schleie, Wels und verschiedenste Weißfischarten (schriftl. Mitteilung LANDKREIS ODER-SPREE 2012). Die vom Landesanglerverband (LAV) bewirtschafteten Gewässer innerhalb des Landkreises MOL haben gute Fischbestände, in denen hauptsächlich Karpfen, Schleie, Barsche, Hechte und Zander gefangen werden. Zu den Gewässern des LAV im Bereich der Löcknitz gehört unter anderem der berichtspflichtige Maxsee. Die Gewässer Langer Graben, Lichtenower Mühlenfließ, Stöbberbach, Löcknitz sind nicht verpachtet und sind keine Angelgewässer.

Als Probleme an den Gewässern des GEK-Gebietes im Landkreis LOS werden der steigende Nutzungsdruck auf die schiffbaren Gewässer (Motorboote und Steganlagen), der steigende Kormoranbestand und fehlende Subventionen genannt. Probleme in der Fischereiwirtschaft im Landkreis MOL liegen im Rückgang von Edelfischen, vor allem beim Aal (schriftl. Mitteilung. Hr Groß 2012).

2.4.4 Tourismus (incl. Wassersport)

Innerhalb des GEK-Gebietes überwiegt der sanfte Tourismus. Vor allem das Gebiet Grünheide (Mark) bietet vielzählige Möglichkeiten für Radfahrer, Wanderer, Kletterer, Angler und Wasserwanderer. Das Gebiet lädt zu jeder Jahreszeit zum Verweilen ein. Im Sommer kann an den Sandstränden gecamppt und badet werden und im Winter besteht die Möglichkeit zum Eisangeln und Schlittschuhfahren.

Desweiteren gibt es in den Ortschaften kulturhistorische Sehenswürdigkeiten, wie zum Beispiel die Dauerausstellung Robert-Havemann-Klubhaus in Grünheide (Mark), die Alte Schmiede in Kagel oder das Gerhart-Hauptmann-Denkmal „Der Rote Hahn“ in Kienbaum.

Die Wanderwege wie zum Beispiel der Löcknitztalweg, der Europawanderweg 11, der 66-Seen-Wanderweg oder die Möllenseelumwanderung bieten die Möglichkeit das Untersuchungsgebiet zu Fuß zu erkunden. Die Wanderwege führen direkt an den Seen und Flüssen entlang und durchziehen die angrenzenden Waldgebiete.

Mit dem Rad kann man über den R1 Radweg, Tour Brandenburg und Oder-Spree-Tour das Gebiet erkunden. Die Touren sind sehr abwechslungsreich und für Rad-Einsteiger und Profis geeignet.



Wassersport

Wassersport ist ein Teilbereich der geregelten Freizeitnutzung im Bearbeitungsgebiet GEK Löcknitz. Die Fließgewässer des GEK Löcknitz werden zwischen Gewässern 1. Ordnung, die gleichzeitig Bundeswasserstraßen sind, und Gewässern 2. Ordnung unterschieden.

Zu den Bundeswasserstraßen gehört der gesamte Lauf der Neuen Löcknitz mit denen von ihr durchflossenen Seen - Werlsee, Peetzsee und Möllensee - sowie die Löcknitz unterhalb Einmündung der Neuen Löcknitz und der im Berliner Teil durchflossene Flakensee. Diese Gewässer sind alle schiffbar. Ursprünglich war die Fahrwassertiefe ein Meter, später wurde sie auf 2 Meter und 18,5 Meter Wasserspiegelbreite ausgebaut. Die Gewässer können mit Fahrgastschiffen, Motorbooten, Hausbooten und Kanus befahren werden. Innerhalb dieses knapp 10 km langen Gewässerabschnitts befinden sich keine Schleusen. Weiterhin gibt es entlang der Seen eine Vielzahl an Badestränden. Alle anderen Gewässer des Untersuchungsgebietes sind Gewässer 2. Ordnung und nicht schiffbar.

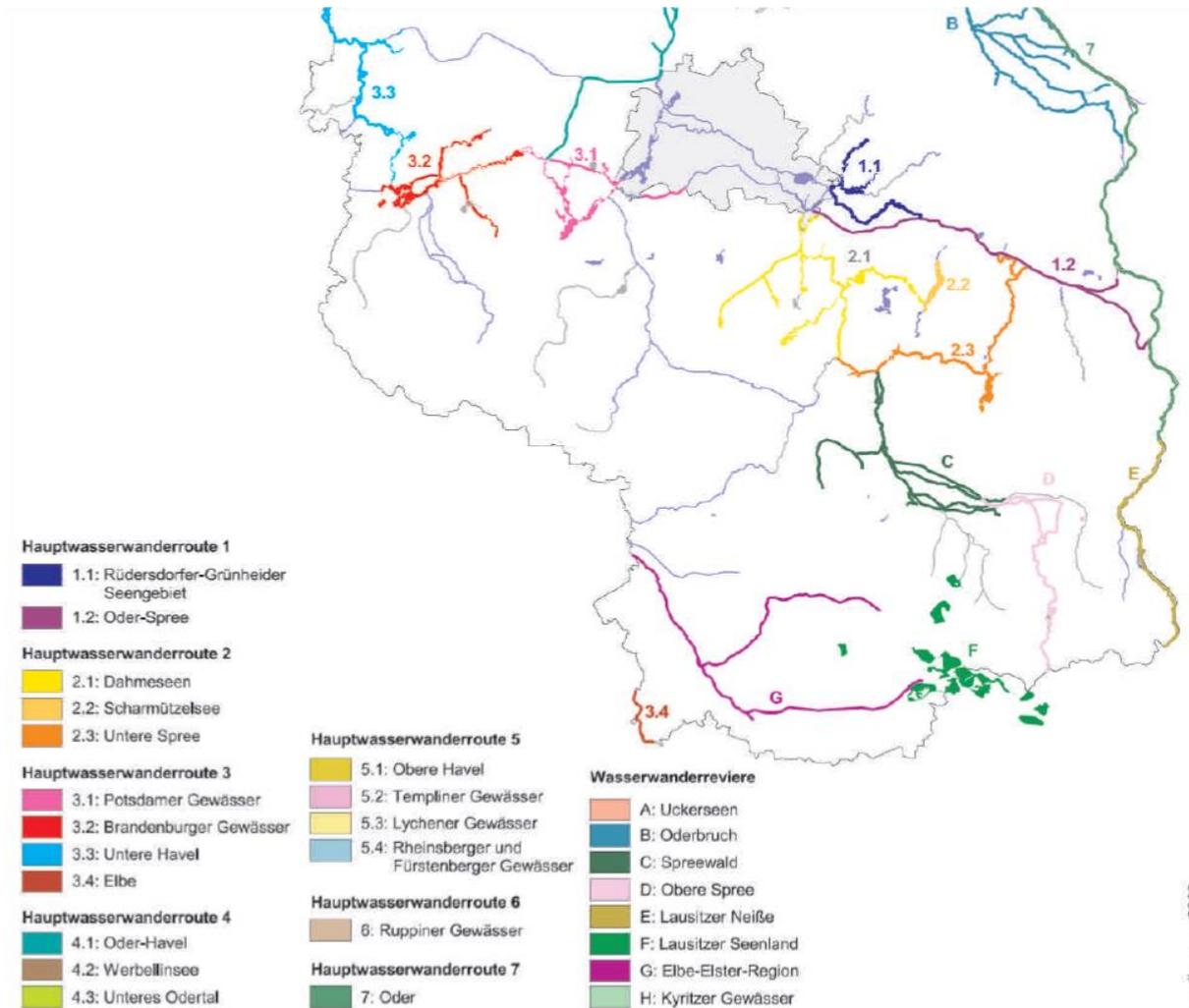
2009 wurde der Wassersportentwicklungsplan (WEP) des Landes Brandenburg – Fortschreibung (MBS 2009) erstellt. Dabei handelt es sich um ein Instrument zur Entwicklung des Wassersports und des Wassertourismus im Land Brandenburg.

Die landesweite Planung wurde 1993 begonnen (WEP, Teil I), zunächst mit der Maßgabe, die Situation der Sportvereine zu klären und zu sichern sowie die Hauptwasserwanderrouen für das Land Brandenburg zu definieren. Hierbei wurden die für den Wassertourismus relevanten Gewässer in sieben Hauptwasserwanderrouen unterteilt. Dieses Vorgehen wurde auch für die Fortschreibung (wep 3) angewandt.

Der WEP, Teil II, wurde 1999 veröffentlicht und beschreibt Maßnahmen an Hauptwasserwanderrouen (Bundeswasserstraßen und schiffbare Landesgewässer). Dazu zählte die Festlegung von Wasserwanderrastplätzen an den Hauptwasserwanderrouen des Landes Brandenburg.

Auf der Grundlage dieser vorangegangenen Pläne, der Festlegungen aus der Tourismuskonzeption des Landes Brandenburg und dem Programm zur Erhaltung und Nutzung der schiffbaren Landesgewässer wurde der Wassersportentwicklungsplan Teil 3 erstellt.

Innerhalb des GEK Löcknitz befindet sich die Hauptwasserwanderroue 1 „Spree-Oder-Wasserstraße“. Diese ist in zwei Gewässerbereiche das Rüdersdorfer-Grünheider Seengebiet (1.1) und der Bereich Oder-Spree (1.2) unterteilt (vgl. Abbildung 12). Der GEK Löcknitz überschneidet sich im Bereich der Neuen Löcknitz und Teilen der Löcknitz mit dem Rüdersdorfer-Grünheider Seengebiet. Dieses ist für nahezu alle Sportboote geeignet, nur ein Teil der Löcknitz ist ausschließlich dem muskelbetriebenen Wassersport vorbehalten. Dennoch spielt der muskelbetriebene Wassersport eine untergeordnete Rolle und entlang der Route sollten Vernetzungen der Angebote landseitige Attraktionen zur Verlängerung des Aufenthalts beitragen. Im westlichen Abschnitt der Hauptwasserwanderroue 1, in der Nähe des Flakensees befinden sich ein Wasserwanderstützpunkt und ein Biwakplatz.



media mare 2009

Abbildung 12: Gewässereinteilung entlang der HWW und die Wasserwanderreviere im Land Brandenburg (Ausschnitt aus: MBJS 2009)

2.4.5 Sonstige Nutzungen

Die Bewirtschaftung von Böden mit flurnahen Grundwasserständen (Niederungsstandorte) und/oder Niedermooren, wird durch die aktive Entwässerung der entsprechenden Flächen mittels Gräben und Drainagen ermöglicht. Hieraus resultieren hydraulische und stoffliche Belastungen für den Vorfluter. Die Entwässerung von Niederungsstandorten geht außerdem mit einem geringeren Wasserrückhalt einher, der sich negativ auf den Landschaftswasserhaushalt auswirkt. Standorte mit intensiver **Flächenentwässerung** befinden sich im Roten Luch, entlang des Lichtenower Mühlenfließes, und im Oberlauf der Löcknitz (vgl. Abbildung 13).

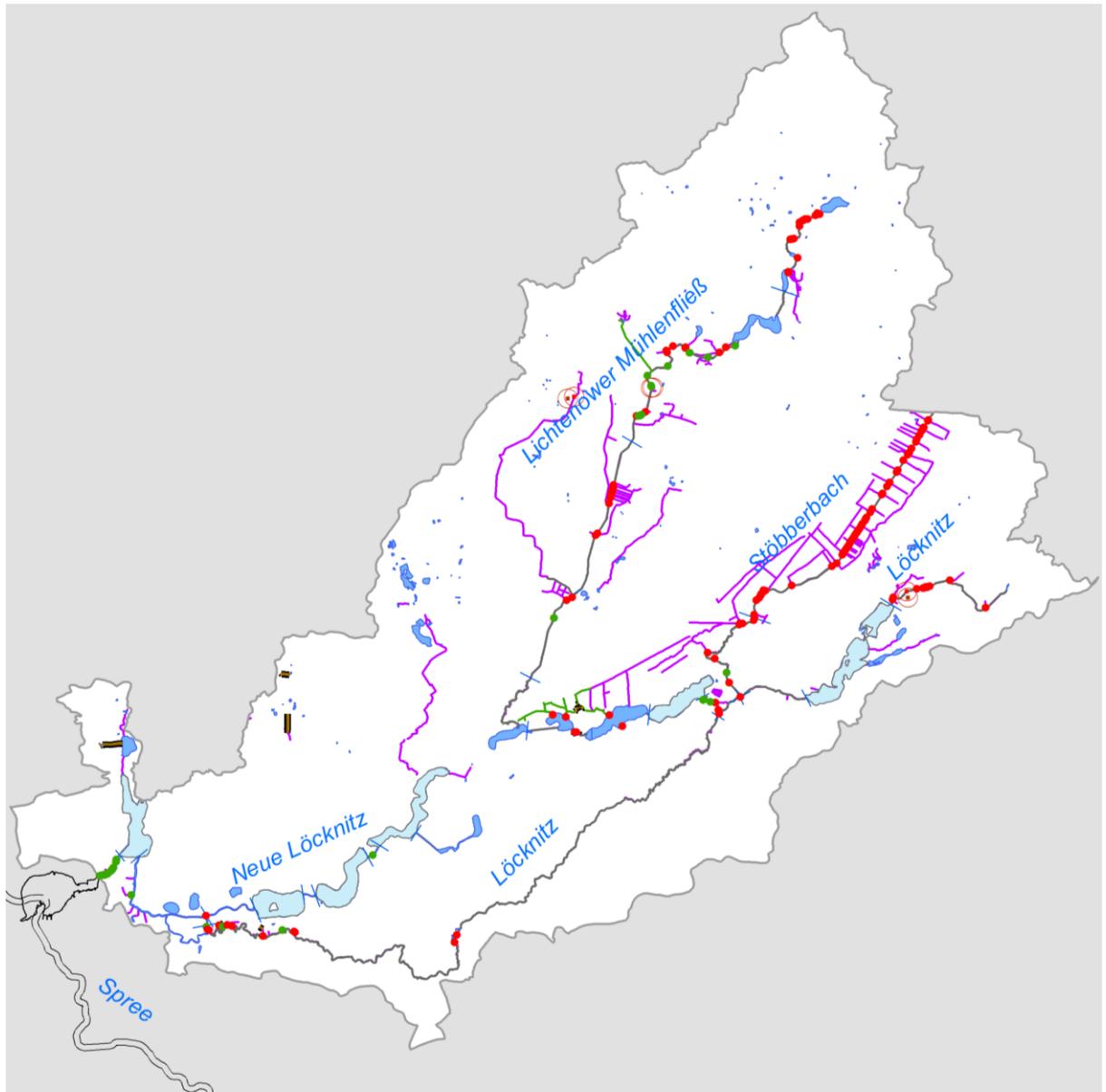
Auch **Siedlungsgebiete** haben stoffliche und hydrologische Auswirkungen auf die Gewässer. Eine maßgebliche Rolle spielen hierbei die Einleitungen aus Kläranlagen und von versiegelten Flächen. Gereinigte Abwässer werden im Untersuchungsgebiet aus den drei Kläranlagenstandorten in Rehfelde (Langer Graben) und Garzau (Lichtenower Mühlenfließ), sowie in Hoppegarten (Löcknitz) eingelei-



tet. Darüber hinaus erfolgt vielerorts die Entwässerung von Straßen und anderen versiegelten Flächen in die Oberflächengewässer. Hervorgehoben seien an dieser Stelle die Entwässerung von a) Kagel und b) Rehfelde.

- a) Kagel: Auf Grund von Problemen mit flurnahen Wasserständen im Siedlungsbereich von Kagel, wird der Entwässerung der Ortslage ein hoher Stellenwert beigemessen. Es handelt sich bei den Entwässerungsgräben jedoch um nicht berichtspflichtige Gewässer 2. Ordnung. Der hohe Unterhaltungsdruck hat folglich keine negative Auswirkung im Sinne der WRRL.
- b) Der steigende Versiegelungsgrad im nördlichen Rehfelde führt nach Aussagen des Wasserbodenverbands „Stöbber-Erpe“ bei Niederschlägen zu Abflüssen, die im Vergleich zum Abfluss des Lichtenower Mühlenfließes relativ hoch seien können (Daten liegen nicht vor).

Eine Übersicht über Einleitungen findet sich Karte 5.2.1 „Hydrologie, Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz“ (im Anlage 3).



Sonstige Nutzungen mit Wirkung auf das Gewässer

- | | |
|--|---|
|  Standgewässer > 50 ha |  Sonstige Zuläufe (z.B. Straßenentwässerung) |
|  Standgewässer < 50 ha |  Flächenentwässerung (Gräben, Drainagen) |
|  Berichtspflichtige Gewässer |  Klärwerksauslauf |
|  Nicht berichtspflichtige Gewässer nach ALK |  Kläranlage |
|  Entwässerung Rehfelde_nord |  Einleitung (Oberfl.- und Straßenentwässerung) |
|  Entwässerung Kugel | |

Abbildung 13 Sonstige Nutzungen mit Wirkung auf das Gewässer



3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL

3.1 Überblick über die im GEK befindlichen Fließgewässer

Die Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL beruht im Wesentlichen auf den Daten der Bestandsaufnahme 2004 (LUA BRANDENBURG 2005) und des Bewirtschaftungsplanentwurfs 2008 gemäß EG-WRRL (IKSE 2009).

3.1.1 Ergebnisse der Bestandsaufnahme 2004

Das Bearbeitungsgebiet des GEK Löcknitz umfasst neben der namensgebenden Löcknitz fünf weitere berichtspflichtige Fließgewässer mit einer Fließlänge von insgesamt 64,21 km, für die 16 Fließgewässer-Wasserkörper (FWK) ausgewiesen wurden.

Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden die Wasserkörper in die Kategorien natürlich (NWB), erheblich verändert (HMWB) und künstlich (AWB) unterteilt, sowie verschiedenen Fließgewässertypen zugeordnet. Eine Valdierung der Fließgewässertypen und Änderungen an Wasserkörpern erfolgte im GEK und findet sich in Kapitel 5.1.4.

Laut Bestandsaufnahme 2004 wird 1 FWK als erheblich verändert klassifiziert, 11 FWK sind den natürlichen und 4 FWK den künstlichen Gewässern zugeordnet (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: FWK im GEK Löcknitz (einige Typen und Kategorien wurden nach der Bestandsaufnahme geändert: vgl. dazu Kapitel 5.1.4 ff)

Fließgewässer	WK-Code	Kategorie	LAWA-Typ	Länge [m]
Löcknitz	DE58278_351	HMWB	21	757
Löcknitz	DE58278_353	NWB	12	23.042
Löcknitz	DE58278_354	NWB	11	678
Löcknitz	DE58278_355	NWB	21	1.692
Löcknitz	DE58278_357	NWB	21	3.435
Stöbberbach	DE582782_784	NWB	11	9.871
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_785	NWB	12	686
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_787	NWB	21	2.976
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_788	NWB	11	8.567
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_789	NWB	21	6.698
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_790	NWB	11	2.540
Langer Graben	DE5827844_1276	NWB	11	745
Neue Löcknitz	DE582786_791	AWB	-	1.267
Neue Löcknitz	DE582786_793	AWB	-	320
Neue Löcknitz	DE582786_795	AWB	-	355
Kiesseegraben	DE58278612_1619	AWB	-	582
Gesamt				64.210

Den als natürlich ausgewiesenen Gewässern sind drei Fließgewässertypen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008, 2004) zugeordnet worden (vgl. Tabelle 13 und Abbildung 14).

Organisch geprägte Flüsse (Typ 12) dominieren im Bearbeitungsgebiet. Insgesamt sind nur zwei



Wasserkörper mit einer Fließlänge von rund 24 km diesem Gewässertyp im Niedermoor zugeordnet. Dabei handelt es sich um die Löcknitz, von nördlich der Ortschaft Kienbaum bis zur Mündung in den Flakensee mit über 23 km, und das Lichtenower Mühlenfließ, nach dem Ausfluss aus dem Liebenberger See bis zur Mündung in die Löcknitz.

Als Organisch geprägte Bäche (Typ 11) wurden der gesamte Lauf des Stöbberbachs, ein Teilbereich der Löcknitz, nach Einmündung des Stöbberbachs bis Einmündung Lichtenower Mühlenfließ sowie das Lichtenower Mühlenfließ, von Ausfluss aus dem Ruhlsdorfer See bis nördlich von Garzin und von südlich Rehfelde bis zum Elsensee eingestuft.

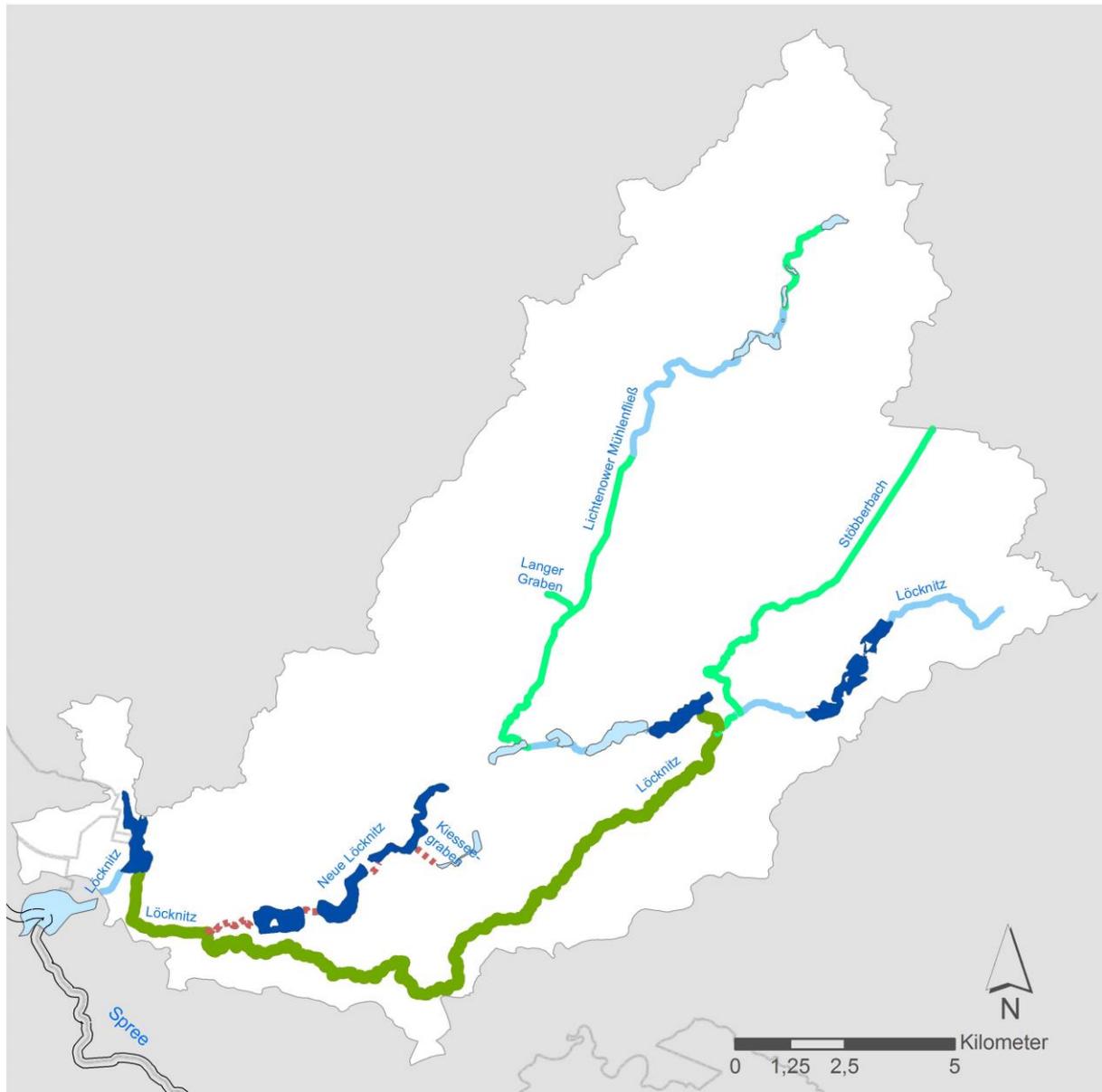
Fünf Fließgewässerkörper mit einer Gesamtlänge von circa 16 km sind als Seeausflussgeprägte Flüsse (Typ 21) eingestuft. Dabei handelt es sich um Flüsse, die in ihrem Längsverlauf von Seen unterbrochen werden.

Den als künstlich (AWB) eingestuften Wasserkörpern (Neue Löcknitz und Kieseegraben) wurde im Zuge der Bestandsaufnahme im Jahr 2004 kein Gewässertyp zugewiesen.

Eine ausführliche Beschreibung der LAWA-Fließgewässertypen findet sich in den Steckbriefen der bundesdeutschen Fließgewässertypen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008, 2004) sowie im Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs (SCHÖNFELDER 2009).



3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL
 3.1 Überblick über die im GEK befindlichen Fließgewässer



Fließgewässertypen

- LAWA-Typ 11: Organisch geprägte Bäche
- LAWA-Typ 12: Organisch geprägte Flüsse
- LAWA-Typ 21: Seenflussgeprägte Fließgewässer
- - - künstliches Gewässer

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- EZG Löcknitz
- Landesgrenze Berlin-Brandenburg

Abbildung 14: Fließgewässertypen im GEK Löcknitz (gemäß Bestandsaufnahme 2004)



3.1.2 Monitoringprogramme und Ergebnisse der Zustandsbestimmung

Seit 2007 werden in Brandenburg im Rahmen des durch die WRRL vorgeschriebenen **Monitorings** in regelmäßigen Intervallen die vier biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten/Phytobenthos, Makrozoobenthos, Fische) an den ausgewiesenen Monitoring-Messstellen durchgeführt (LUA BRANDENBURG 2005).

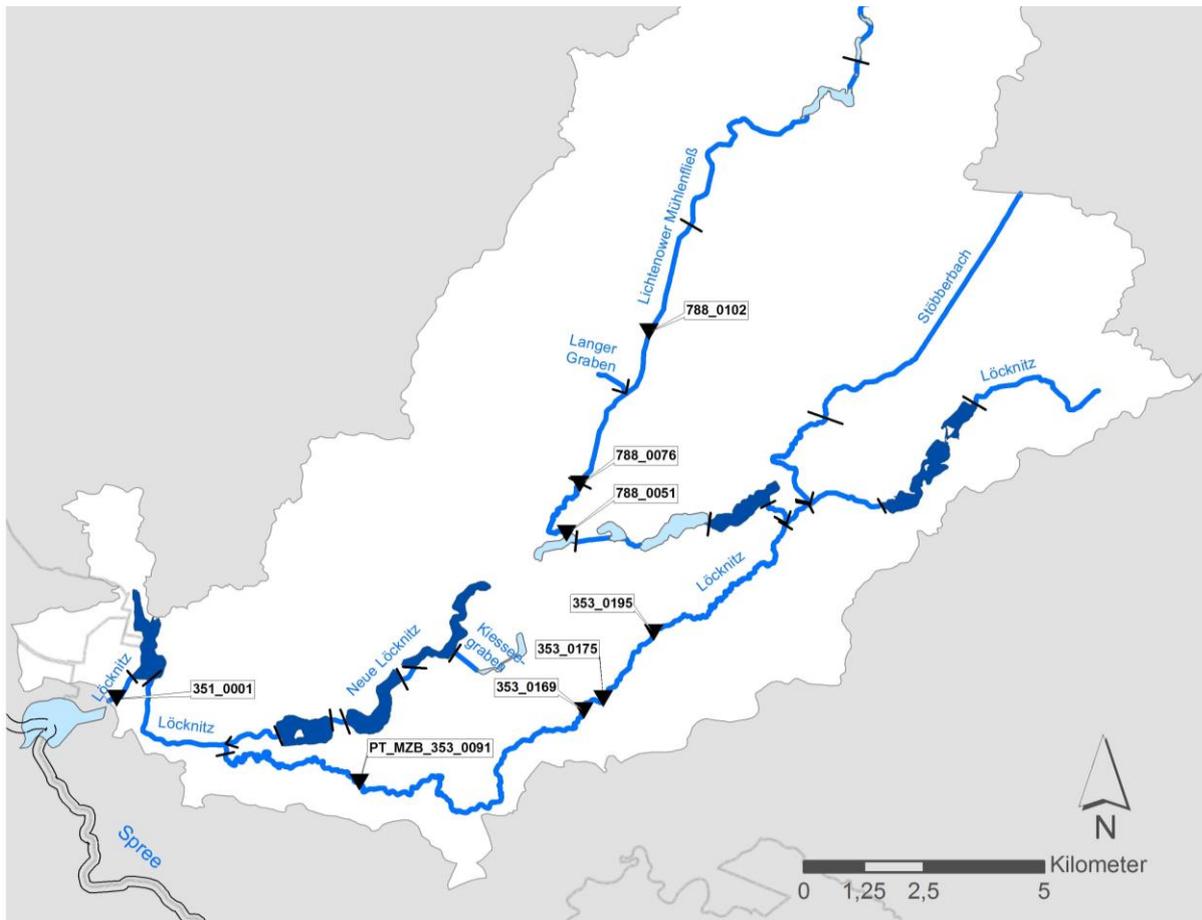
Hierbei sind für Oberflächengewässer grundsätzlich drei Überwachungsstufen zu unterscheiden:

- Überblicksüberwachung,
- operative Überwachung
- Überwachung zu Ermittlungszwecken (investigatives Monitoring)

Im GEK Löcknitz wurden insgesamt acht Monitoring-Messstellen in FWK eingerichtet, die alle als operative Messstellen dienen (Abbildung 15). Diese Messstellen wurden an FWK eingerichtet, die die Umweltziele wahrscheinlich nicht erreichen. Es wurde keine Messstelle für eine investigative oder für die Überblicküberwachung ausgewiesen. Bezogen auf die Gesamtlänge der berichtspflichtigen Fließgewässer ist das Messnetz als sehr grobmaschig einzustufen. So ist beispielsweise am Stöbberbach überhaupt keine Messstelle vorhanden. Für die Ableitung von Korrelationen zwischen stofflichen Belastungen bzw. strukturellen Defiziten und der biologischen Besiedlung wird eine höhere Messstellendichte empfohlen.



3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL
 3.1 Überblick über die im GEK befindlichen Fließgewässer



Monitoring

- ▼ Messstellenkoordinaten
- berichtspflichtige Fließgewässer
- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- EZG Löcknitz
- Landesgrenze Berlin-Brandenburg

Abbildung 15: Monitoring-Messtellen

Die vom Land Brandenburg zur Verfügung gestellten biologischen Monitoringergebnisse beschränken sich auf die biologischen Qualitätskomponenten Diatomeen und Makrozoobenthos. Deren ökologische Zustandsklassen sind in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14: Ökologische Zustandsklassen (Monitoringergebnisse) für die in den Wasserkörpern des GEK Löcknitz an den jeweiligen Probestellen untersuchten biologischen Qualitätskomponenten (Probenahmejahre: 2005, 2007, 2010 und 2011) .

Gewässer	Messstelle	Diatomeen	Makrozoobenthos
Löcknitz	351_0001	3 (2007)	4 (2010)
Löcknitz	353_0169	--	2 (2011)
Löcknitz	353_0175	--	2 (2011)
Löcknitz	353_0195	--	3 (2011)
Löcknitz	PT_MZB_353_0091	--	2 (2005)
Lichtenower Mühlenfließ	788_0051	2 (2007)	3 (2010) [Typ 11]
Lichtenower Mühlenfließ	788_0076	3 (2007)	3 (2007) [Typ 11]



3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL

3.1 Überblick über die im GEK befindlichen Fließgewässer

Lichtenower Mühlenfließ	788_0102	2 (2007)	3 (2007)
-------------------------	----------	----------	----------

1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht, -- = nicht klassifiziert

Die Bewertung des **ökologischen Zustands/Potentials** der Wasserkörper erfolgte durch das LUGV Brandenburg anhand der Ergebnisse des Monitorings der biologischen Qualitätskomponenten (2009). Als weitere Komponenten werden die hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten hinzugezogen (vgl. Tabelle 16). Bewertungen der Wasserkörper, für die keine biologischen Untersuchungen vorliegen, erfolgen anhand von Analogieschlüssen.

Tabelle 15: Bewertungsergebnisse der FWK für die biologischen Qualitätskomponenten (2009)
(MP/PB – Makrophyten/Phytobenthos; MZB – Makrozoobenthos)

Fließgewässer	WK-Code	MP/PB	MZB
Löcknitz	DE58278_351	3	4
Löcknitz	DE58278_353	--	2
Löcknitz	DE58278_354	--	--
Löcknitz	DE58278_355	--	--
Löcknitz	DE58278_357	--	--
Stöbberbach	DE582782_784	--	--
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_785	--	--
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_787	--	--
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_788	2	3
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_789	--	--
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_790	--	--
Langer Graben	DE5827844_1276	--	--
Neue Löcknitz	DE582786_791	--	--
Neue Löcknitz	DE582786_793	--	--
Neue Löcknitz	DE582786_795	--	--
Kiesseegraben	DE58278612_1619	--	--

1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; -- = nicht klassifiziert

Tabelle 16: Bewertungsergebnisse der FWK für die hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten [QK] (2009)

Fließgewässer	WK-Code	Hydromorph. QK	Physik.-chem. QK	
		Morphologie	Allg. Bedingungen	Spez. Schadstoffe
Löcknitz	DE58278_351	4	4	C
Löcknitz	DE58278_353	3	3	C
Löcknitz	DE58278_354	3	3	C
Löcknitz	DE58278_355	4	4	C
Löcknitz	DE58278_357	3	4	C
Stöbberbach	DE582782_784	4	4	C
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_785	3	3	C



3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL

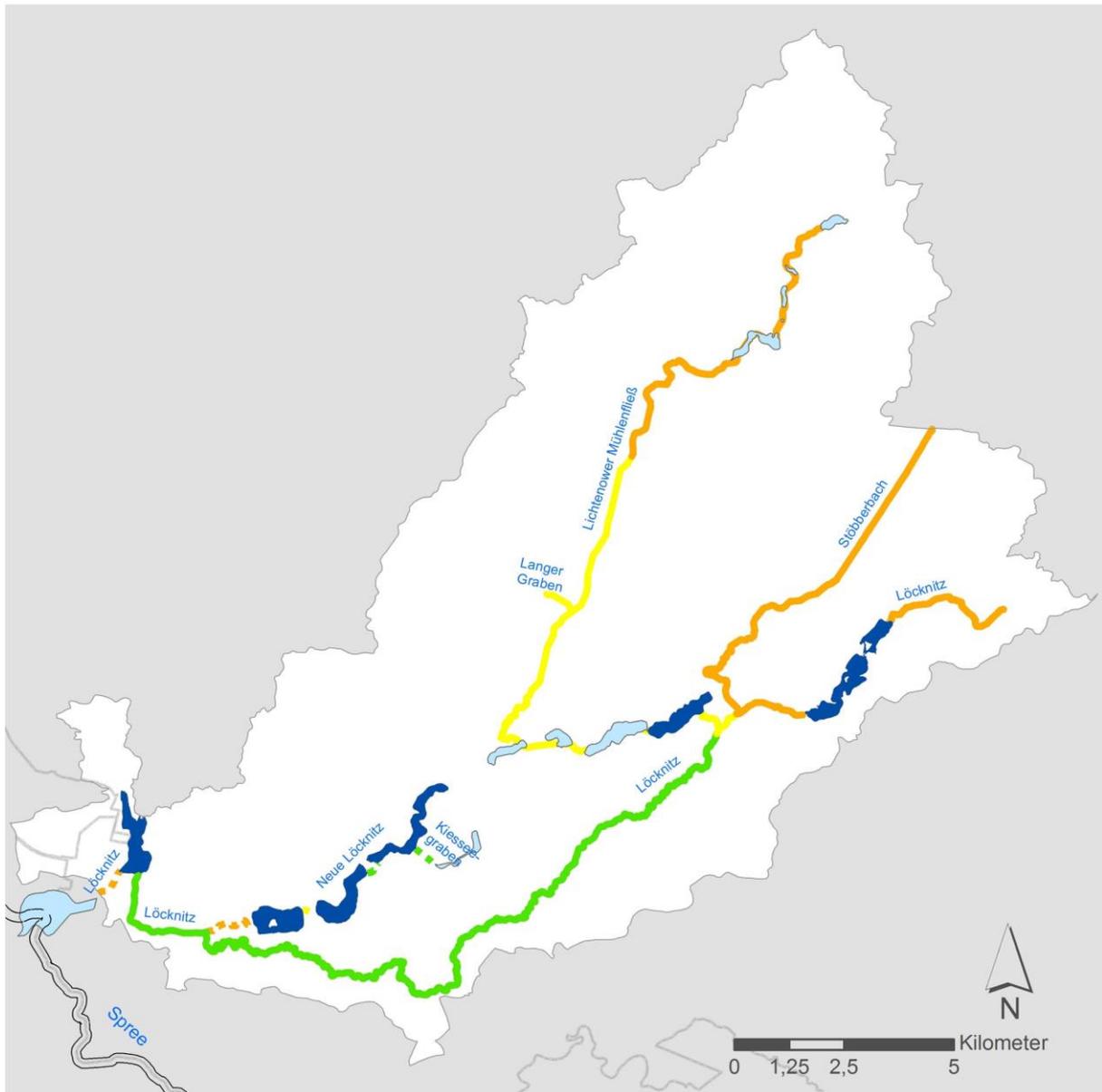
3.1 Überblick über die im GEK befindlichen Fließgewässer

Fließgewässer	WK-Code	Hydromorph. QK	Physik.-chem. QK	
		Morphologie	Allg. Bedingungen	Spez. Schadstoffe
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_787	3	3	C
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_788	4	4	C
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_789	4	4	C
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_790	3	4	C
Langer Graben	DE5827844_1276	3	3	C
Neue Löcknitz	DE582786_791	4	4	C
Neue Löcknitz	DE582786_793	3	3	C
Neue Löcknitz	DE582786_795	2	2	C
Kiesseegraben	DE58278612_1619	2	2	C

1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; -- = nicht klassifiziert; C = gut; N = nicht gut

Die Bewertung der Morphologie geht ausschließlich auf die im Übersichtsverfahren erfasste Gewässerstrukturgüte zurück (LAWA-Kartier-Verfahren). Die im Zuge des GEK durchgeführte Strukturgütekartierung (vgl. Kapitel 5.1) wurde nach dem sog. Brandenburger Verfahren vorgenommen und kommt teils zu anderen Ergebnissen, da die Vor-Ort-Kartierung im Gegensatz zur o.g. Übersichtskartierung deutlich genauer und v.a. ortsspezifischer ist. Außerdem weichen die beiden Verfahren auch methodisch voneinander ab.

Der ökologische Zustand der natürlichen WK im GEK-Gebiet wird aufgrund der Erhebung von 2007 mit mäßig oder unbefriedigend bewertet. Das ökologische Potenzial der künstlichen Gewässer erreicht demnach in zwei Wasserkörpern einen guten, in einem einen mäßigen und in zwei Wasserkörpern eine unbefriedigende Bewertung (Abbildung 16).



Ökologischer Zustand		Ökologisches Potential			
—	sehr gut	- - -	gut und besser	—	berichtspflichtige Fließgewässer
—	gut	- - -	mäßig	■	Standgewässer > 50 ha
—	mäßig	- - -	unbefriedigend	■	Standgewässer < 50 ha
—	unbefriedigend	- - -	unbefriedigend		EZG Löcknitz
—	schlecht				Landesgrenze Berlin-Brandenburg

Abbildung 16: Bewertung des Ökologischen Zustands/Potenzials im GEK Löcknitz

Nach Einschätzung der GEK-Bearbeiter erscheint die Bewertung des ökologischen Zustands / Potenzi- als vor dem Hintergrund der momentanen Gewässermorphologien weitgehend schlüssig. Bei den drei folgenden Gewässerabschnitten wird die Plausibilität der Beurteilung erläutert und begründet:



Mittellauf der Löcknitz:

Wie in Kap. 5.1.3 beschrieben, weist das Gewässer hier aus Sicht der Strukturgüte zumeist Referenzcharakter auf. Dass hier die Strukturklasse 2 anstatt der zu erwartenden Strukturklasse 1 vorherrscht, ist mehr dem Kartierverfahren und nicht der tatsächlichen Morphologie geschuldet (vgl. Kap. 5.1.3.2). In diesem Kontext wäre ein sehr guter ökologischer Zustand zu erwarten gewesen. Die Bewertung der biologischen Monitoringdaten kommt jedoch "nur" zu einem knappen „gut“ der ökologischen Zustandsklasse, wenn man die neuesten vorliegenden Monitoringdaten des Landes Brandenburg aus dem Jahr 2011 für das Makrozoobenthos zugrunde legt. Da der begrenzende Faktor für die Besiedlung jedoch nicht die Struktur der Löcknitz in diesem Abschnitt ist, und auch die Abflussdynamik nur ein leichtes Defizit aufweist, wird klar, dass es dafür eine wasserqualitative, d.h. chemisch-physikalische Begründung geben muss. Offensichtlich wird die Ausbildung einer für den LAWA-Fließgewässertyp 12 (Organischer Fluss) natürlichen Referenz-Biozönose (Ökologische Zustandsklasse 1) durch folgende Einflussfaktoren limitiert:

- Nährstoff-Anlieferung über das Lichtenower Mühlenfließ (Kläranlageneinleitung und Landwirtschaft) und Algenaustrag aus den in seinem Hauptschluss befindlichen Seen in die Löcknitz
- Seeausflussgeprägte Wassertemperaturverhältnisse (Temperaturerhöhungen) mit einer biozönotischen Relevanz bis zu einer Entfernung von ca. 4 bis 6 km unterhalb der Seen.

Während der Nährstoff-Einfluss anthropogen bedingt ist, sind die termischen Verhältnisse naturgegeben, da es sich nicht um künstlich geschaffene Seen handelt.

Eine Trendbetrachtung der chemisch-physikalischen Verhältnisse des Lichtenower Mühlenfließes zeigt seit dem Jahr 2009 erkennbare Verbesserungen der biozönotisch relevanten Werte, die 2011 bereits dem Grenzbereich zu unkritischen Konzentrationen nahe kommen. Parallel dazu hat sich auch die Bewertung der Wirbellosenfauna an zwei der drei vom Lichtenower Mühlenfließ beeinflussten Probestellen der Löcknitz von der ökologischen Zustandsklasse 3 auf 2 im Jahr 2011 verbessert. Nur die dem Lichtendorfer Mühlenfließ in dem unmittelbar betroffenen Löcknitzwasserkörper am nächsten gelegene Probestelle 353_0195 weist noch eine „mäßige“ ökologische Zustandsklasse des Makrozoobenthos auf. Die wasserqualitativen Verbesserungen könnten ursächlich mit dem in dem Zeitraum erfolgten Neubau einer Kläranlage im Oberlauf des Lichtenower Mühlenfließes zusammen hängen.

Für die Bewertung der Fischzönose dieses Abschnitts liegen keine Grundlagen-Daten vor, die eine Auswertung nach dem offiziellen WRRL-Bewertungsverfahren für Fische (FIBS) ermöglichen. Dennoch bietet ein Vergleich des in den Jahren 2002-2006 erfassten Spektrums der Fischarten (WLV Untere Spree 2006) mit dem historisch nachgewiesenen Arteninventar und der vom Land Brandenburg zugewiesenen Fischtypologischen Referenzartenliste die Möglichkeit einer fachgutachterlichen Einschätzung (s. Tabelle 17).



3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL
 3.1 Überblick über die im GEK befindlichen Fließgewässer

Tabelle 17: Nachgewiesenes Fischarten-Inventar der Löcknitz

Nr.	Referenz-Fischarten der Löcknitz	Fischreferenzen (Abundanzen)		LDWF-Zielart	WF-Zielart	Historisch nachgewiesen	in Löcknitz 2002 - 2006
		BB-041	BB-042				
1	Aal	1,5	3	ja		ja	ja
2	Aland	3	4		ja	ja	ja
3	Barbe	0,1	1			ja	ja
4	Barsch	25	15			ja	ja
5	Bitterling	0,5	0,5			ja	evtl.
6	Brassen	5	4			ja	ja
7	Doebel	1	4,5		ja	ja	ja
8	Dreistachliger Stichling	0,5	0,5			ja	ja
9	Gruending	3	8		ja	ja	ja
10	Guester	10	5			ja	ja
11	Hasel	0,5	4,5		ja	ja	ja
12	Hecht	3	4			ja	ja
13	Karausche	0,5	0,9			ja	ja
14	Karpfen	0,5	0,1			ja	ja
15	Kaulbarsch	2,3	1,5			ja	ja
16	Moderlieschen	0,5	2			ja	evtl.
17	Quappe	2	2		ja	ja	nein
18	Rapfen	0,5	1		ja	ja	ja
19	Rotaugen	23,5	19			ja	ja
20	Rotfeder	3,7	2,5			ja	ja
21	Schlammpeitzger	0,1	0,5			ja	ja
22	Schleie	3	2,5			ja	ja
23	Steinbeisser	1	2		ja	ja	ja
24	Stint	1	1,7		ja	ja	ja
25	Ukelei	8	10			ja	ja
26	Wels	0,1	0,1			ja	nein
27	Zander	0,1	0,1			ja	ja
28	Neunstachliger Stichling	0,1	0,1			nein	nein

Demnach fehlten im Nachweiszeitraum 2002-2006 im Vergleich zu den offiziellen Fischreferenzarten lediglich die Quappe, der Wels und der Neunstachlige Stichling (WLV Untere Spree 2006), so dass die biologische Besiedlung hinsichtlich der Qualitätskomponente Fische als mindestens gut bewertet werden kann. Die gute Gewässerstrukturgüte und die Längsdurchgängigkeit der Löcknitz spiegelt sich somit in einer entsprechenden Fischzönose wider. Die Referenzfischarten berücksichtigen im Übrigen den Einfluss der Seen auf die Temperaturverhältnisse.

Lichtenower Mühlenfließ oberhalb der Kageler Seen:

Dieser etwa 2,5 km lange Abschnitt wird durch die Strukturgüteklassen 2 und 3 geprägt. Aus morphologischer Sicht ist hier also ein guter Zustand zu erwarten. Tatsächlich lässt die an den beiden Messtellen vorgefundene Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaft nur die Bewertung mäßig (3) zu. Der Grund für diese Abweichung ist ebenfalls in der Wasserqualität zu vermuten. Auch hier hat sich in der Vergangenheit die Qualität der biologischen Besiedlung analog zur Verbesserung der Wasserbeschaffenheit gesteigert, liegt aber derzeit noch immer unter der Schwelle zum guten ökologischen Zustand.

Unterläufe von Stöbberbach und Lichtenower Mühlenfließ:

Die Unterläufe beider Fließgewässer weisen strukturell keine oder nur geringe Defizite auf. Da hier keine Monitoring-Messtellen vorhanden sind, kann nur vermutet werden, dass hier eine entsprechend gute ökologische Zustandsklasse gegeben sein müsste. .



Im Resultat der Bestandsaufnahme 2004 hat das LUGV Brandenburg nur für zwei der natürlichen Wasserkörper im Einzugsgebiet eine **Zielerreichung** (GÖZ) bis 2015 prognostiziert. Für einen weiteren Wasserkörper ist demnach die Zielerreichung wahrscheinlich und für acht ist keine Zielerreichung bis 2015 prognostiziert. Bei den künstlichen Wasserkörpern wird die Erreichung des guten ökologischen Potenzials bis 2015 prognostiziert.

Der **chemische Zustand** wird für alle Wasserkörper mit „gut“ angegeben; dementsprechend ist auch die Zielerreichung bis 2015 nicht gefährdet. Die Qualitätsnormen (QN) für die verschiedenen Schadstoffgruppen werden eingehalten; Nitrat wurde nicht untersucht.

Signifikante Belastungsquellen für die Gewässer im GEK Löcknitz sind Diffuse Quellen, Punktquellen sowie Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18: Signifikante Belastungsquellen der FWK

Fließgewässer	WK-Code	Punktquellen	Diffuse Quellen	Abflussregulierung u. morph. Veränderungen
Löcknitz	DE58278_351	-	-	x
Löcknitz	DE58278_353	-	x	x
Löcknitz	DE58278_354	-	-	x
Löcknitz	DE58278_355	x	x	x
Löcknitz	DE58278_357	x	x	x
Stöbberbach	DE582782_784	-	x	x
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_785	-	-	x
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_787	-	x	x
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_788	-	x	x
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_789	-	x	x
Lichtenower Mühlenfließ	DE582784_790	-	x	x
Langer Graben	DE5827844_1276	-	-	x
Neue Löcknitz	DE582786_791	-	-	x
Neue Löcknitz	DE582786_793	-	-	x
Neue Löcknitz	DE582786_795	-	-	-
Kiesseegraben	DE58278612_1619	-	-	-

3.2 Überblick über die im GEK befindlichen Seen

Im Rahmen der Bestandsaufnahme 2004 wurden die berichtspflichtigen Seen kategorisiert bzw. typisiert. Alle Seen sind demnach „natürlich“ (NWB) und werden als kalkreiche, geschichtete bzw. ungeschichtete See mit relativ großem Einzugsgebiet bewertet.

Zum Teil erfolgte seit 2004 ein wiederholtes Monitoring. Seit 2009 liegt eine erste Bewertung vor, deren Ergebnisse in Tabelle 19 zusammengefasst wiedergegeben werden. Die Daten befinden sich darüber hinaus in den Abschnittsblättern der Seen (Anlage 2.1.2)



3 Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach EG-WRRL
 3.2 Überblick über die im GEK befindlichen Seen

Tabelle 19 Ergebnisse der Bestandsaufnahme an Seen (QK= Qualitätskomponente), Stand 2009

See	Makrophyten	Diatomeen	QK Makrophyten & Diatomeen	QK Phytoplanktion	LAWA-Trophieindex (WRRL)	Phosphorkonzentration	Ökologischer Zustand	Chemischer Zustand	Gesamtzustand.	Monitoring
Maxsee	5	2	3	-	2	2	3	2	3	x
Liebenberger See	-	-	-	-	1	2	2	2	2	-
Flakensee	3	3	3	3	1	2	3	2	3	x
Werlsee	3	2	2	3	2	2	3	2	3	x
Petzsee	3	-	3	2	2	3	3	2	3	x
Möllensee	3	3	3	3	2	3	3	2	3	x
Bewertung: 5 = schlecht, 4 = unbefriedigend, 3 = befriedigend, 2 = gut, 1 = sehr gut										



4 Vorliegende Planungen und genehmigte/umgesetzte Maßnahmen, Grundlagen

4.1 FFH-Managementpläne, Bewirtschaftungserlasse

Für die NATURA2000-Gebiete im Einzugsgebiet liegen aktuell keine FFH-Managementpläne oder Bewirtschaftungserlasse vor. Es stehen keine Planungen für die FFH-Gebiete in Aussicht, außer für die FFH-Gebiete Löcknitztal und Maxsee (schriftl. Mitteilung LUGV 2012). Die Vergabe für die Erstellung der beiden Managementpläne erfolgte im März 2013 (mündl. Mitteilung NaturSchutzFonds Brandenburg 2013). Der vorgesehene Bearbeitungszeitraum für beide Planungen endet im November 2014.

4.2 Pflege- und Entwicklungspläne

Für den Naturpark Märkische Schweiz existiert ein teilweise über 20 Jahre alter Pflege- und Entwicklungsplan. Dieser ist nach Auskunft des LUGV veraltet und sehr fehlerhaft (schriftl. Mitteilung LUGV 2012).

4.3 Hochwasserschutzpläne und -maßnahmen

Bislang liegen für die Gewässer im Untersuchungsgebiet keine Hochwasserschutzpläne oder Hochwasserschutzkonzepte vor. Bis Juni 2013 ist die Erarbeitung von Hochwasserrisikokarten und Hochwassergefahrenkarten geplant. Die Ausführung erfolgt im Rahmen der Hochwassermanagementplanung und betrifft die Planungsabschnitte L_01, L_02, NL_01, NL_02 und NL_03. Dargestellt werden die von Hochwasser (HQ10, HQ1000, HQExtrem) betroffenen Flächen, sowie das Ausmaß der Gefahren und Risiken (LAWA 2012).

Unabhängig davon wurde am Liebenberger See der Bau der 2010 errichteten Fischtreppe modifiziert, indem die obersten Steinriegel der Anlage entfernt wurden. Hintergrund dieser Maßnahme waren hohe Seewasserstände, die in dem meteorologisch feuchten Jahr 2011 auftraten, womit die Maßnahme als Hochwasserschutzmaßnahme gewertet werden kann.

4.4 Maßnahmen nach Gewässersanierungsrichtlinie

Es wurden keine Maßnahmen im Rahmen der Brandenburger Gewässersanierungsrichtlinie durchgeführt.

4.5 Gutachten und Maßnahmen nach der Richtlinie zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes

Durch den WBV Stöbber-Erpe wurde der Einbau von drei Sohlgleiten zur Anhebung des Wasserstandes in das Lichtenower Mühlenfließ als Ersatz des nicht mehr funktionstüchtigen Wehres im Jahr 2005 gemäß Richtlinie des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV) zur För-



derung der Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes (LWH-Maßnahmen) geplant und umgesetzt (mündl. Mitteilung Herr Arnold).

Durch den WLW „untere Spree“ wurden die Fischpassanlagen am Liebenberger See (2004) und am Maxsee (2003) als LWH-Maßnahmen geplant und umgesetzt. Die Errichtung der Fischtreppe in Klein Wall im Jahr 2001 wurde über den Naturschutzfonds des Landes Brandenburg gefördert.

4.6 Moorschutz

Die berichtspflichtigen Gewässern Lichtenower Mühlenfließ und Stöbberbach stehen laut der Schutzkonzeptkarte für Niedermoore im Land Brandenburg, zumindest abschnittsweise direkt mit Moorflächen in Verbindung. Im Einzugsgebiet der Löcknitz sind Moorwälder und -gehölze anzutreffen.

Die kartierten Niedermoore wurden in fünf Handlungskategorien mit jeweiligen Untergliederungen eingeteilt. Das Spektrum der Kategorien reicht von

- "Moor mit Schutzbedarf/geringem Sanierungsbedarf" - Kategorie I, über
- "Moorflächen mit Pflegebedarf/teilweisem Sanierungsbedarf" - Kategorie II,
- "Moorflächen mit Sanierungsbedarf" - Kategorie III,
- "Sonstige Moornutzung“ – Kategorie IV bis hin zu
- "Gewässer im Moor“ – Kategorie V.

Jedem Zustand sind außerdem entsprechende Maßnahmen zugeordnet. Dies können wiederum je nach Kategorie, erhaltende, pflegende sowie sanierende Maßnahmen sein (vgl. nachfolgende Tabelle 20).

Tabelle 20: Beispielhafter Auszug aus der Beschreibung der Handlungskategorien für Niedermoore (LUA 2000).

Kategorie I: Moor mit Schutzbedarf / geringem Schutzbedarf		
Unterkategorie	Beschreibung	Maßnahme
I b) Naturnahe bis gering beeinflusste Moore mit moortypischer Vegetation und hohem Schutz- bzw. Sanierungsbedarf	Nicht bis gering entwässerte Moorflächen, Moore mit ganzjährige oberflächennahen Grundwasserständen im Sommer nicht tiefer als 2 dm unter Flur bzw. naturnahe Moore mit moortypischer Vegetation gering entwässert, in der Regel ohne oder mit unregelmäßiger Nutzung	Schutzwürdigkeit als NSG/FND prüfen, im Bedarfsfall hydrologische Schutzzonen (Pufferzonen) ohne Nutzung bzw. mit extensiver Nutzung ausweisen. Erhaltung des Wasserhaushaltes evtl. kleinere Sanierungsmaßnahmen zur Herstellung eines moortypischen Wasserhaushaltes.
I c) Gering beeinflusste Moore bzw. natürliche Moore in der Abschlussphase der Torfbildung mit moortypischer Gehölzvegetation und mittlerem Schutz- bzw. Sanierungsbedarf	nicht bis gering entwässerte Moorflächen mit Gehölzbildung, Moore mit überwiegend oberflächennahen Grundwasserständen, naturnahe Moore mit moortypischer Vegetation im Abschluss der Torfbildung (teilweise Stagnation) bzw. durch Entwässerung beeinflusste ehemals naturnahe Moore, in der Regel ohne oder mit unregelmäßiger Nutzung	Schutzwürdigkeit als NSG/FND prüfen, im Bedarfsfall hydrologische Schutzzone (Pufferzone) ohne Nutzung bzw. mit extensiver Nutzung ausweisen. Erhaltung des Wasserhaushaltes evtl. kleinere Sanierungsmaßnahmen zur Herstellung eines moortypischen Wasserhaushaltes
Kategorie II: Moorflächen mit Pflegebedarf / teilweisem Sanierungsbedarf		
Unterkategorie	Beschreibung	Maßnahme
II)	Moore mit Grundwasserständen im	Weiterführung bzw. Wiedereinfüh-



Traditionell genutzte artenreiche Feuchtwiesen, Mooren und Binnensalzstellen Sommer zwischen 2 und 7 dm unter Flur. Moorverbrauch bzw. Stagnation. Keine moortypischen jedoch feuchtgebietstypische Vegetation mit hohem Wert für den Arten- und Biotopschutz. Biotoptypen der Nr. 05102, 05103 und 06101

rung traditioneller Nutzungsformen, teilweise Wassermanagement

Kategorie III: Moorflächen mit Sanierungsbedarf

Unterkategorie	Beschreibung	Maßnahme
III a) Moorflächen mit mittlerem Handlungsbedarf	Moor mit überwiegend nur vererdetem Oberboden mit nur mäßigen Stoffausträgen und Torfmineralisationsraten aufgrund von GW-Ständen nicht tiefer als 6 dm unter Gelände	mittelfristige Maßnahmen zur Sanierung des Wasserhaushaltes, Moorschutz
III b) Moorflächen mit hohem Handlungsbedarf	nicht vernässte Moore mit hohen Stoffausträgen und Mineralisationsraten, überwiegend degradiert und intensiv genutzt	kurzfristige Maßnahmen zur Sanierung des Wasserhaushaltes, Moorschutz
III c) Moorflächen mit vordringlichem Handlungsbedarf	Stark bedrohte ökologische Moortypen mit hoher Sensibilität gegenüber Umweltveränderungen sowie aufgelaassene nicht vernässte Moore mit sehr hohen Stoffausträgen und Mineralisationsraten bzw. ackerbaulich genutzte Moore	Sofortige Maßnahmen zum Moorschutz, z.B. durch hydrologische Schutzzonen, Sanierung des Wasserhaushaltes bzw. ggf. wieder in extensive Nutzung nehmen bzw. Nutzungsänderung zur Verringerung des Moorschwundes.

Kategorie V: Gewässer im Moor

Unterkategorie	Beschreibung	Maßnahme
V a) Fließgewässer	natürliche Fließgewässer und Gräben	Verminderung des Abflusses, Maßnahmen zur Erhaltung der natürlichen gewässertypischen Strukturen, Pflanzen und Tiere
V b) Stillgewässer	Moorseen und sonstige moorumschlossene Stillgewässer	Maßnahmen zur Erhaltung der moorgewässertypischen Strukturen, Pflanzen und Tiere

Im Untersuchungsgebiet des GEK Löcknitz gibt es drei sensible Moore (Stand 2008). Dabei handelt es sich um den „Ruhlsdorfer Bruch“, östlich des Lichtenower Mühlenfließ zwischen den Ortschaften Ruhlsdorf und Garzin sowie den beiden an der Löcknitz gelegenen sensiblen Mooren „Herrenwiesenluch“, südlich von Hoppegarten sowie „Mühlenfliessniederung und Maxsee“, nördlich des Katzenberges (LUGV 2009).

Bei dem aktuellen Moortyp handelt es sich bei dem „Ruhlsdorfer Bruch“ und der „Mühlenfliessniederung & Maxsee“ um Reste von Braunmoosmoorvegetationen und bei dem „Herrenwiesenluch“ um Reste von Torfmoosmoorvegetationen. Die ersten beiden waren ursprünglich Basen-Zwischenmoore und Reichmoore. Die Reste der Torfmoosmoorvegetation sind den Sauer-Arm- und Zwischenmoor und Basen-Zwischenmoor zuzuordnen. Bei allen dreien handelt es sich um erheblich gestörte Torf- oder Braunmoosmoore, deren typische Vegetation nur in Resten vorhanden ist.



4.7 Weiter Planungen und Maßnahmen

Um keine Widersprüche zu Planungen im Untersuchungsgebiet zu erzeugen, wurden das Landschaftsprogramm Brandenburg, die Landschaftsrahmen-, Landschaftspläne und Flächennutzungspläne eingesehen und berücksichtigt.

Landschaftsprogramm

Im **Landschaftsprogramm Brandenburg** (MUGV 2000) wird die Löcknitz als Fließgewässerschutzsystem Brandenburgs aufgezählt. Als Erfordernisse und Maßnahmen sind die Erhaltung des weitgehend naturnahen Fließes und der zugehörigen Auen vorgesehen.

Landschaftsrahmenplan

Der Landschaftsrahmenplan ist die Umsetzung der Landschaftsplanung auf regionaler Ebene. Für den **Landkreis Märkisch-Oderland** existiert ein veralteter Landschaftsrahmenplan von 1995 und insoweit nicht mehr relevanter Entwurf. Dieser wurde bis heute nicht festgesetzt und ist somit nicht rechtskräftig (WAGLER 2012). Für den **Landkreis Oder-Spree** Teilgebiet Fürstenwald wurde 1995 ein Landschaftsrahmenplan aufgestellt, der 1996 ergänzt wurde. Dieser beinhaltet keine Festlegungen und Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL.

Landschaftsplan

Der Landschaftsplan (LP) ist für das Land Brandenburg gemäß §§ 11 Abs. 1 des Bundesnaturschutzgesetzes für das ganze Gemeindegebiet aufzustellen. Er stellt die wichtigste Grundlage des vorsorgenden Handelns bei der räumlichen Entwicklung der Gemeinde dar und ebenso für die Umweltprüfung der Bauleitpläne und die strategische Umweltprüfung anderer Pläne und Programme. In ihm werden die örtlichen Ziele, Maßnahmen und Erfordernisse des Naturschutzes dargestellt. Er dient der nachhaltigen Sicherung der biologischen Vielfalt und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter.

Die verantwortlichen Landkreise wurden kontaktiert und um die Bereitstellung der Daten gebeten.

Landschaftsplan Stadt Erkner

Für die Stadt Erkner liegt ein Landschaftsplan von Juni 1997 vor. Dieser beinhaltet folgende für den GEK relevante Aussagen.

Landschaftspflegerisches Entwicklungskonzept - Arten und Biotope

Ziele	Vorkommen	Maßnahmen
Gewässer		
Erhaltung und Aufwertung naturnaher Stillgewässerstrukturen einschl. der Wasser- § und Ufervegetation §	[...] Flakensee	- Lenkung der Erholungsnutzung, Geschwindigkeitsbegrenzung und –kontrollen für Motorboote - Vermeidung einer verstärkten Inanspruchnahme von Gewässer und –ufer durch Bade- und Angelbetrieb im Bereich der Röhrichtzonen, Vermeidung weiterer Uferanlagen wie Stege, Bootsanleger vor allem [...] West- und Südufer Flakensee - Vermeidung von Bebauung im Uferbereich
Erhaltung und Aufwertung naturnaher Fließgewässerstrukturen § einschließl. der Wasser- und Ufervegetation	Löcknitz [...]	[...] - Verbesserung der Wechselbeziehungen zwischen Gewässer und terrestrischem Bereich



4 Vorliegende Planungen und genehmigte/umgesetzte Maßnahmen, Grundlagen
4.7 Weiter Planungen und Maßnahmen

Ziele	Vorkommen	Maßnahmen
		<ul style="list-style-type: none"> Entfernen der Uferbefestigungen aus Holzpalisaden an Löcknitz und im Mündungsbereich der Spree, ggf. Ersatz durch ingenieurbioologische Sicherungsmaßnahmen Prüfung auf Durchgängigkeit einer abschnittsweisen Entfernung von Spund- und Betonwänden am unteren Löcknitzverlauf [...] - Verhinderung weiterer Uferanlagen wie Stege, Bootsanleger, Uferwände etc.; Prüfung auf Rückbau bestehender Anlagen - Regulierung des Bootsverkehrs, Geschwindigkeitskontrollen für Motorboote - Prüfung auf Ausweisung von Tabuzonen für den Bootsverkehr v.a. am linken Ufer der Löcknitz [...]
Wälder und sonstige Gehölzbiotope		
Erhaltung und Aufwertung von naturnahen Feuchtwäldern §	- Löcknitztal [...]	- Sicherstellung eines hohen Grundwasserstandes Ausschluss jeglicher Nutzung Vermeidung von Durchwegungen / Trampelpfaden
Aufwertung von Feucht- und Naßwiesengesellschaften durch Offenhalten des Standortes §	- Löcknitztal [...]	- Erhaltung des Vorkommens gefährdeter Pflanzenarten von Feucht- und Naßwiesen durch Offenhalten des Standortes (z.T. Entbuschung und Pflege oder extensive Nutzung. Primär sollten Entbuschungen auf den Wiesen nördlich und südlich der Löcknitz vorgenommen werden.) - teilweise Erhaltung von Sukzessionsstadien (Gehölzstrukturen, Hochstaudenfluren etc.)
Erhaltung des (Teil-) Lebensraumes von Sumpf- und Wasservögeln	Flakensee [...]	- Erhaltung von Ufergehölzen, Röhrichtern und Hochstaudenfluren Vermeidung von Eutrophierung, Erhaltung und Entwicklung von mind. 15m breiten Ufersäumen (Auflassung oder Pflege; kein Dünger- und Pestizideinsatz, kein Umbruch) - keine Erschließung zur Naherholung - Auflagen bei Angel- und Naherholung keine Wegeerschließung

Beiträge anderer Nutzungen zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Innerörtliche Grün- und Erholungsflächen sind zu erhalten und hinsichtlich ihrer Ausstattung und Zugänglichkeit qualitativ zu verbessern.

Insbesondere sind Gewässerufer zu sanieren (Flakenfließ, Flakensee) und durchgängige, öffentliche zugängliche, attraktive Grünverbindungen zu entwickeln. Wo der Gebäudebestand dies nicht zulässt, sollten Ufer zumindest punktuell für die Öffentlichkeit geöffnet werden (z.B. Kleingartenanlagen nördlich Dämeritzsee).

Folgende Flächen sind im Landschaftsplan als Grünfläche dargestellt:

- [...]
- Nordufer Dämeritzsee – Flakenfließ – Westufer Flakensee
- [...]



Entwicklung von kurzen, gestalterisch ansprechenden Grünzügen zwischen Quell- und Zielpunkten der Erholung am

- [...] Flakensee
 - o Schaffung durchgängiger gestalterisch und ökologisch hochwertiger Grünzüge
 - o Öffnen der Gewässerufer für die Öffentlichkeit; wo dies der Gebäudebestand nicht zulässt, zumindest punktuell
 - o Schaffung von attraktiven Ruheplätzen auch an punktuell zugänglichen Uferbereichen
 - o Freihalten der Gewässerufer von weiterer Bebauung; wo dies der Gebäudebestand zulässt, sollten mind. 50m frei gehalten und als Grünfläche entwickelt werden
- sowie [...] den Wanderwegen entlang der Löcknitz
 - o [...]
 - o großzügige Eingrünung des gesamten TWR-Geländes und Schaffung einer öffentlich zugänglichen Verbindung zum Flakenfließ
 - o [...]

Weitere Entwicklungsziele und Maßnahmen aus Gründen des Naturschutzes, vor allem die Nutzung der Gewässer und Gewässerrandbereiche:

- keine weitere Heranführung von Erholungssuchenden durch Wege und Ruheplätze an die Feuchtgebiete und Uferbereiche von [...] und Löcknitz
- Geschwindigkeitskontrollen für Motorboote auf [...], Flakensee und Löcknitz
- Regulierung und u.U. Einschränkung des Bootsverkehrs – Ausweisung von Tabuzonen, insbesondere für
 - o das südliche Ufer der Löcknitz (linkes Ufer in Fließrichtung),
 - o den Anschluss von Wupatzsee an die Löcknitz
 - o die Röhrichtzonen von Dämeritzsee und Flakensee
- Verhinderung weiterer Uferanlagen wie Stege, Uferdeckwerke, Uferwände, Bootsanleger und sonstiger baulicher Anlagen an allen Gewässern; [...]
- Aufklärungskampagnen zur Sensibilisierung von Bootsfahrern und Anglern zum Schutz der Ufer und gegen Müllablagerungen.

Landschaftsplan Gemeinde Rüdersdorf bei Berlin

Der Landschaftsplan der Gemeinde Rüdersdorf wurde im Juni 2010 aufgestellt und beinhaltet folgende Aussagen für das GEK-Gebiet.

Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen in geschützten Bereichen

LSG Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet (teilweise im Raum Rüdersdorf)

Hauptentwicklungsziele sollten sein:

- Umbau von Monokulturen zu naturnahen Mischwaldbeständen durch Unterbau insbesondere der Kiefernforsten mit Laubholz;
- Zulassung und Förderung der natürlichen Laubholzverjüngung;
- Übernahme der bereits im Unterstand aufgekommenen natürlichen Laubholzverjüngung und Realisierung kleinflächiger, vertikal strukturierter Bestände;
- Förderung von Voranbau und Unterbau auf überdurchschnittlich guten Standorten;
- Ausbau von Waldwanderwegen, attraktive Wegeführung, Schaffung von Rast- und Informationsplätzen;
- wenn notwendig: passive Schutzmaßnahmen in sensiblen ökologischen Bereichen durch zweckmäßige Wegeführung, Abpflanzung und Totholz- oder Lebendverbau;



- Förderung von wildlebenden Arten und Biotopen durch spezielle landespflegerische und naturschützerische Maßnahmen, wie Entwicklung strukturreicher Waldsäume im Übergang zur Agrar und Siedlungslandschaft, Pflege von Lichtungen und Nassbiotopen und Anbringen von Fledermaus- und Vogelnistkästen;
- Beseitigung der Beeinträchtigungen und Defizite.

LSG Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter

Schwerpunkte der Entwicklung sollten sein:

- Entwicklung eines natürlichen bzw. naturnahen Verlaufs der Fließgewässer einschließlich einer natürlichen bzw. naturnahen Tiefe der Fließgewässerbetten,
- Wiedervernässung der Niedermoore,
- Umwandlung von Intensiv-Acker auf grundwasserbeeinflussten Böden in extensives Dauergrünland mindestens in einer Breite von 200 m beidseits des Fließes,
- Beseitigung der Beeinträchtigungen und Defizite.

Artenschutzmaßnahmen

- keine Entwässerung, Düngung und Umbruch von Niedermooren in den Fließniederungen, keine Bebauung von Niedermooren, insbesondere in den Niedermooren am [...] Zinndorfer Mühlenfließ [...]
- Sicherung naturnaher Feuchtwälder an den Ufern [...] sowie in den Niedermooren am Zinndorfer Mühlenfließ [...] Erhaltung eines hohen Grundwasserstandes (maximal 0,5-0,8 m Grundwasserflurabstand)
- Verbesserung der Passagewege des Fischotters im Bereich der Straßenunterführung [...] des Zinndorfer Mühlenfließes an der B1 mit dem Ziel, die Bauten artenschutzgerecht zu verändern. Dazu gehören insbesondere Trockenpassagen und Leiteinrichtungen (z. B. entsprechend den Vorgaben der Naturschutzstation Zippelsförde)

Zur Förderung von besonders gefährdeten und seltenen Pflanzenarten sollen im Planungsgebiet folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- Die vorhandenen Wiesen und Weiden sind weiterhin extensiv zu nutzen. Insbesondere die Feuchtwiesen sind 2-schurig zu mähen, während auf Frischwiesen eine 3-schürige Mahd erfolgen kann. Auf diesen Flächen ist eine frühe Mahd bereits Ende Mai/Anfang Juni erforderlich. Da hier keine gefährdeten Wiesenbrüter vorkommen, sollte die Zielstellung der Erhaltung dieser Vegetationsbestände Vorrang haben. Es ist zeitweilig ein hoher Grundwasserstand zu gewährleisten. Auch in der sommerlichen Trockenperiode sollte der Grundwasserstand nicht unter 0,8 m unter Flur absinken. Schwerpunkt dieser Maßnahmen müssen die Niederungswiesen an der Tasdorfer Schäferrei, bei Schulzenhöhe und in der Niederung des Zinndorfer Mühlenfließes sein.

Naturschutzfachliche Anforderungen an die Flächennutzungen

Wasserflächen

Erfordernisse und Maßnahmen im Planungsgebiet

3. Förderung der Selbstregenerierung und Selbstreinigungskraft der Gewässerökosysteme durch:
 - Staumaßnahmen über Sohlgleiten sind insbesondere notwendig im Zinndorfer Mühlenfließ (der maximal mögliche Wasserstand ist durch je ein entsprechendes Gutachten unter Berücksichtigung der Erfordernisse der extensiven Wiesennutzung zu ermitteln).
6. Durch Verrohrungen unter Straßen, Bahndämmen und Wegen oder durch Wehre zerschnittene Fließgewässer sollten wieder durchgängig offen hergestellt werden. Schwerpunkt muss die Schaffung



eines Durchlasses für das Zinndorfer Mühlenfließ mit Erdberme durch die B1 sein [...]. Die Durchlässe müssen so beschaffen sein, dass auch bei hohen Durchflussmengen immer ein Teil des Durchlasses trocken bleibt. Nur auf solchen Erdbermen am Wasserrand durchqueren z. B. ein Fischotter oder die meisten Krötenarten einen Durchlass, wenn sie ständig am Ende Tageslicht sehen können.

Landschaftsplan Stadt Strausberg

Die Stadt Strausberg hat 1997 einen Landschaftsplan aufgestellt und seitdem nicht fortgeschrieben oder neugeschrieben. Er beinhaltet keine Entwicklungsziele und Planungen die bei der Erarbeitung des GEK Löcknitz berücksichtigt werden müssen.

Landschaftsplan Gemeinde Woltersdorf

Für die Gemeinde Woltersdorf existiert kein Landschaftsplan (Gemeinde Woltersdorf 2012).

Von den Rehfelde und Hoppegarten liegen trotz mehrfacher Nachfrage keine Auskünfte über mögliche Landschaftspläne vor.

Flächennutzungsplan

Der Flächennutzungsplan ist der vorbereitende Bauleitplan in Brandenburg. Er gibt einen Überblick über die wichtigsten Planungsziele und wird durch Änderungsverfahren ständig aktualisiert.

Flächennutzungsplan Gemeinde Rüdersdorf bei Berlin

Die Gemeinde Rüdersdorf hat 2010 einen Flächennutzungsplan erstellen lassen und damit wurde auch die Erarbeitung eines Landschaftsplanes (siehe oben) erforderlich. Der LP ist ein landschaftsökologischer und landschaftsgestalterischer Beitrag zum Flächennutzungsplan.

Flächennutzungsplan Stadt Strausberg

Für die Stadt Strausberg existiert ein Flächennutzungsplan von 1999. Dieser beinhaltet keine Vorgaben die bei der Erarbeitung des GEK beachtet werden müssen.

Flächennutzungsplan und Bebauungsplan Grünheide (Mark)

Die Flächennutzungs- und Bebauungspläne der Gemeinde Grünheide (Mark) beinhalten keine Vorgaben die bei der Erarbeitung des GEK beachtet werden müssen.

Flächennutzungsplan und Bebauungsplan Gemeinde Woltersdorf

Für die Gemeinde Woltersdorf existiert kein Flächennutzungsplan (Gemeinde Woltersdorf 2012).

Von den Gemeinden Rehfelde und Hoppegarten liegen trotz mehrfacher Nachfrage keine Auskünfte über mögliche Flächennutzungspläne und Bebauungspläne vor.

Sonstige Planungen

Das Untersuchungsgebiet für das Planfeststellungsverfahren zur Ortsumgehung Herzfelde befindet sich innerhalb des GEK-Gebiets aber berührt keine berichtspflichtigen Gewässer. Aus diesem Grund wird es nicht weiter betrachtet.

Durch das GEK-Gebiet verläuft die 2011 fertiggestellte Erdgasleitung Ostsee-Pipeline-Anbindungs-Leitung (OPAL) Abschnitt Brandenburg-Nord. Sie kreuzt die Löcknitz nördlich von Kienbaum und das Lichtenower Mühlenfließ nördlich von Garzau.



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung

5.1 Strukturkartierung der Fließgewässer

5.1.1 Methodik

Als methodische Grundlage dient das Brandenburger Vor-Ort-Verfahren der Strukturkartierung, welches sich am bundesweit angewendeten Vor-Ort-Verfahren der LAWA, 1999 (Bund/ Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) anlehnt. Die Entwicklung des Vor-Ort-Verfahrens für kleine bis mittelgroße Fließgewässer wurde Ende der neunzehnhundert achtziger Jahre begonnen und Ende der neunziger Jahre abgeschlossen. Zweck der Kartierung und Bewertung der Gewässerstruktur war es, eine allgemein verbindliche Bewertungsgrundlage für die Entwicklungsplanung von Fließgewässern zu schaffen.

Erhebungs- und Darstellungseinheit sind je nach Größe der Einzugsgebiete der betreffenden Gewässer

- 100 m-Abschnitte bei Einzugsgebieten <100 km²
- 200 m-Abschnitte bei Einzugsgebieten >100 km² und <1000 km²
- 400 m-Abschnitte bei Einzugsgebieten >1000 km².

Die Stationierung der Gewässerabschnitte erfolgte durch das LUGV Brandenburg und verläuft entgegen der Fließrichtung von der Mündung zur Quelle. Bewertung und Darstellung erfolgt in einer siebenstufigen Skala, beginnend mit der Klasse 1 (naturnah) bis zur Klasse 7 (übermäßig geschädigt) (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 21: Die Strukturklassen (nach LAWA-Verfahren)

Strukturklasse	Grad der Beeinträchtigung	farbige Kartendarstellung
1	unverändert	dunkelblau
2	gering verändert	hellblau
3	mäßig verändert	grün
4	deutlich verändert	hellgrün
5	stark verändert	gelb
6	sehr stark verändert	orange
7	vollständig verändert	rot

Die Gesamtbewertung der Gewässerstrukturkartierung soll ebenfalls nach der WRRL-Methodik graphisch dargestellt werden (vgl. Karte 5.1.3). Hierfür wird das Brandenburgische Vor-Ort-Verfahren in 7-Stufen zusammengefasst in die 5-stufige Bewertung der WRRL (vgl. nachfolgende Abbildung 17).



Abbildung 17: Brandenburgisches Vor-Ort-Verfahren (nach LAWA) in 7 Stufen und Zusammenfassung in die 5-stufige Bewertung der WRRL.

Bei der Ermittlung der Gewässerstruktur werden vor Ort morphologische Strukturelemente, die Einzelparameter des Gewässers und seines Umfeldes, anhand eines vorgegeben Parametersystems aufgenommen. Insgesamt werden 25 Einzelparameter in ihrer unterschiedlichen Ausprägung erhoben, die den folgenden sechs **Hauptparametern** zugeordnet werden (Tabelle 22):

- Laufentwicklung
- Längsprofil
- Sohlenstrukturen
- Querprofil
- Uferstruktur und
- Gewässerumfeld

Da die Bewertung der Gewässerstruktur hierbei anhand eines Indexsystems erfolgt, wird sie auch als „**indexgestützte Bewertung**“ bezeichnet.

Daneben erfolgt eine weitere Bewertung anhand von 14 „**funktionalen Einheiten**“ (FE) direkt durch den Kartierer im Gelände. Die Bewertung leitet sich aus den naturraumtypischen Leitbildern (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER, 2008 A, B) und – soweit vorhanden – von den Beschreibungen der Fließgewässertypen Brandenburgs ab (SCHÖNFELDER, 2009). Aufgrund der so vorgenommenen zusätzlichen Bewertung ist die Überprüfung der Plausibilität der Kartiererergebnisse möglich. Sämtliche Einzelparameter der indexgestützten Bewertung sowie die Bewertungen anhand der funktionalen Einheiten werden abschnittsbezogen in der Datenbank abgelegt.

Die Bewertung der Gewässerstruktur erfolgt typspezifisch in der Datenbank; die entsprechenden Bewertungs-Algorithmen werden vom LUGV vorgegeben. Je größer die morphologische Übereinstimmung von IST-Zustand und Gewässertyp, desto besser ist die Gewässerstruktur (= geringer Grad der menschlichen Überformung).

Im Rahmen des Projektes erfolgt, unter anderem auf Basis der im Zuge der Kartierung erhobenen Daten, die Validierung der Gewässertypen (Kapitel 5.1.4). Die validierten Gewässertypen stellen die Grundlage der Bewertung der Gewässerstruktur dar.

Neben der Gruppierung der Einzelparameter in die sechs o.g. Hauptparameter, ist ein weiteres Aggregieren zu den **Bereichen Sohle, Ufer und Land** möglich. Details hierzu sind der Tabelle 22 zu entnehmen. Anhand dieser Bereiche wird die Gewässerstruktur kartographisch dargestellt. Bei der Karte mit 5 Bändern stellen die beiden äußeren Bänder jeweils den Hauptparameter 6 (Gewässerum-



feld) dar. Die beiden sich daran anschließenden Bänder beschreiben die Bewertung der Gewässerufer; Aussagen zu links und rechts werden hier immer in Fließrichtung blickend vorgenommen. Die Bewertung des Ufers ist das arithmetische Mittel aus Hauptparameter 5 (Uferstruktur) sowie Hauptparameter 3 (Querprofil). Das zentrale Band stellt die Gewässersohle dar, es resultiert aus der Mittelwertbildung der Hauptparameter 1, 2 und 4 (Laufentwicklung, Längsprofil, Sohlenstruktur). Neben dieser fünfbandrigen Detaildarstellung erfolgt die Visualisierung der Gesamtbewertung der Gewässerstruktur anhand einer einbändrigen Übersichtskarte.

Tabelle 22: Übersicht über die Aggregationsebenen

	Bereich	Hauptparameter	Einzelparameter (EP)
Gesamtbewertung	Sohle	Laufentwicklung	1.1 Laufkrümmung 1.2 Krümmungserosion 1.3 Längsbänke 1.4 Besondere Laufstrukturen
		Längsprofil	2.1 Querbauwerke 2.3 Verrohrungen 2.2 Rückstau 2.4 Querbänke 2.5 Strömungsdiversität 2.6 Tiefenvarianz
		Sohlenstruktur	4.1 dom. Sohlsubstrat 4.2 Sohlverbau 4.3 Substratdiversität 4.4 bes. Sohlenstrukturen
	Ufer	Querprofil	3.1 dom. Profiltyp 3.2 dom. Profiltiefe 3.3 dom. Breitenerosion 3.4 dom. Breitenvarianz 3.5 Durchlässe
		Uferstruktur	5.1 dom. Uferbewuchs 5.2 Uferverbau 5.3 bes. Uferstrukturen
	Land	Gewässerumfeld	6.1 dom. Flächennutz. im Umfeld 6.2 dom. Flächennutz im Gewässerrandstreifen 6.3 schädliche Umfeld- / Uferstrukturen

Neben der zuvor beschriebenen Erhebung der Strukturgüte wird das Erscheinungsbild der Gewässer abschnittsbezogen mit Fotos dokumentiert. Jeder Fotostandort wird anhand eines lagegenauen Punktes im **GeoInformationssystem** verortet und mit dem entsprechenden Foto verlinkt.



5.1.2 Kartierabschnitte

5.1.2.1 Kartierabschnitte im Überblick

Im Einzugsgebiet Löcknitz (Untere Spree) wurden fünf berichtspflichtige Gewässer gemäß EG WRRL mit einer Gesamtlänge von 64 km der zu kartierenden Abschnitte, erfasst. Diese sind:

- Lichtenower Mühlenfließ
- Stöbberbach
- Langer Graben
- Löcknitz
- Neue Löcknitz

Abweichende Lage von Kartierpunkten

Die Kartierung wurde an dem vom Land Brandenburg vorgegebenen Gewässernetz durchgeführt. Bei der Kartierung wurden keine Abweichungen zum vorgegebenen Gewässernetz festgestellt.

5.1.3 Ergebnisse

5.1.3.1 Ergebnisse der Strukturkartierung - Einzugsgebietsbezogene Auswertung

Bewertung der Gesamtstruktur

Die Tabelle 23 zeigt die für die Gewässerabschnitte ermittelte Gesamtstruktur. Die Strukturklassen befinden sich dabei größtenteils zwischen 2 und 5 und decken damit im Vergleich zu anderen Brandenburger Fließgewässern ein breites Spektrum an Strukturklassen ab. Über 25 % der Gewässer wurden als gering verändert eingestuft, fast 20 % als mäßig verändert. Für diese ca. 45 % der Gewässer ist in der Regel kein Handlungsbedarf anzunehmen, um die Zielvorgaben der EU-WRRL zu erfüllen. Über 45 % der Gewässer weisen jedoch eine Strukturgröße zwischen 4 und 6 auf (vgl. Abbildung 18). Daraus leitet sich ein Handlungsbedarf strukturverbessernder Maßnahmen ab. Keiner der Gewässerabschnitte wurde mit unverändert (Strukturklasse 1) oder vollständig verändert (Strukturklasse 7) bewertet.

Die Darstellungen der Gesamtgröße (einbändige Darstellung) und der Bereiche Sohle, Ufer, Land (5-bändige Darstellung) finden sich in den Karten 5.1.1 und Karten 5.1.2.

Weiterhin von Bedeutung sind kartierte Abschnitte, die folgenden Sonderfällen (7,6 %) zugeordnet sind:

- natürlicher See
- Gewässerlauf komplett verrohrt
- Mühlteich/Fischteich
- Moor
- Privateigentum (nicht zugänglich).

Der Großteil der Sonderfälle im GEK Löcknitz (Untere Spree) besteht aus Abschnitten, die als natürliche Seen (< 50 ha) aufgenommen wurden. Diese sind nicht berichtspflichtig und machen 87 % der Sonderfälle aus. Zwei Gewässerabschnitte sind komplett verrohrt, so dass die Zuordnung zu einer



Strukturklasse nicht sinnvoll ist. Die übrigen ca. 10 % setzen sich aus Moorflächen sowie nicht zugänglichem Privateigentum zusammen.

Tabelle 23: Gesamtbewertung der Gewässerstruktur für den GEK Löcknitz (Untere Spree)

Strukturklasse	Länge [m]	Anteil [%]
1	0	0,0
2	17.000	26,6
3	11.680	18,2
4	11.676	18,2
5	18.200	28,4
6	645	1,0
7	0	0,0
Sonderfälle	4.835	7,6
Summe	64.036	100,0

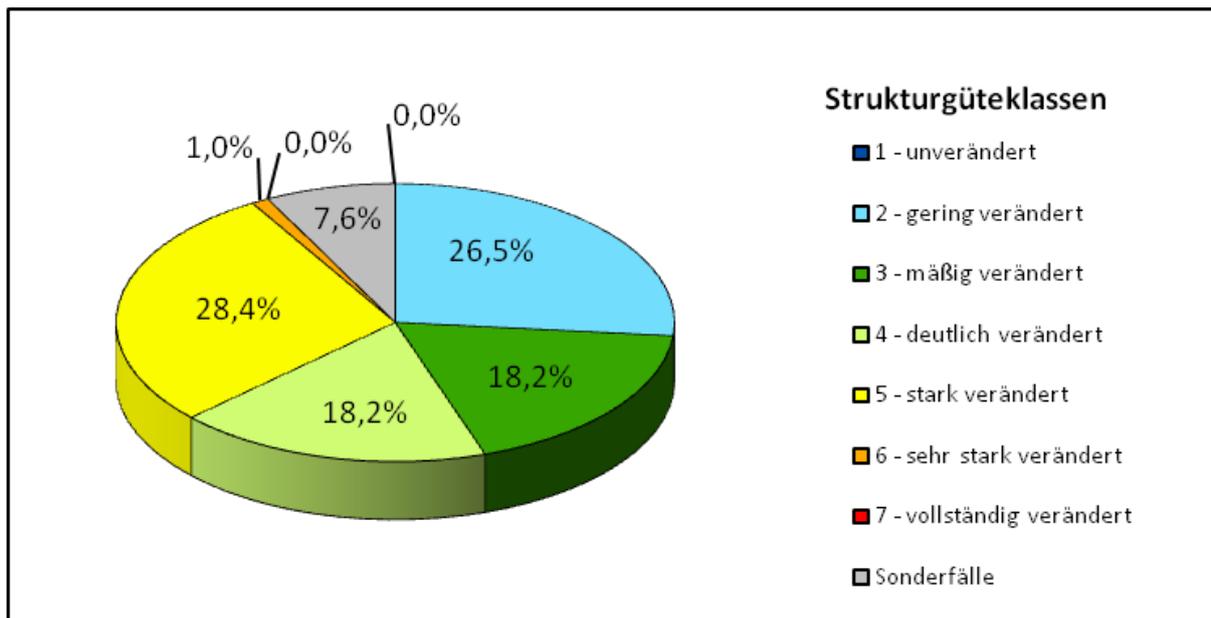


Abbildung 18: Verteilung der Strukturklassen für alle Gewässer des Einzugsgebietes

Multipliziert man die einzelnen Strecken mit ihrer jeweiligen Strukturklasse (1-7), addiert diese Werte und teilt sie dann durch die Gesamtlänge erhält man eine längengewichtete Durchschnittsgüte von 3,3 für das GEK-Gebiet Löcknitz. Dieser Wert erlaubt den Vergleich mit anderen Bundesländern, da (nach einer Vorgehensweise der LAWA) alle Bundesländer diesen Wert ebenfalls leicht aus ihren Strukturgütedaten ermitteln können.



Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer, Land

Tabelle 24 und Abbildung 19 zeigen die Bewertung der Bereiche Umland, Ufer sowie Sohle, wobei für Umland und Ufer jeweils die Ergebnisse für rechts und links zusammengefasst (addiert, daher doppelte Gewässerlänge) ausgewertet wurden.

Die Sohle ist in knapp 32 % der Gewässerabschnitte, das Ufer in ca. 50% und das Land sogar in fast 60% der Gewässerabschnitte in einem unveränderten bis mäßig veränderten Zustand (Strukturklasse 1 – 3), wobei nur in den Bereichen Land und Ufer unveränderte Bereiche nachgewiesen wurde (Strukturklasse 1). Mit 21% (Ufer) bzw. 27 % (Land) ist die Strukturklasse 1 im Löcknitz-Gebiet im Vergleich zum brandenburgischen Landesdurchschnitt überrepräsentiert.

Im Bereich Sohle, Ufer und Land sind jeweils zwischen 30% und 60% deutlich bis sehr stark verändert (Strukturklasse 4 - 6). Die Sohle bildet dabei die Spitze mit 60,4%. Weder im Bereich Sohle, Ufer noch Land gibt es einen vollständig veränderten Gewässerabschnitt (Strukturklasse 7).

Tabelle 24: Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer, Land und Sonderfall für das Einzugsgebiet Löcknitz

Strukturgüte	Land (r+l) [m]	Anteil [%]	Ufer (r+l) [m]	Anteil [%]	Sohle [m]	Anteil [%]
1	34.660	27,1	26.900	21,0	0	0,0
2	30.276	23,6	24.760	19,3	3.700	5,8
3	11.576	9,0	12.000	9,4	16.800	26,2
4	34.490	26,9	24.352	19,0	15.200	23,7
5	1.500	1,2	27.190	21,2	18.180	28,4
6	5.900	4,6	3.200	2,5	5.321	8,3
7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Sonderfall	9.670	7,6	9.670	7,6	4.835	7,6
Summe	128.072	100,0	128.072	100,0	64.036	100,0

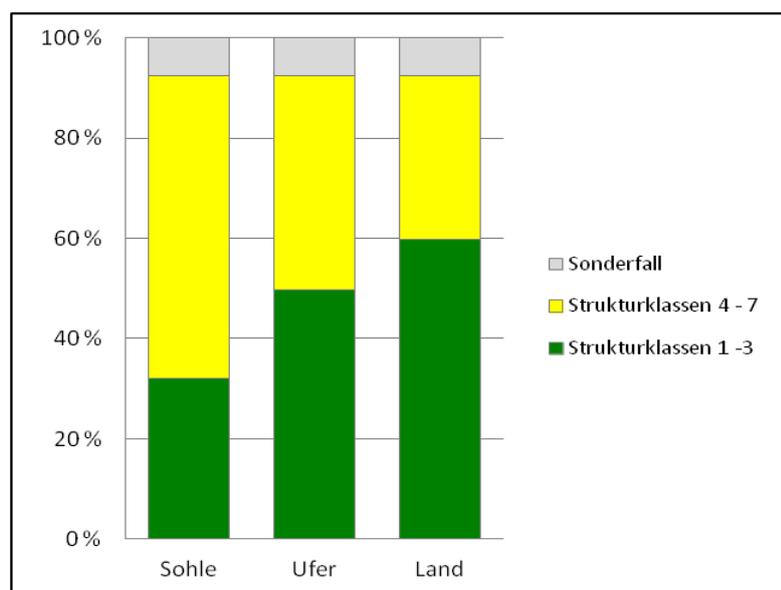


Abbildung 19: Zusammengefasste Bewertung der Bereiche Sohle, Ufer, Land und Sonderfall für das Einzugsgebiet Löcknitz



Tabelle 25 und Abbildung 20 zeigen die Bewertungen für die Hauptparameter der Gewässerstruktur. Diese setzen sich aus:

- Laufentwicklung
- Längsprofil
- Querprofil
- Sohlenstruktur
- Uferstruktur
- Gewässerumfeld

zusammen.

Die Sohlstruktur erreicht mit einem Anteil von über 70 % der kartierten Abschnitte, die Strukturklasse 1 - 3. Das schlechteste Ergebnis ist für den Hauptparameter Längsprofil mit 89 % in den Klassen 4 - 7 zu verzeichnen.

Tabelle 25: Bewertung der Hauptparameter

Strukturklasse	Laufentwicklung [%]	Längsprofil [%]	Querprofil [%]	Sohlenstruktur [%]	Uferstruktur [%]	Gewässerumfeld [%]
1	4	0	23	28	23	20
2	22	0	20	22	17	28
3	20	3	12	24	6	14
4	12	14	9	10	12	24
5	19	8	24	6	19	4
6	9	24	4	2	11	2
7	6	43	0	0	5	0
Sonderfälle	8	8	8	8	8	8
Summe	100	100	100	100	100	100

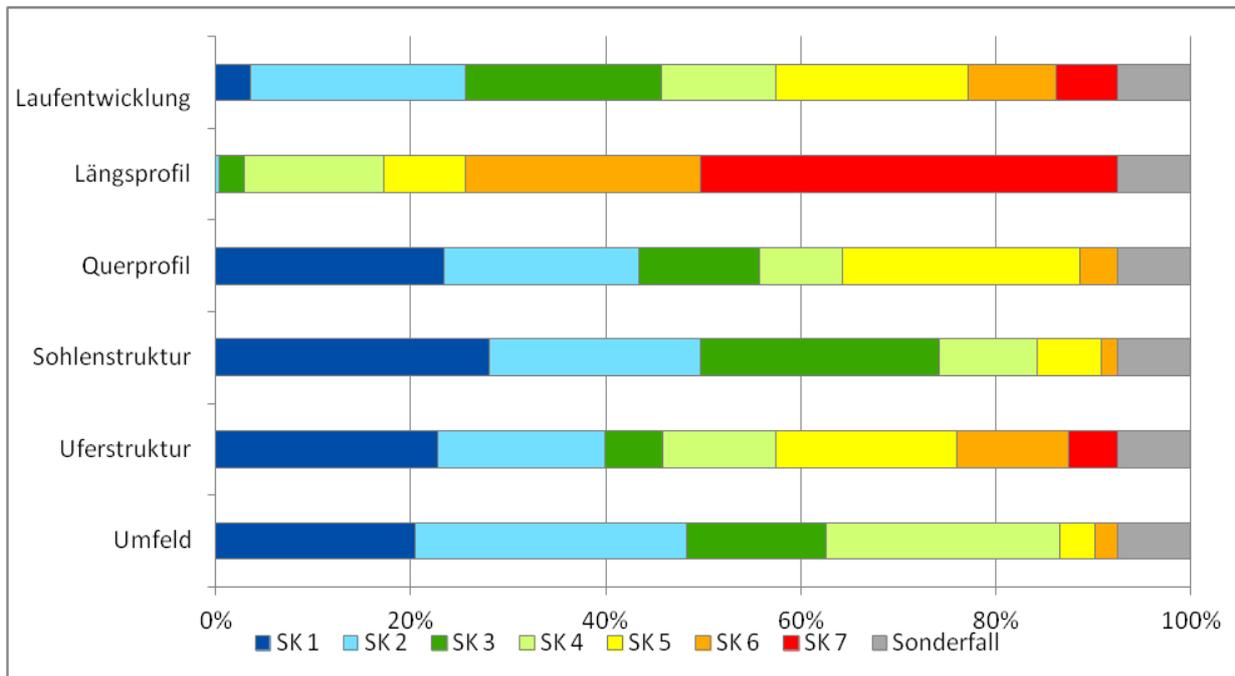


Abbildung 20: Bewertung der Hauptparameter für das Einzugsgebiet Löcknitz

In der Gesamtschau wird deutlich, weshalb die durchschnittliche Gewässerstrukturgüte innerhalb des GEK Löcknitz bei drei (mäßig verändert) liegt und die Löcknitz als eines der Referenzgewässer für den Typ organisch geprägter Fluss gilt. Eine gewässerbezogene Wertung erfolgt im Kapitel 5.1.3.2. Die fünf Fließgewässer des GEK-Gebietes verlaufen zu sehr großen Anteilen durch Wälder und Forste sowie Gras und Staudenfluren. In diesen Bereichen kam es zu keinen massiven Überformungen und zu keinem morphologischen Ausbau, da der Bedarf einer „geregelten Vorflut“ nicht notwendig war. Somit sind hier kaum Begradigungen oder ausbauen zum Trapez-Regelprofil vorgenommen wurden. Vor allem entlang der Löcknitz, mit ihren sehr naturnahen Bereichen, zwischen der Einmündung der Neuen Löcknitz und der Ortschaft Kienbaum, wird das Gewässer von einem Gehölzsaum begleitet.

Ebenfalls positiv hervorzuheben ist die Tatsache, dass bauliche Befestigungen von Sohle und Ufer (wie Steinschüttungen oder Beton) im UG mit Ausnahme punktueller Sicherungen (z.B. an Brückenwiderlagern) nicht vorgefunden wurden. Dies ist auch der Grund dafür, dass Abschnitte der Strukturklasse 7 nicht vorkommen.

5.1.3.2 Ergebnisse der Strukturkartierung - Gewässerbezogene Auswertung

Die Löcknitz ist mit etwa 70 % unveränderten bis mäßig veränderten Abschnitten (Strukturklassen 1 bis 3) das am geringsten beeinträchtigte Gewässer innerhalb des GEK-Gebietes und bestätigt damit ihren Status als Referenzgewässer im Bundesland Brandenburg.

Am stärksten verändert sind der Lange Graben, Stöbberbach und Neue Löcknitz mit über 50 % des Fließgewässers innerhalb der Strukturklasse 5 (stark verändert). Das ist zum einen auf die Lage innerhalb von Siedlungsbereichen und den kanalartigen Ausbau (Neue Löcknitz) und zum anderen auf die Lage in stark landwirtschaftlich geprägten Niederungen (Stöbberbach) zurückzuführen. Das Lichtenower Mühlenfließ ist überwiegend mäßig bis deutlich verändert (Strukturklassen 3 und 4). Keines



der Gewässer wurde mit der Gewässerstrukturklasse 1 (unverändert) oder 7 (vollständig verändert) bewertet (vgl. Tabelle 26 und Abbildung 21).

Tabelle 26: Bewertung der Einzelgewässer für das Einzugsgebiet GEK Löcknitz

Gewässer	Strukturklasse 1 - 3		Strukturklasse 4 - 7		Sonderfall	
	Länge [m]	Anteil [%]	Länge [m]	Anteil [%]	Länge [m]	Anteil [%]
Langer Graben	-	-	745	100,0	-	-
Lichtenower Mühlenfließ	5.680	26,3	11.700	54,2	4.200	19,5
Löcknitz	21.300	71,6	8.000	26,9	435	1,5
Neue Löcknitz	-	-	2.000	95,2	100	4,8
Stöbberbach	1.700	17,2	8.076	81,8	100	1,1

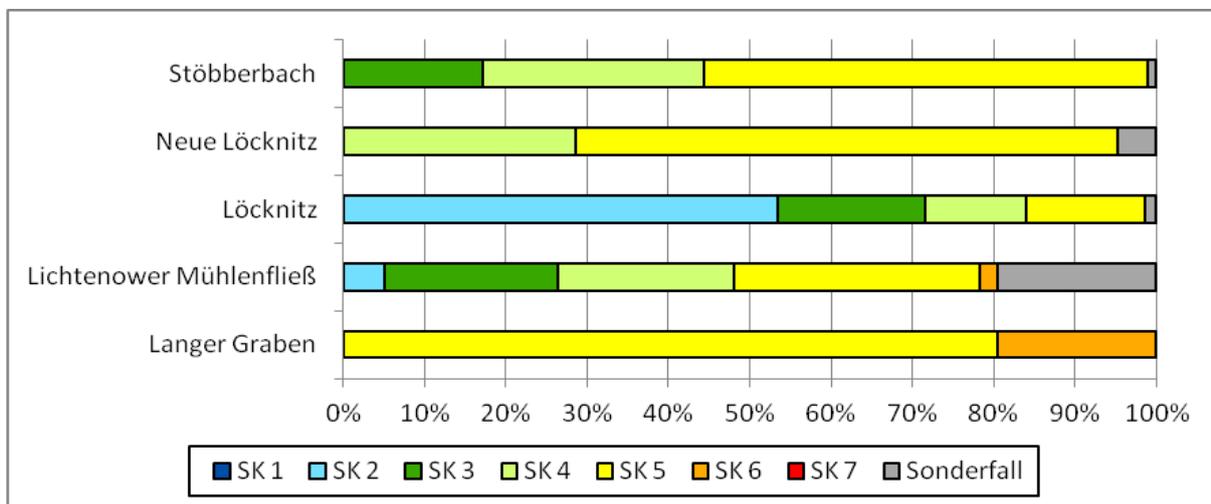


Abbildung 21: Gewässerstruktur und Sonderfälle der einzelnen Gewässer im Einzugsgebiet

Im Folgenden werden die Ergebnisse der GSK (Gewässerstrukturkartierung) gewässerbezogen erläutert.

Löcknitz

Die Löcknitz entspringt bei Bienenwerder aus einem Fischteich, bevor sie den berichtspflichtigen Maxsee durchfließt, ist sie in einem Hundertmeterabschnitt westlich von Bienenwerder komplett verrohrt. Nach dem Austritt aus dem Maxsee wurde ein Abschnitt als Fischteich kartiert, wobei es sich um eine Aufweitung des Gewässers oberhalb der Fischaufstiegsanlage handelt. Danach fließt sie nordwestlich an der Ortschaft Kienbaum vorbei und weiter durch das Löcknitztal nach Südwesten. Nach der Einmündung der Neuen Löcknitz knickt sie scharf nach Westen ab und durchfließt dann den Flakensee und mündet, nachdem sie schließlich den Dämeritzsee durchflossen hat, in die Spree. Die letzten ca. 1000m der fast 30km langen Löcknitz, damit ist sie auch das längste Gewässer des GEK-Gebiets, wurden, bevor sie das GEK-Gebiet verlässt, als stark veränderter Wasserkörper eingestuft. Der überwiegende Wasserkörper ist als natürlich bewertet.

55% der Löcknitz wurden der Gewässerstrukturgüte 2 (gering verändert) und ca. 20% der Gewässerstrukturgüte 3 (mäßig verändert) zugeordnet (vgl. Tabelle 26 und Abbildung 21). Dabei handelt es sich um die sehr naturnahen Abschnitte zwischen Kienbaum und Schmalenberg. Für diese Bereiche



sind keine bzw. nur in einem geringen Umfang Maßnahmen in Bezug auf die morphologische Verbesserung des Gewässerabschnitts notwendig (vgl. Abbildung 22). Mit der Strukturklasse 4 und 5 wurden ca. 25% der Gewässer kartiert. Dabei handelt es sich hauptsächlich um den Gewässerabschnitt nach der Einmündung der Neuen Löcknitz.

-Exkurs Bewertung des Brandenburger Kartierverfahrens-

Wider Erwarten wurde trotz des Referenzgewässer-Charakters an der gesamten Löcknitz kein Abschnitt mit Gewässerstrukturgüte 1 (unverändert) bewertet. Die Ursache liegt nicht an einer entsprechenden Morphologie, sondern vielmehr an der typspezifischen Bewertung des Kartierverfahrens. Konkret geht es um den Bereich der Sohle, Hauptparameter 2 (Längsprofil). Unter Punkt 2.4 wird der Einzelparameter Querbänke erfasst. An den Referenzabschnitten wurden keine Querbänke vorgefunden. Das Fehlen von Querbänken schlägt sich hier in einer maximal schlechten Bewertung (Strukturklasse 7) nieder. Auch die Parameter Strömungsdiversität und Tiefenvarianz gehen in den Ausprägungen gering und mäßig mit relativ schlechten Werten in die Bewertung ein. Da natürlicherweise in Gewässern des Typs 12 keine Querbänke vorkommen und auch die Strömungsdiversität und Tiefenvarianz naturgemäß selten groß bzw. sehr groß ist, erscheint die Einstufung der Indices für diesen Gewässertyp zu streng. Dies wird auch deutlich, vergleicht man die indexgestützte Bewertung des Hauptparameters Längsprofil mit der Bewertung der Funktionalen Einheiten.

Abschnitte ohne Querbauwerk, ohne Rückstau, ohne Verrohrung, die keine Querbänke und eine mäßige Strömungsdiversität und Tiefenvarianz aufweisen erhalten gemäß indexgestützter Bewertung eine 4,3, der Kartierer hat die Funktionale Einheit natürliche Längsprofilelemente mit 1 bewertet.

Daher wird eine Anpassung des Bewertungs- bzw. Berechnungsverfahrens empfohlen.

-Exkurs Ende-

Lichtenower Mühlenfließ

Das Lichtenower Mühlenfließ entspringt aus dem Ruhlsdorfer See und durchfließt bis zur Ortschaft Garzau mehrere nichtberichtspflichtige Stillgewässer. Zwischen dem Haussee und dem Langen See, westlich der Ortschaft Garzin wurde ein verlandeter See mit Schwing-Moor in die Datenbank übertragen. In Garzau ist das Fließ unterhalb der Kreisstraße 6417 in einem Hundertmeterabschnitt komplett verrohrt. Bis zur Ortschaft Kagel-Möllensee ist das Umland von Acker und Grünland sowie südlich von Lichtenow von Forsten geprägt. Östlich von Kagel-Möllensee durchfließt das Lichtenower Mühlenfließ den Elsen-, den Baberow- und den Bauernsee bis es dann den berichtspflichtigen Liebenberger See durchfließt. Danach mündet das über 20km lange Fließ bei Liebenberg in die Löcknitz.

26 % des Lichtenower Mühlenfließes erreichen schon jetzt die Strukturgüteklassen 2 - 3 (gering bis mäßig verändert; vgl. Abbildung 22). Das ist überwiegend zwischen dem Quellbereich und Garzau sowie im Süden ab den Waldflächen nördlich von Kagel-Möllensee bis zum Baberowsee.

Für über 50 % besteht aufgrund der Bewertung mit Strukturgüte 4 bis 6 (deutlich bis sehr stark verändert) ein Maßnahmebedarf in Bezug auf die morphologische Verbesserung des Gewässerabschnitts. Das betrifft die Abschnitte zwischen den landwirtschaftlichen Flächen und den Grünlandbereichen.

Das Lichtenower Mühlenfließ konnte in keinem Abschnitt mit der Strukturgüte 1 (unverändert) oder 7 (vollständig verändert) bewertet werden (vgl. Abbildung 21).

Stöbberbach

Der Stöbberbach wird nicht von der Quelle, sondern erst von westlich Moorhof bis zur Mündung in die Löcknitz betrachtet. In diesem Bereich liegt eine Bifurkation vor, das heißt aufgrund einer Wasserscheide fließt ein Teil des Wasser Richtung Süd-Westen zur Spree und die andere Hälfte nach Nord-



Osten zur Oder. Der Stöbberbach durchfließt das Rote Luch und ist in diesem Bereich bis zur Ortschaft Heidekrug beidseitig von Grünland umgeben. Erst ab Heidekrug ist das südliche Umland von Wald begrenzt. Nördlich von Kienbaum mündet der Stöbberbach nach fast 10km in die Löcknitz.

Weniger als 20 % des Stöbberbaches wurden mit der Gewässerstrukturgüte 3 bewertet. Das betrifft die Gewässerabschnitte nördlich und südlich der Ortschaft Heidekrug bis zur Mündung. Diese sind hauptsächlich von Wäldern und Mooren gesäumt und sind nur wenig ausgebaut.

Über 80 % der Gewässerabschnitte sind den Gewässerstrukturklassen 4 und 5 zugeordnet und haben somit einen Maßnahmebedarf in Bezug auf die morphologische Verbesserung. Das sind die Gewässerabschnitte im Roten Luch die hauptsächlich von Grünland gesäumt und sehr stark ausgebaut sind.

Am Stöbberbach wurden keine Gewässerabschnitte mit der Strukturgüte 1 und 2 (unverändert bis gering verändert) aber auch keine Abschnitte mit der Strukturgüte 6 und 7 (sehr stark bis vollständig verändert) bewertet (vgl. Abbildung 21).

Beim Stöbberbach durfte ein sich in Privateigentum befindender Abschnitt nicht betreten und somit nicht kartiert werden.

Langer Graben

Der Lange Graben entspringt bei Lichtenow Dorf und mündet nach nur 745 m nördlich von Lichtenow in das Lichtenower Mühlenfließ. Er ist beidseitig von intensiv genutzten Grünlandflächen und nur an zwei kleinen Teilbereichen, von nördlich angrenzenden Mooren und Wäldern, umgeben (vgl. Abbildung 22).

Der Lange Graben weist zu 80 % die Strukturgüteklassen 5 und, im Quellbereich, zu 20 % Strukturgütekategorie 6 auf (vgl. Abbildung 21). Er ist somit komplett stark bis sehr stark verändert. Es wurden keine Abschnitte mit den Gewässerstrukturklassen 1 bis 4 (unverändert bis deutlich verändert) und 7 (vollständig verändert) bewertet.

Neue Löcknitz

Die Neue Löcknitz entspringt aus dem berichtspflichtigen Möllensee und durchfließt bis zur ihrer Mündung in die Löcknitz die ebenfalls berichtspflichtigen Peetz- und Werlseen. Sie ist über 2 km lang und stark urban geprägt.

Sie wird nur mit der Gewässerstrukturgüte 4 (deutlich verändert) und 5 (stark verändert) bewertet (vgl. Tabelle 26 und Abbildung 21). Alle anderen Gewässerstrukturklassen kommen nicht vor. Das ist zum Einen auf die Bebauung bis direkt an das Gewässer sowie den Ausbau des Gewässers zurückzuführen (vgl. Abbildung 22).

Die Neue Löcknitz wurde nach dem Austritt aus dem Peetzsee an einem Abschnitt als Stillgewässer kartiert.



Strukturklasse 2 (Bsp. Löcknitz, östlich L23, Nähe Schmalenberg)



Strukturklasse 3 (Bsp. Lichtenower Mühlenfließ, westlich Garzin)



Strukturklasse 5 (Bsp. Neue Löcknitz, unterhalb Werlsee)



Strukturklasse 6 (Bsp. Langer Graben, östlich Lichtenow Dorf)

Abbildung 22: Beispielhafte Bildaufnahmen der GEK-Gewässer

5.1.4 Typvalidierung und Vorschläge für Änderungen der Wasserkörper

Grundlage für die Typvalidierung waren zum einen die im Rahmen der Strukturkartierung aufgenommenen Typparameter-Referenz. Auf Basis dieser Parameter gibt die Datenbank (Dateneingabemaske Strukturgüte-Vorortverfahren Version 3.5; LUGV 2011) den so genannten Toolgenerierten Typ (TGT) aus. Hierbei ist zu beachten, dass die Vorgaben für den organisch geprägten Bach (Typ 11) und den organisch geprägten Fluss (Typ 12) vor allem im Hinblick auf die Gefälle sehr eng gesetzt sind. Die Gefälleverhältnisse im Einzugsgebiet entsprechen nicht diesen engen Vorgaben, demzufolge gibt die Datenbank den Typ 14 (sandgeprägte Tieflandbäche) bzw. den Typ 15 (Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse) aus. Insbesondere aufgrund der Substratverhältnisse aber auch der weiteren zugrunde gelegten Kartengrundlagen wird demzufolge von dem automatisch ausgegebenen Gewässertyp abgewichen. Zum anderen wurden die aus der Moorbodenkartierung gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt.

Weitere Kartengrundlagen, die für die Typvalidierung herangezogen wurden:

- Geologische Karte 1:300.000 (GK300)
- Bodenkarte 1:300.000 (BÜK300)
- Moorkarte



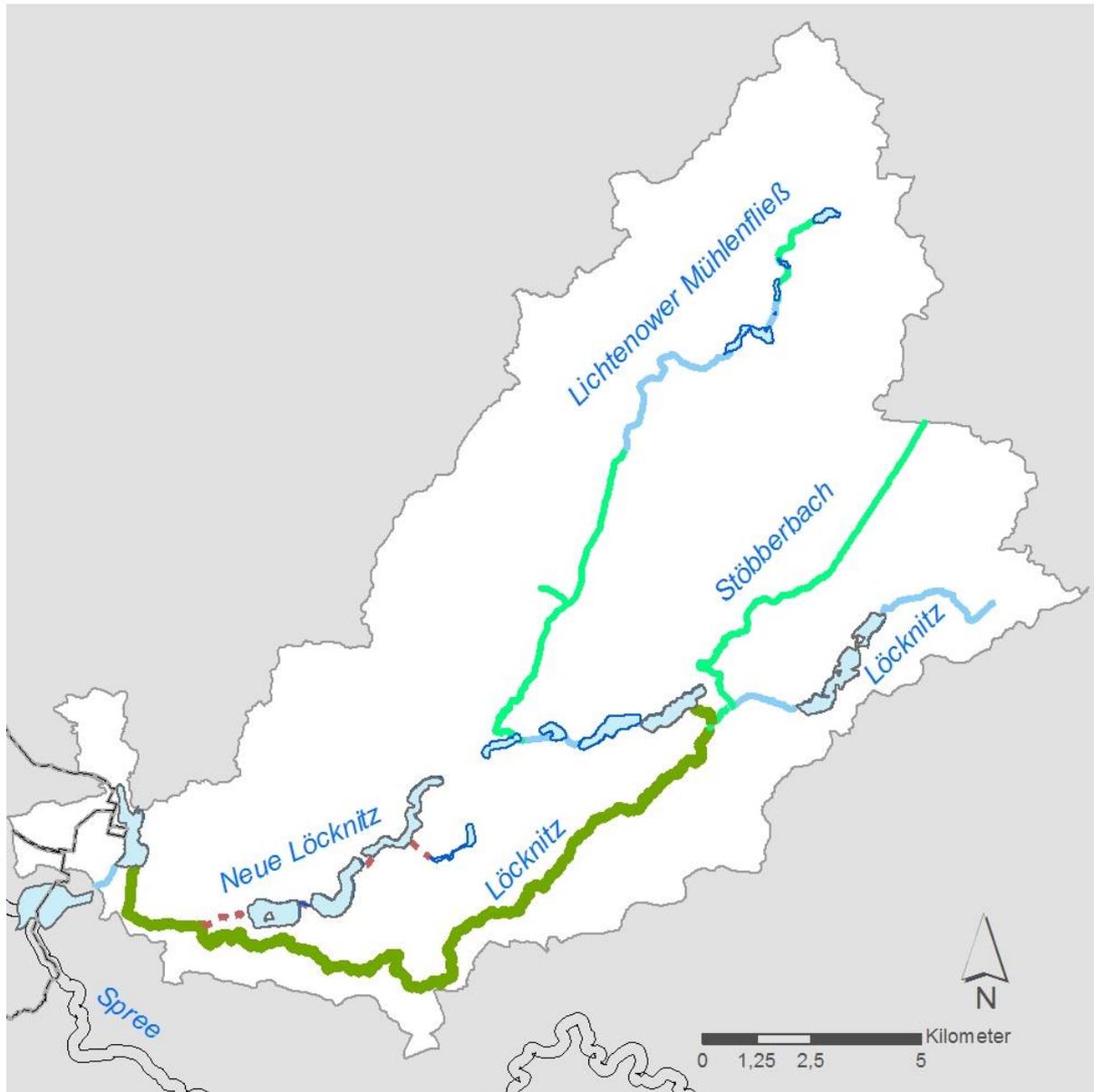
- naturräumliche Einheiten
- Digitales Geländemodell (DGM 5)

Die historischen Karten (Schmettausches Kartenwerk; preußisch-geologische Karten – PGK) wurden zur Typvalidierung nur in Ausnahmefällen hinzugezogen, da für die Maßnahmen zur Gewässerentwicklung nicht historische (d.h. häufig auch bereits anthropogen beeinflusste) Verhältnisse, sondern die unter den heutigen naturräumlichen Rahmenbedingungen potenziell natürlichen Gewässerausprägungen maßgeblich sind. Diese lassen sich am besten aus aktuellen geologisch-pedologischen Daten und Kartenwerken ableiten. Von daher erfolgte die Typzuweisung primär auf Grundlage der aktuellen Daten und Kartenwerke, die lediglich hinsichtlich der potenziell natürlichen Laufentwicklung mit historischen Kartenwerken unter Berücksichtigung erkennbarer damaliger Nutzungseinflüsse abgeglichen wurden.

Zur Validierung der Ausweisung als natürlicher, künstlicher oder erheblich veränderter Wasserkörper wurden zum einen die o. g. historischen Karten genutzt, zum anderen erfolgte eine Literatur- bzw. Internetrecherche.

Abbildung 23 bis Abbildung 26 geben einen Überblick über die im Rahmen der Bestandsaufnahme zugewiesenen Gewässertypen und Kategorien und die Ergebnisse der Validierung im Rahmen des Projektes. Die Erläuterungen finden sich in Tabelle 27 und Tabelle 28.

Im Hinblick auf die Wasserkörperausweisung ergibt sich aufgrund der Typvalidierung die Möglichkeit zwei Wasserkörper der Löcknitz zusammenzufassen: DEBB58278_354 und DEBB58278_355.



Legende

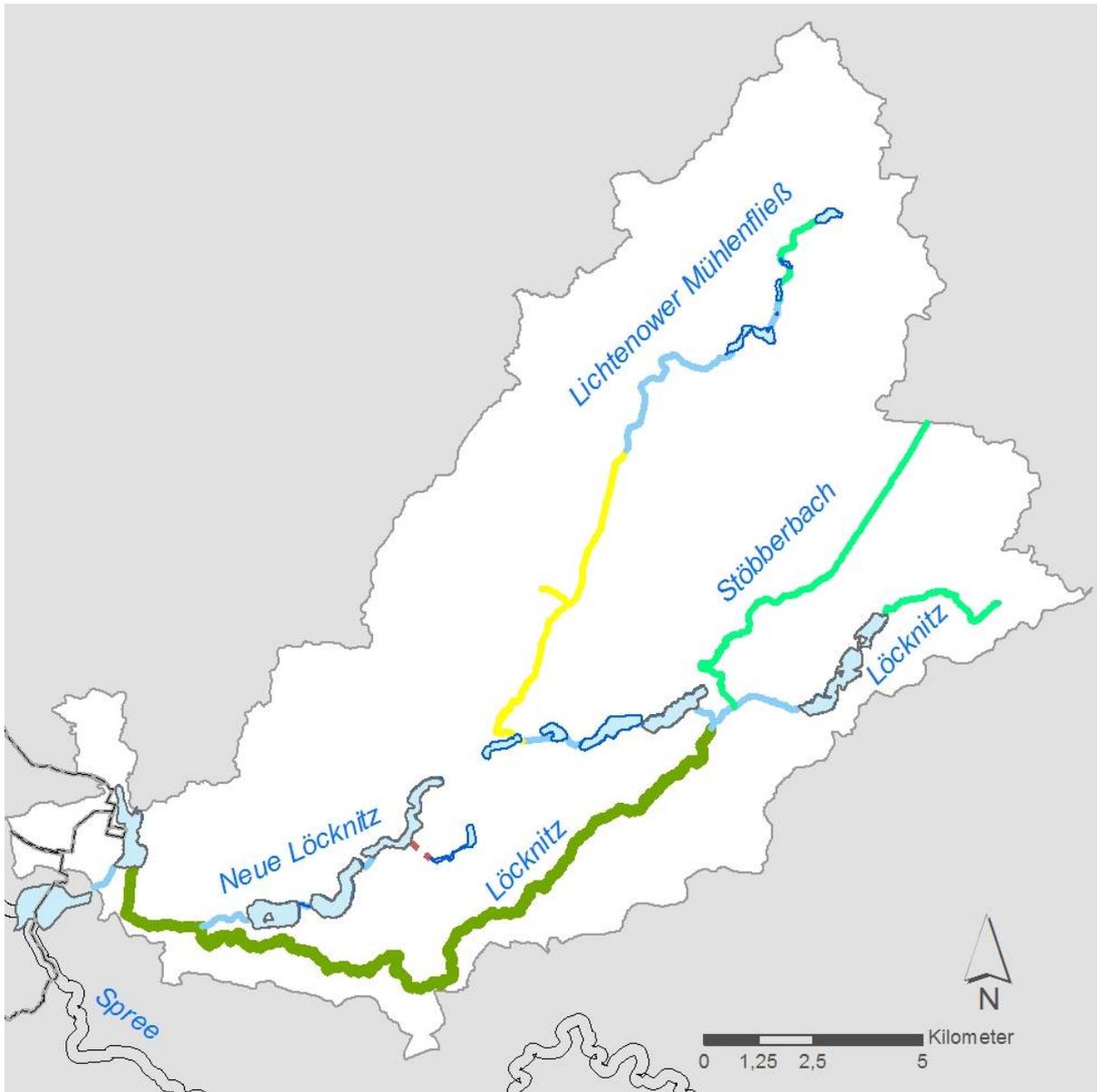
Fließgewässertypen

- Organisch geprägte Bäche
- Organische geprägte Flüsse
- Seeausflussgeprägte Fließgewässer
- - - künstliche Gewässer

weitere Legendeneinträge

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- Landesgrenze
- GEK-Grenzen

Abbildung 23: Im Rahmen der Bestandsaufnahme (2004) zugewiesener LAWA-Typ



Legende

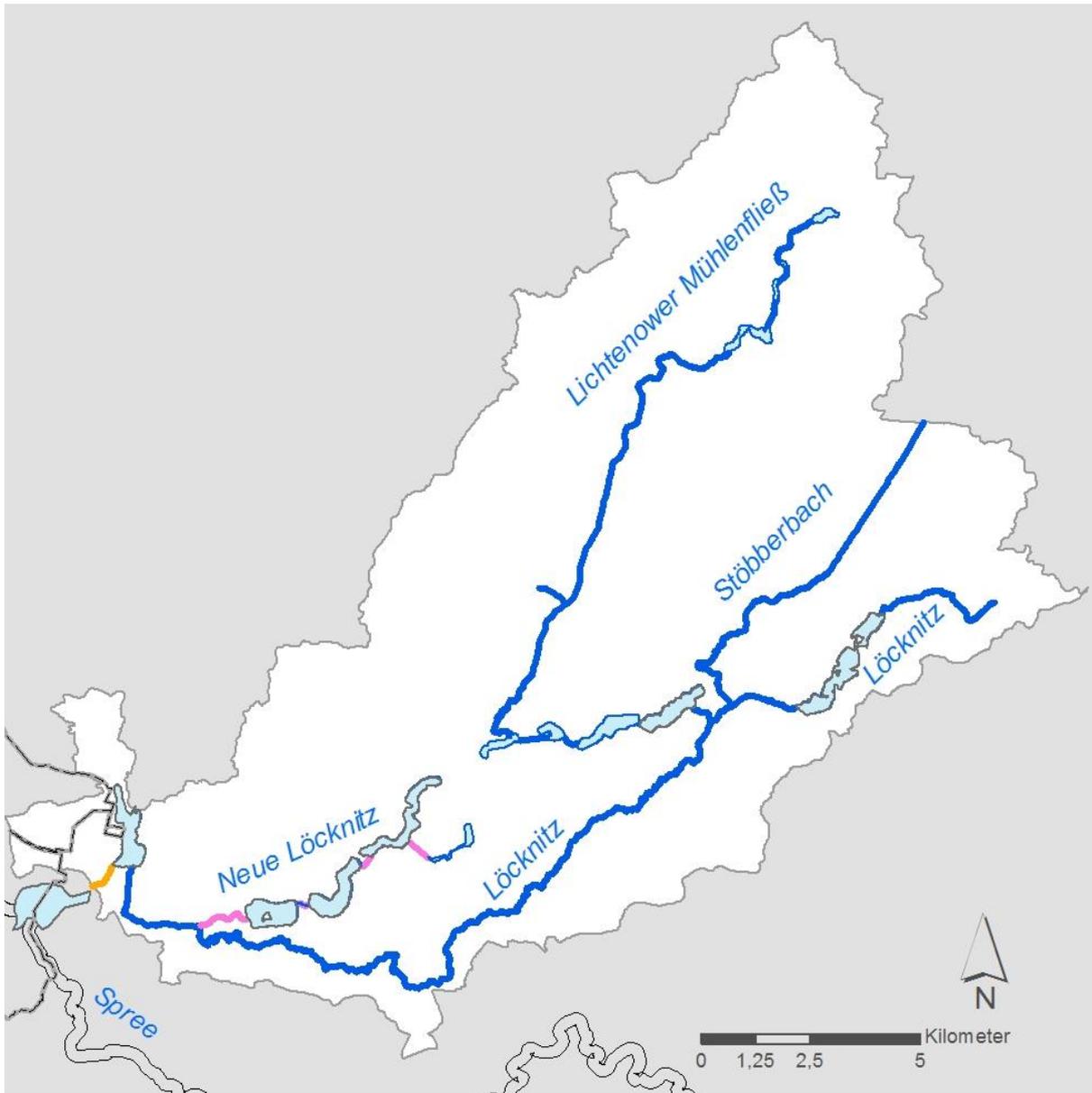
Fließgewässertypen

- Organisch geprägte Bäche
- Organische geprägte Flüsse
- Sandgeprägte Tieflandbäche
- Seeausflussgeprägte Fließgewässer
- - - künstliche Gewässer

weitere Legendeneinträge

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- Landesgrenze
- GEK-Grenzen

Abbildung 24: Im Rahmen des Projektes validierter LAWA-Typ



Legende

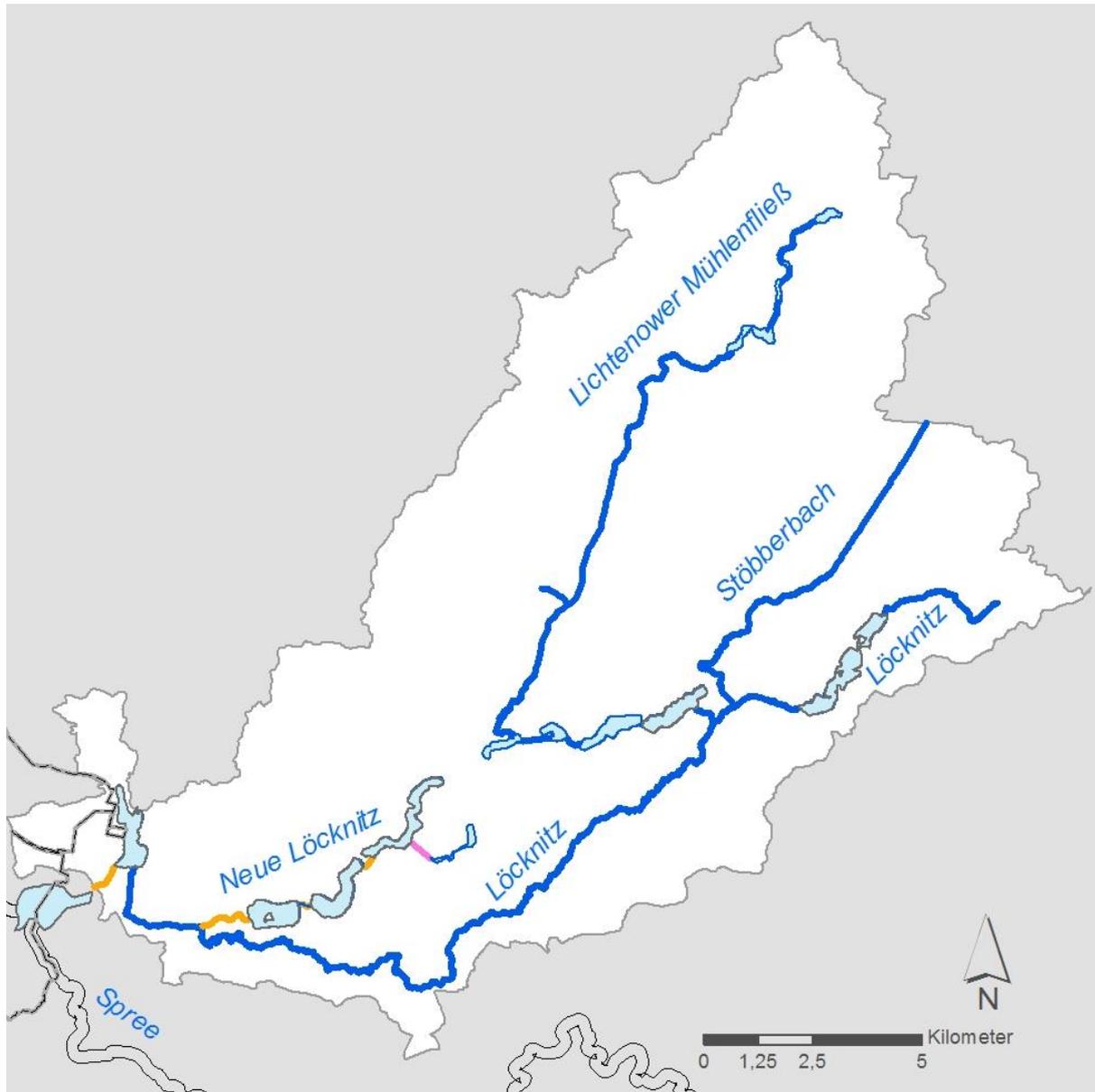
Kategorie

- Natürlicher Wasserkörper (NWB)
- Erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB)
- Künstlicher Wasserkörper (AWB)

weitere Legendeneinträge

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- Landesgrenze
- GEK-Grenzen

Abbildung 25: Im Rahmen der Bestandsaufnahme (2004) zugewiesene Kategorie



Legende

Kategorie

- Natürlicher Wasserkörper (NWB)
- Erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB)
- Künstlicher Wasserkörper (AWB)

weitere Legendeneinträge

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- Landesgrenze
- GEK-Grenzen

Abbildung 26: Im Rahmen des Projektes validierte Kategorie



Tabelle 27: Validierung der Kategorie

Wasserkörper	Kategorie gemäß Bestandsaufnahme	Kategorie validiert	Erläuterung
Löcknitz			
DEBB58278_351	HMWB	HMWB	keine Änderung <u>HMWB-Ausweisung:</u> Hauptbelastungen: Schifffahrt, Urbanisierung; morph. Entw.-Beschränkung: MW GSG: 5 hydrol. Entw.-Beschränkung:
DEBB58278_353	NWB	NWB	keine Änderung
DEBB58278_354	NWB	NWB	keine Änderung
DEBB58278_355	NWB	NWB	keine Änderung
DEBB58278_357	NWB	NWB	keine Änderung
Stöbberbach			
DEBB582782_784	NWB	NWB	keine Änderung Bereits in Urkunden aus dem 13. Jh. wurde der das Rote Luch entwässernde Wasserlauf erwähnt, der ursprünglich am Ostrand des Moores verlief (DRIESCHER 1996).
Lichtenower Mühlenfließ			
DEBB582784_785	NWB	NWB	keine Änderung
DEBB582784_787	NWB	NWB	keine Änderung
DEBB582784_788	NWB	NWB	keine Änderung
DEBB582784_789	NWB	NWB	keine Änderung
DEBB582784_790	NWB	NWB	keine Änderung
Langer Graben			
DEBB5827844_1276	NWB	NWB	keine Änderung
Neue Löcknitz			
DEBB582786_791	AWB	HMWB	Bereits in Schmettauscher Karte (1767-1787) und PGK ist die Verbindung der Seen dargestellt. In der Literatur findet man zudem den Hinweis darauf, dass der Abfluss der Grünheider Seen in slawischer Zeit den Namen Mielenz (Abbildung 27) trug (DRIESCHER 1996). <u>HMWB-Ausweisung:</u> Hauptbelastungen: Schifffahrt, Urbanisierung; morph. Entw.-Beschränkung: MW GSG: 4,7 hydrol. Entw.-Beschränkung: Wasserregulie-
DEBB582786_793	AWB	HMWB	
DEBB582786_795	AWB	HMWB	



Wasserkörper	Kategorie gemäß Bestandsaufnahme	Kategorie validiert	Erläuterung
			ung (Mühlendammshleuse Berlin)
Kiesseegraben			
DEBB58278612_1619	AWB	AWB	keine Änderung Stichgraben zum Möllensee wurde für den Abtransport des im Bereich des heutigen Kiessees abgebauten Materials angelegt (DRIESCHER 1996).

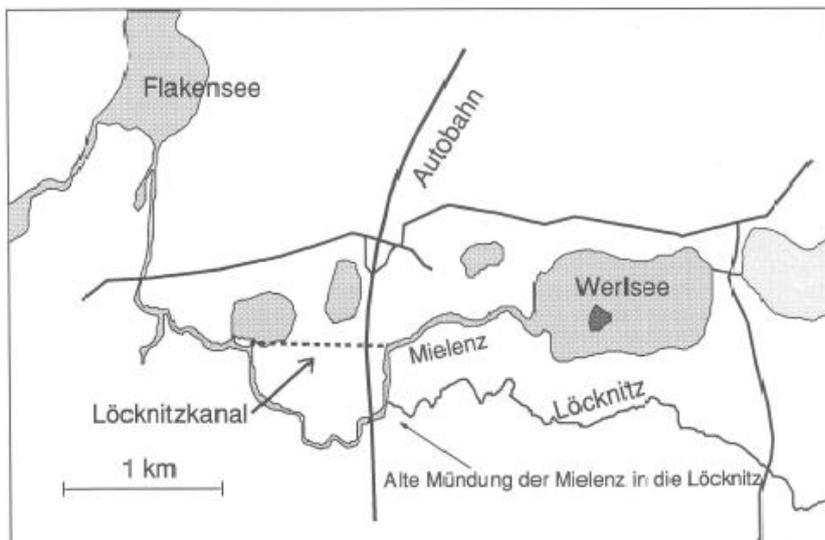


Abbildung 27: Verlauf der Löcknitz und des Abflusses der Grünheider Seen (Mielenz) vor der Kanalisierung und Laufverkürzung 1873-1875 (DRIESCHER 1996)

Tabelle 28: Validierung der Fließgewässertypen

Wasserkörper	LAWA-Typ gemäß Bestandsaufnahme	LAWA-Typ validiert	Begründung
Löcknitz			
DEBB58278_351	21	21	keine Typänderung: Abschnitt seeausflussgeprägt durch den Flakensee
DEBB58278_353	12	12	keine Typänderung: Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Moorbodenkartierung weist überwiegend mächtige Moorkörper entlang des Wasserkörpers auf. Organische Sohl- und Ufersubstrate dominieren.
DEBB58278_354	11	21	Typwechsel: Abschnitt seeausflussgeprägt durch den Maxsee; organogene Substrate im



Wasserkörper	LAWA-Typ gemäß Bestandsaufnahme	LAWA-Typ validiert	Begründung
DEBB58278_355	21	21	Uferbereich; Änderung des Wasserkörpers: mit DE58278_355 zusammenfassen keine Typänderung: Abschnitt seeausflussgeprägt durch den Maxsee; organische Sohl- und Ufersubstrate dominieren;
DEBB58278_357	21	11	Änderung des Wasserkörpers: mit DE58278_354 zusammenfassen Typwechsel: Dieser Wasserkörper liegt oberhalb des Maxsees, ist also nicht seeausflussgeprägt. Gemäß Bodenkarte sind Böden aus mächtigem Torf mit geringmächtigem Torf auskartiert. Die Moorkarte weist Moore mit Mächtigkeiten von bis zu 3 m auf. Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Moorbodenkartierung bestätigt diese Angaben und weist z. T. tiefgründige Moore mit meist mäßig bis stark zersettem Torf aus.
Stöbberbach			
DEBB582782_784	11	11	keine Typänderung: Die Moorbodenkartierung des Roten Luch zeigt, dass im nördlichen Teil tiefgründige homogene Torfkörper aus schwach bis stark zersettem Torf vorliegen, während im südlichen Teil der Torf der meist flachgründigen Standorte mittel bis stark zersetzt ist.
Lichtenower Mühlenfließ			
DEBB582784_785	12	21	Typwechsel: Abschnitt seeausflussgeprägt durch Bauernsee und Liebenberger See
DEBB582784_787	21	21	keine Typänderung: Abschnitt seeausflussgeprägt durch Elsensee und Baberowsee
DEBB582784_788	11	14	Typwechsel: Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Moorbodenkartierung hat ergeben, dass die Moore stark degradiert sind. Mineralische Substrate dominieren aktuell im Gewässer, organische Anteile sind gering, so dass aus morphologischer Sicht ein Typwechsel hin zu Typ 14 mit abschnittsweise geringen organischen Anteilen plausibel ist. Allerdings ist im Einzugsgebiet wahrschein-



Wasserkörper	LAWA-Typ gemäß Bestandsaufnahme	LAWA-Typ validiert	Begründung
DEBB582784_789	21	21	keine Typänderung: Abschnitt seeausflussgeprägt durch Haussee und Langer See
DEBB582784_790	11	11	keine Typänderung: organische Sohl- und Ufersubstrate dominieren
Langer Graben			
DEBB5827844_1276	11	14	Typwechsel: Die im Rahmen des Projektes durchgeführte Moorbodenkartierung hat ergeben, dass die Moore stark degradiert sind. Mineralische Substrate dominieren aktuell im Gewässer, organische Anteile sind gering, so dass aus morphologischer Sicht ein Typwechsel hin zu Typ 14 mit abschnittsweise geringen organischen Anteilen plausibel ist. Allerdings ist im Einzugsgebiet wahrscheinlich das Wiederbesiedlungspotenzial bewertungsrelevanter Arten des Typs 14 gering.
Neue Löcknitz			
DEBB582786_791	0	21	Typzuweisung nach Kategoriewechsel: Abschnitt seeausflussgeprägt durch den Werlsee
DEBB582786_793	0	21	Typzuweisung nach Kategoriewechsel: Abschnitt seeausflussgeprägt durch den Peetzsee
DEBB582786_795	0	21	Typzuweisung nach Kategoriewechsel: Abschnitt seeausflussgeprägt durch den Möllensee
Kiesseegraben			
DEBB58278612_1619	0	0	keine Typänderung: ein natürlicher Fließgewässertyp wird nicht zu gewiesen, da für die künstlichen Be- und Entwässerungsgräben eigene Referenzbedingungen (LUGV 2011) formuliert werden.



5.2 Begehungen der Fließgewässer (inkl. Strömungsmessung und Bauwerkskartierung)

5.2.1 Bauwerkskartierung

Für die Bauwerkskartierung wurde vom Auftraggeber eine Liste der aufzunehmenden Daten bereitgestellt. Der Auftragnehmer hat auf Grundlage dieser Liste eine Access-Datenbank erstellt und die erhobenen Bauwerksdaten vor Ort mittels Outdoor-Notebooks dort eingetragen.

5.2.1.1 Methodik

Sämtliche berichtspflichtigen Gewässer wurden abgelaufen bzw. an schwer zugänglichen Gewässerabschnitten mit Hilfe eines Schlauchboots befahren. Für jedes am Gewässer befindliche Bauwerk (Abbildung 28) und für jeden Zulauf (Abbildung 29) wurde ein Datenblatt über eine Access-Dateneingabemaske erstellt.

Bauwerke

Gewässername: Planungsabschnitt: Rechtswert: Datum:

Gewässerkennzahl: Bauwerksnummer: Hochwert:

Bauwerke

Bauwerksart: Material:

Beschreibung:

Breite (cm):
 Länge (cm):
 Durchmesser (mm):
 Überdeckung (cm):
 Stauhöhe (cm):
 Rückstau (m):

Durchgängigkeit Fische: Durchgängigkeit Fischotter:

Durchgängigkeit Makrozoobentos: Fischpassanlagen:

Mangel/baulicher Zustand: Maßnahmenvorschläge:

Datensatz: 1 von 29 | Kein Filter | Suchen

Abbildung 28: Access-Maske der Begehungs-Datenbank



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung

5.2 Begehungen der Fließgewässer (inkl. Strömungsmessung und Bauwerkskartierung)

Zuläufe

Gewässername: Zulaufsnummer:

Planungsabschnitt: Nr sonstige Einleitung:

Bemerkungen:

Stationierung:

Hochwert:

Rechtswert:

Gewässerseite:

Höhe ü Sohle:

Datensatz: 1 von 11 | Kein Filter | Suchen

Abbildung 29: Access-Maske zur Aufnahme von Zuläufen

Bei der Begehung wurde darüber hinaus eine Fotodokumentation erstellt. Die Fotos wurden nach den Anforderungen des Auftraggebers mit Gewässernummer und Abschnittsnummer, sowie dem Blickwinkel umbenannt und werden als Anlage übergeben. Die Fotos sind georeferenziert, können in ArcGIS eingeladen, und von dort aus geöffnet werden.

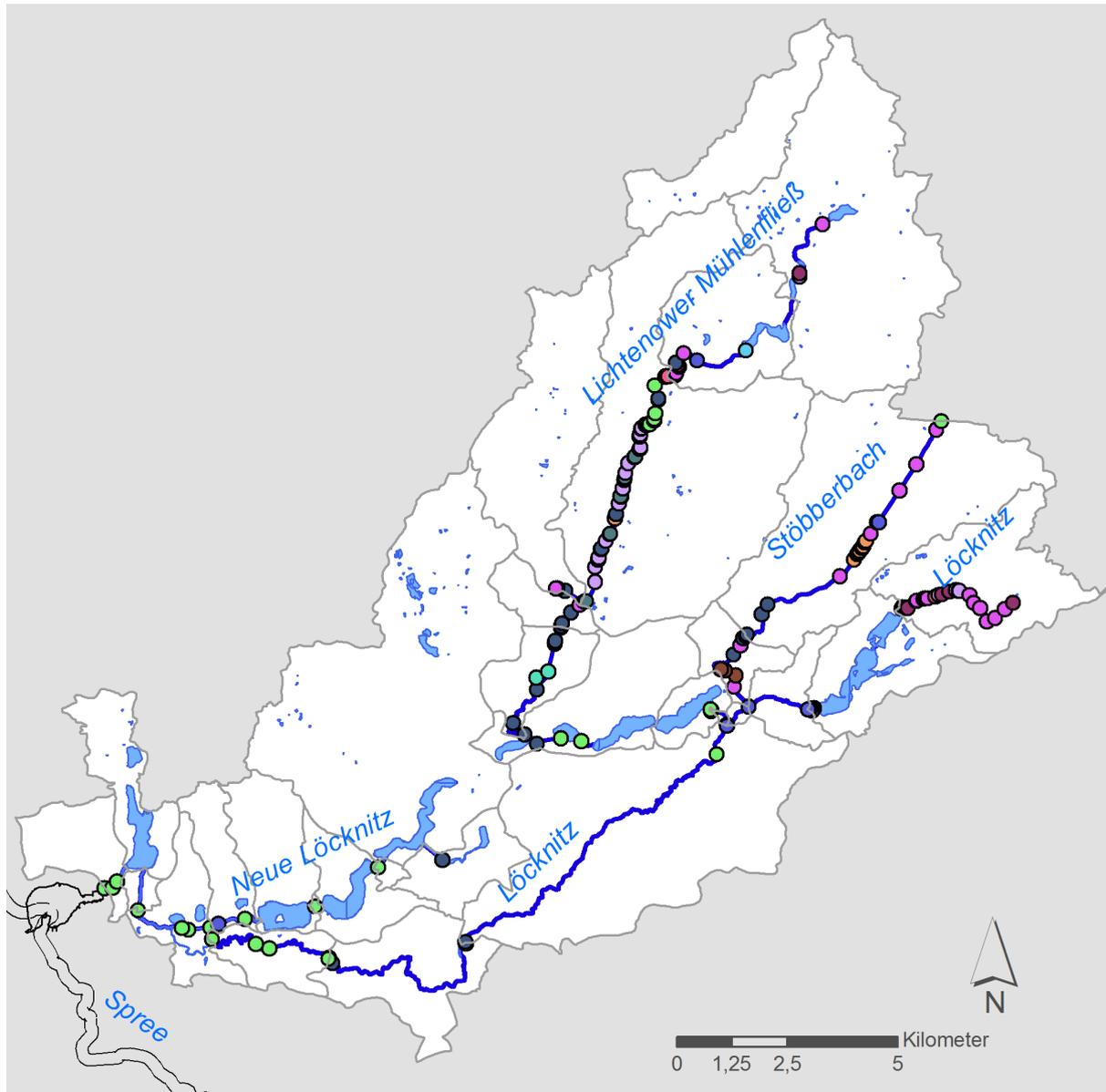
Die Begehungsdatenbank mit der dazugehörigen Fotodokumentation stellt eine wichtige Grundlage für die Defizitanalyse (Kapitel 7.1.3) und Maßnahmenplanung (Kapitel 8.1) dar.

5.2.1.2 Zusammenfassende Ergebnisdarstellung

Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 184 Bauwerke kartiert (vgl. Abbildung 30). Zu ungefähr gleichen Teilen dominieren Verrohrungen, Brückenbauwerke, raue Gleiten und Durchlässe die kartierten Bauwerke (vgl. Abbildung 31). Die Bauwerkskoordinaten und Sachdaten wurden in die o.a. Datenbank eingegeben. Karte 5.2.1 „Hydrologie, Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz“ (siehe 03_Karten) zeigt die verschiedenen Bauwerkstypen. Karte 5.2.2 zeigt die Bewertung der Durchgängigkeit der Bauwerke.



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung
 5.2 Begehungen der Fließgewässer (inkl. Strömungsmessung und Bauwerkskartierung)



Bauwerke

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Absturz klein • Absturz, groß (30-100 cm) • Absturz, klein (10-30 cm) • Biberdamm • Brückenbauwerk • Drainwassereinleitung • Durchlass • Durchlass (Substrat durchgängig) • Massivsohlenabschnitt | <ul style="list-style-type: none"> • Sohlenschwelle • Teich im Hauptschluss • Teich im Nebenschluss • Verrohrung • Verrohrung mit Absturz • Wehr, beweglich • raue Gleite • raue Rampe • Messstellen/Pegel | <ul style="list-style-type: none"> Standgewässer > 50 ha Standgewässer < 50 ha Berichtspflichtige Gewässer Gewässer nach ALK |
|---|---|--|

Abbildung 30: Bauwerke

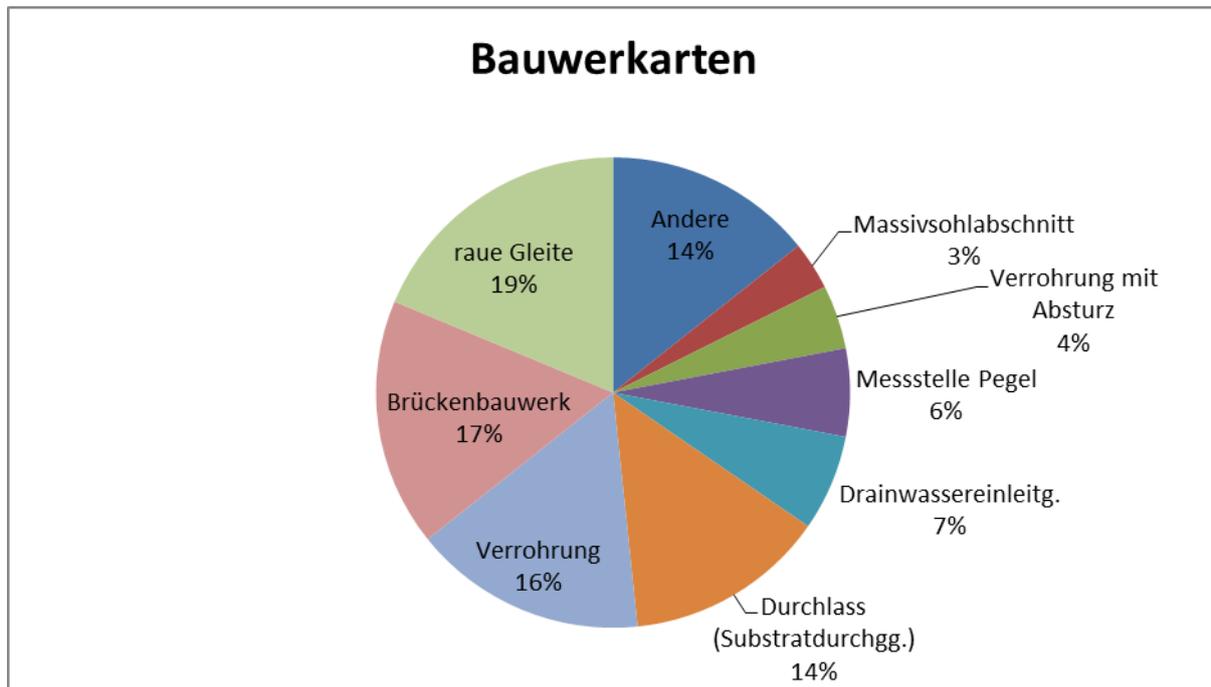


Abbildung 31: Anteile der bei der Begehung kartierten Bauwerke

5.2.2 Fließgeschwindigkeitsmessung

Im Rahmen der Begehung wurden für jeden Strukturgüteabschnitt (also alle 100m) die Fließgeschwindigkeit im Stromstrich abgeschätzt. Auf dieser Basis konnten für jeden Planungsabschnitt Fließgeschwindigkeitszustandsklassen bestimmt werden (vgl. Kapitel 5.2.3).

5.2.2.1 Methodik

Die Abschätzung der Geschwindigkeit erfolgte mit Hilfe eines Schwimmkörpers (Angelpose), der im Stromstrich zu Wasser gelassen wurde. Die Geschwindigkeit berechnete sich folglich aus Fließweg und Fließzeit.

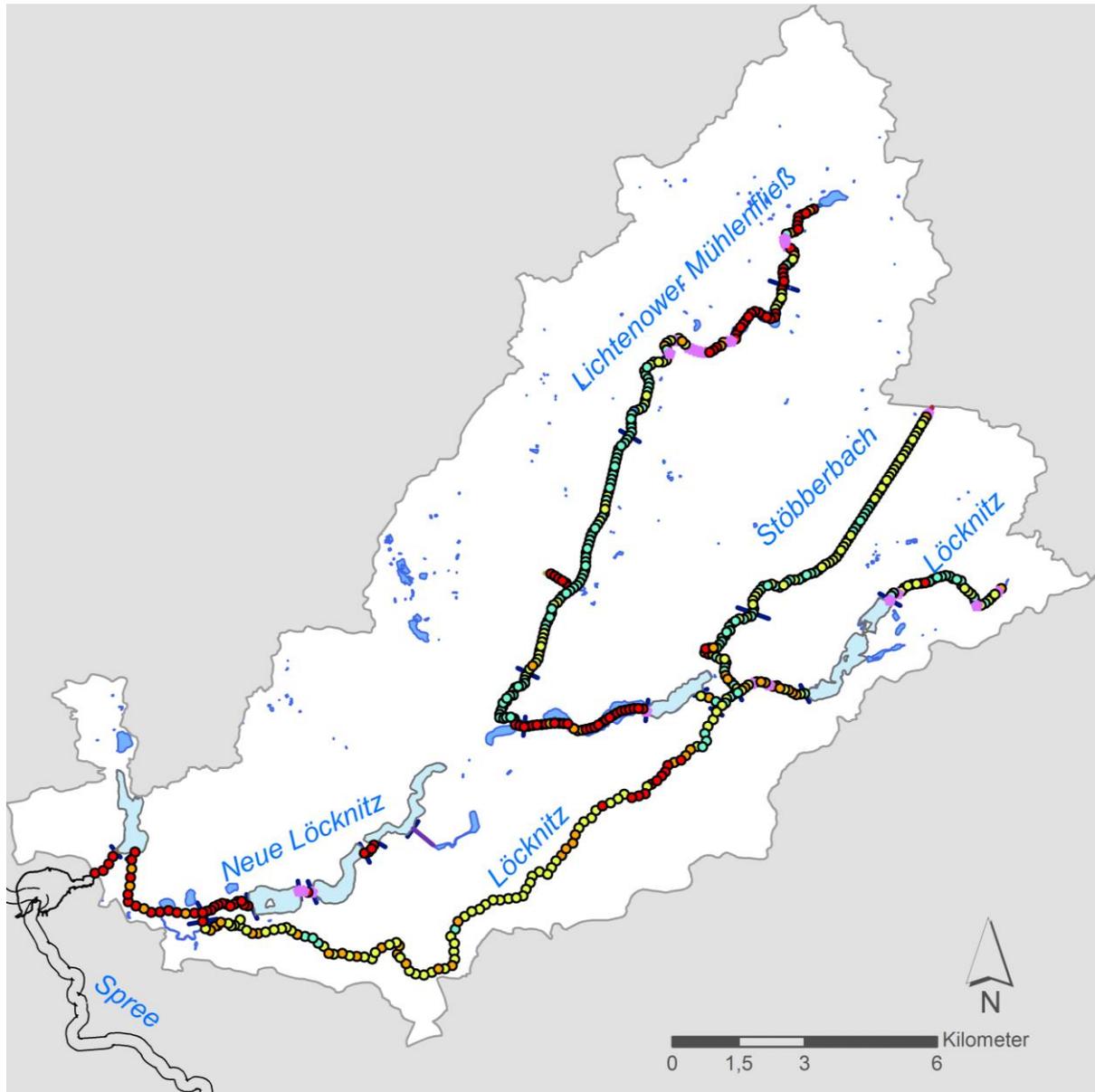
5.2.2.2 Zusammenfassende Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse der einzelnen Fließgeschwindigkeitsschätzungen, die im Rahmen der Begehung ermittelt wurden, sind in Abbildung 32 zusammengefasst. Die Aggregation zu Fließgeschwindigkeitszustandsklassen wird in Kapitel 5.2.3 erläutert und ist in Abbildung 33 dargestellt.

Eine Verifizierung der Abgeschätzten Geschwindigkeiten erfolgte im Rahmen von einzelnen Abflussmessungen (s. Kapitel 5.3.2) und zeigte eine Übereinstimmung der geschätzten Stromstrichgeschwindigkeiten mit den oberflächennahen Maximalgeschwindigkeiten.



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung
 5.2 Begehungen der Fließgewässer (inkl. Strömungsmessung und Bauwerkskartierung)



Gemessene Fließgeschwindigkeit in m/s

- 0,0 - 0,04
- 0,04 - 0,11
- 0,11 - 0,22
- 0,22 - 0,50
- 0,50 - 1,0
- Messung nicht möglich

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- Berichtspflichtige Gewässer

Abbildung 32: Fließgeschwindigkeiten in den Strukturgüteabschnitten



5.2.3 Zustandsklassen der Fließgeschwindigkeiten

Die im Zuge der Begehung gemessenen Fließgeschwindigkeiten wurden statistisch ausgewertet. In Abhängigkeit des Gewässertyps und der gemessenen Geschwindigkeit wurden für die Planungsabschnitte Zustandsklassen ermittelt, die in die Berechnung der hydrologischen Zustandsklasse mit eingehen. Für die im GEK als künstlich validierte Neue Löcknitz wurden diese Zustandsklassen nicht bestimmt. Als schiffbares Gewässer mit großem Querprofil bleibt die Geschwindigkeit ohne Bewertungsrelevanz.

5.2.3.1 Methodik

Zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeitsklasse eines Planungsabschnittes wurde gemäß Leistungsbeschreibung (LB) vom 03.05.2010 das 75-Perzentil der Geschwindigkeitsmesswerte eines Strukturgüteabschnitts gebildet. „Bei einer Gleichverteilung von Schnellen- und Stillenstrukturen im Längsschnitt entspricht das 75-Perzentil der Fließgeschwindigkeit einer mittleren Schnellenstruktur (nicht etwa dem einer mittleren Stillenstruktur)“ (LB Anlage 7_1). Die typspezifischen Zielvorgaben bezüglich der Fließgeschwindigkeit sind in Tabelle 29 dargestellt. Die Ergebnisse der Auswertung sind in Karte 6.2.2 (im Anhang) dargestellt. Außerdem wird in der Defizitanalyse (Anlage 1, Abschnitts- und Maßnahmenblätter) darauf eingegangen.

Tabelle 29: Gewässerspezifische Bewertung der Fließgeschwindigkeiten

Fließgewässertyp		Klasse 1 (sehr gut)	Klasse 2 (gut)	Klasse 3 (mäßig)	Klasse 4 (unbefriedigend)	Klasse 5 (schlecht)
11	SB, L_06, LMF_06	25 ... 15	14...12	11 ... 9	8 ...6	5 ...0
12	L_02, L_03	25 ... 20	19...16	15 ... 12	11 ...8	7... 0
14	LG, LMF_03, LMF_04	40 ... 25	24...20	19 ... 15	14 ...10	9 ... 0
15		70 ... 40	39...32	31 ... 24	23 ...16	15 ... 0
15_g		70 ... 37	36...30	29 ... 22	21 ...15	14 ... 0
16		100 ... 45	44...36	35 ... 27	26 ...18	17 ... 0
17		200 ... 60	59...48	47 ... 36	35 ...24	23 ... 0
18		40 ... 25	24...20	19 ... 15	14 ...10	9 ... 0
19		25 ... 15	14...12	11 ... 9	8 ... 6	5 ... 0
20		200 ... 60	59...48	47 ... 36	35 ...24	23 ... 0
21	NL_01, NL_02, NL_03, L_01, L_04, L_05, LMF_01,	40 ... 25	24...20	19 ... 15	14 ...10	9 ... 0



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung
 5.2 Begehungen der Fließgewässer (inkl. Strömungsmessung und Bauwerkskartierung)

Fließgewässertyp		Klasse 1 (sehr gut)	Klasse 2 (gut)	Klasse 3 (mäßig)	Klasse 4 (unbefriedigend)	Klasse 5 (schlecht)
	LMF_02, LMF_05					
Gräben		Aufgrund der Priorität konsequenten Wasser- und Nährstoffrückhalts in der Landschaft wird die Fließgeschwindigkeit in Gräben nicht bewertet.				
Kanäle		Aufgrund der Stauhaltung für die Schifffahrt bei übergroßen Querprofilen bleibt die Fließgeschwindigkeit ohne Bewertungsrelevanz.				

5.2.3.2 Zusammenfassende Ergebnisdarstellung

Die Ergebnisse der Fließgeschwindigkeitszustandsklassen sind in Abbildung 33 zusammengefasst.

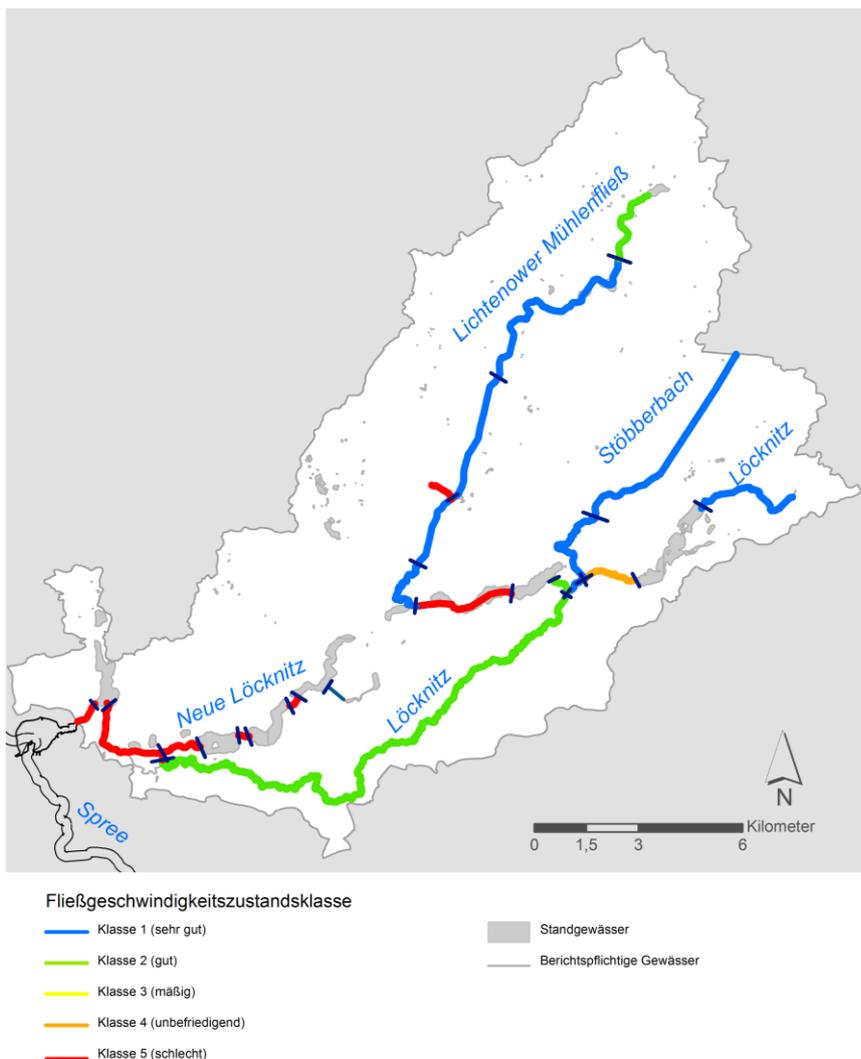


Abbildung 33: Fließgeschwindigkeitszustandsklassen



5.3 Abflussmessungen

Zusätzlich zu der statistischen Auswertung vorliegender Pegel-Langzeitreihen und der im Rahmen der Geländebegehung durchgeführten Fließgeschwindigkeitsschätzung, wurden detaillierte Fließgeschwindigkeits- und Abflussmessungen durchgeführt.

Auf Grundlage der mit einem Flügelmessgerät durchgeführten Messungen konnte die Präzision der Fließgeschwindigkeitsmessungen im Rahmen der Begehung verifiziert werden.

Die Abflussdaten wurden sowohl an Gewässern mit operativen Messstellen als auch an Gewässern ohne operative Messstellen aufgenommen. Für Gewässer ohne eine operative Messstelle stellten die Abflussmessungen eine Möglichkeit dar, das sommerliche Abflussgeschehen an bestimmten Punkten darzustellen.

5.3.1 Methodik

Die Auswahl geeigneter Messstellen erfolgte in enger Abstimmung mit dem LUGV.

An den Messpunkten wurde die Fließgeschwindigkeit mit Hilfe eines Flügelmessgeräts nach LAWA Pegelvorschrift, Anhang D durchgeführt. Es wurde der Zustand erfasst und ein Aufmaß der Messquerschnitte erstellt. Innerhalb der Messquerschnitte wurde entlang von mehreren Lotrechten, deren Anzahl einem festen Bestimmungsschlüssel unterliegt, Geschwindigkeitsprofile aufgenommen und daraus der Abfluss eines Profils zum Zeitpunkt der Messung errechnet (Abbildung 34). Die Protokolle der Abflussmessungen befinden sich in Anlage 2.3 des Anhangs.



Meßstellenummer:	LM_02
Fotos:	DSC_6113-6118
Datum:	30.05.2012
Ort:	Lichtenow
Gewässer:	Lichtenower Mühlenfließ
Lage der Meßstelle:	ca. 350 m oberhalb der Mündung des Langen Grabens
Beschaffenheit Ufer:	natürlich
Beschaffenheit Sohle:	Sand, Kies
Verkrautung:	nein
Wetter:	Wind: 1-3 Bft aus wechselnden Richtungen, Luft: 16,5 °C, Wasser: 14,1 °C
Messflügel:	Stangenmessflügel (Kleinflügel) C2 der Firma Ott, Flügelschaukel Nr. 1
Sonst. Anmerkungen:	

Meßlot-rechte	Abszisse x	Wasser-tiefe t	Lage des Messpunktes unterhalb WSp					Umdrehungen je 40 sec. Messintervall					Anzahl Mess-punkte	Dreh-zahl n _i	Fließge-schwin-digkeit v _i	Teil-quer-schnitt A _i	Teil-durch-fluss Q _i
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
-	cm	cm	cm	U ₄₀	cm	U ₄₀	cm	U ₄₀	cm	U ₄₀	cm	U ₄₀	-	U/s	m/s	m ²	m ³ /s
li. Ufer	0	0													0,126	0,00480	0,00061
2	24	16	3	71	12	71							2	1,78	0,126	0,04455	0,00563
3	60	19	4	216	15	249							2	5,81	0,358	0,06885	0,02468
4	96	23	5	151	18	284							2	5,44	0,337	0,07920	0,02669
5	132	19	4	187	15	174							2	4,51	0,284	0,06885	0,01956
6	168	16	3	31	12	45							2	0,95	0,075	0,05985	0,00446
7	204	18	4	3	14	24							2	0,34	0,036	0,05828	0,00211
8	238	9	4	31									1	0,78	0,064	0,01913	0,00122
re. Ufer	262	0													0,064	0,00270	0,00017

Gesamtdurchfluss: 0,08513 m³/s

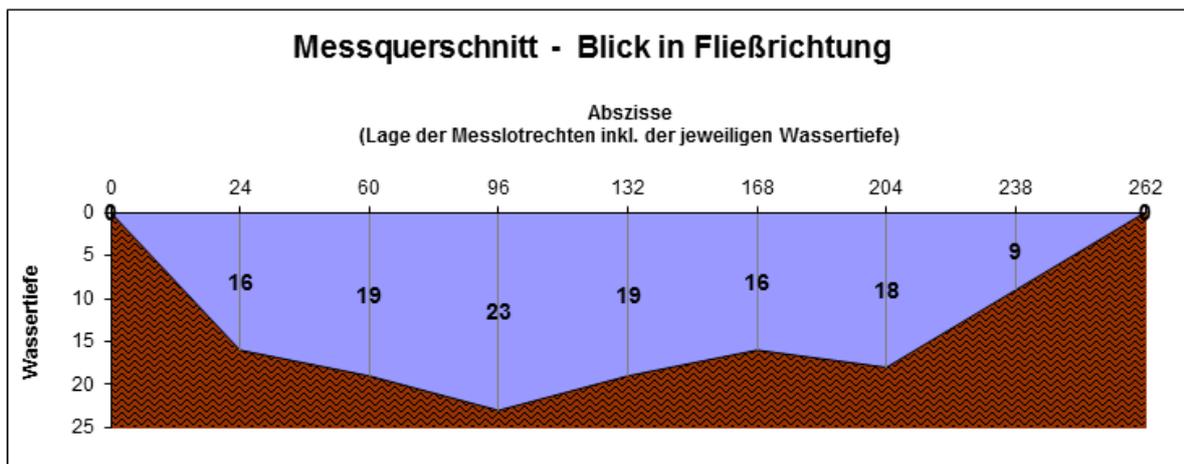


Abbildung 34: Beispiel für ein Protokoll der Abflussmessung

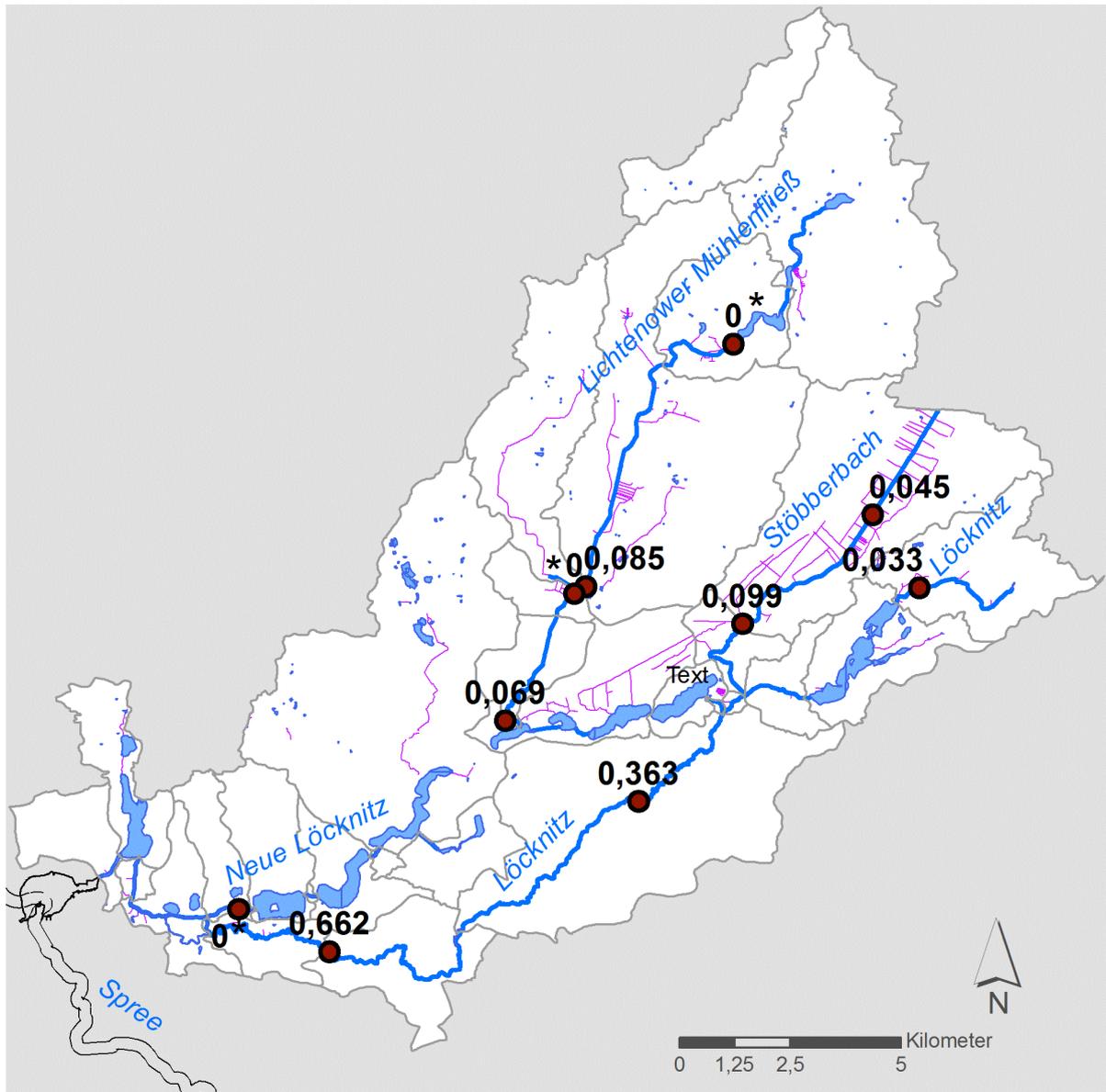
5.3.2 Ergebnisse der Abflussmessungen

Es wurden an insgesamt 10 Messstellen Abflussmessungen durchgeführt. 7 Querschnitte waren wasserbar und bei 3 Querschnitten erfolgte die Messung von einem Boot aus. An 3 Profilen unterschritt die Fließgeschwindigkeit den Messbereich des Flügelmessgeräts. Folglich konnte an diesen Profilen kein Abfluss ermittelt werden.

Deutlich erkennbar ist die Abflusszunahme im Längsverlauf der Löcknitz (Abschnitt L_03). Da zum Zeitpunkt der Messungen eine relativ gleich Witterung mit schwachen Niederschlägen vorlag, ist die



Zunahme nicht durch Niederschläge zu erklären, sondern über die in DRIESCHER (1994) erwähnten Grundwasserzuflüsse in diesem Bereich der Löcknitz. Der Vergleich mit den hydrologisch Kennwerten (Tabelle 3) zeigt, dass die gemessenen Abflüsse zwischen dem MNQ und MQ anzusiedeln sind.



Abflussmessungen

- Abflussmessstelle
- 0,363 Gemessener Abfluss in m³/s
- * Fließgeschwindigkeit außerhalb des Messbereichs
- Standgewässer
- Berichtspflichtige Gewässer
- Gewässer nach ALK

Abbildung 35: Ergebnisse der Abflussmessungen



Verifizierung der Posen-Messung

Basierend auf den Ergebnissen der Abflussmessungen war es möglich die Präzision, bzw. den Messbereich der im Rahmen der Begehung gemessenen Fließgeschwindigkeiten zu bestimmen. Die Gegenüberstellung der Messergebnisse (vgl. Tabelle 30) zeigt, dass die während der Begehung ermittelten Fließgeschwindigkeiten meistens das Geschwindigkeitsmaximum eines Querprofils abbilden. Dies entspricht auch der natürlichen Geschwindigkeitsverteilung in Fließgewässern.

Tabelle 30 Messergebnisse der verschiedenen Methoden zur Geschwindigkeitsbestimmung

Messstelle	Messung Flügelmessgerät (m/s)		Messung Pose (m/s)
	Max	Mittel	
L_01	0,38	0,31	0,25
L_02	0,09	0,03	0
L_03	0,12	0,06	0,14
SB_01	0,26	0,19	0,25
SB_02	0,34	0,24	0,33
LM_01	0	0	0
LM_02	0,36	0,16	0,33
LM_03	0,25	0,17	0,25
LG_01	0	0	0
NL_01	0	0	0

5.4 Ergebnisse der Seenkartierung

5.4.1 Vorbemerkungen

Unter der **Hydromorphologie der Seen** ist die wissenschaftliche Beschreibung, kausale Analyse und Modellierung der Eigenschaften eines Sees zu verstehen, die sich aus der wechselweisen Beeinflussung von (i) strömendem Wasser, (ii) dem Substrat und (iii) der Oberflächengestalt des Gewässers und seiner Sohle ergeben. Die Hydromorphologie greift vor allem auf Erkenntnisse der Hydrologie, der Geomorphologie und der Limnophysik zurück (OSTENDORP 2009).

In morphologischer Hinsicht gliedert sich ein einfach strukturiertes **Seebecken** in das (i) Tiefenbecken, den (ii) Beckenhang (Halde) und in die (iii) Uferzone. Hinzu kommen fallweise besondere topographische Bildungen, z. B.

- unterseeische Schwellen, die zwei Seebecken von einander trennen,
- Untiefen, die als ausgedehnte Flachwasserbereiche von geringer Neigung zwischen dem Beckenhang und der Uferlinie eingeschoben sind, sowie
- Halbinseln und



- Inseln.

Nicht mehr wasserbedeckte Untiefen entwickeln sich zu Verlandungsbereichen, die vielfach mit einer Niedermoorvegetation bedeckt sind.

Die **Uferzone**, die sich zumeist als schmales, langgestrecktes Band beiderseits der **Uferlinie** hinzieht, besteht aus den Lebensraum-Zonen Sublitoral, Eulitoral und Epilitoral (OSTENDORP 2009). Das **Sublitoral** ist die ständig überschwemmte Zone, die seeseits durch die Wirkung von Wellen auf das Substrat (Übergangs- bzw. Flachwasserwellen) bzw. durch die Tiefengrenze substratgebundener Wasserpflanzenbestände begrenzt wird. Das **Eulitoral** umfasst die Wasserwechselzone beiderseits der Uferlinie (hier: Mittelwasserlinie), während sich das **Epilitoral** weiter landeinwärts bis zu einer angenommenen Einflusgrenze erstreckt, die sowohl die Einflüsse des Sees auf den terrestrischen Bereich als auch umgekehrt terrestrische Einflüsse auf den Wasserkörper kennzeichnet.

Bei der **hydromorphologischen Erfassung** der Seen können folgende **Aspekte** unterschieden werden, die im HMS-Verfahren durch verschiedene Arbeitsmodule abgebildet werden:

1. beckenmorphologische Eigenschaften (z. B. Maximaltiefe, mittlere Tiefe, Anzahl und Ausdehnung der Inseln, Anzahl und Ausdehnung von sublakustrischen Schwellen und Untiefen),
2. hydrologische Eigenschaften (v. a. Verbindung mit Zuflüssen, Abflussbedingungen, mittlerer Wasserstand bzgl. Normal-Null, jährlicher Wasserspiegelgang),
3. limnophysikalische Eigenschaften (v. a. mittl. Wasseraufenthaltsdauer, Schichtungs- bzw. Zirkulationsregime, Trübung des Wasserkörpers, Salzgehalt),
4. uferstrukturelle Eigenschaften (Substrat, Relief, Uferlinienführung, Vegetationsstruktur, menschliche Nutzungen).

Im Zentrum der Betrachtung stehen hier, wie in der Leistungsbeschreibung zur Angebotsaufforderung vom 29.09.2011 gefordert, die uferstrukturellen Merkmale, während die anderen drei Aspekte nach Maßgabe der verfügbaren Daten und ohne eigene Kartierungen berücksichtigt wurden.

Im Hinblick auf die Klassifikation und Risiko-Beurteilung n. WRRL, aber auch im Hinblick auf den Handlungsbedarf (Maßnahmen) sind weniger die hydromorphologischen Eigenschaften selbst, sondern ihre **Abweichungen** gegenüber einem naturnahen **Referenzzustand** von Interesse (Istzustand vs. naturnaher Zustand). Dieser Referenzzustand erschließt sich für die beckenmorphologischen, hydrologischen und limnophysikalische Merkmale vorwiegend aus historischen Informationen. Zur Beurteilung der Änderungen der uferstrukturellen Eigenschaften wird angenommen, dass das **Ufer im Referenzzustand** keinerlei direkte strukturelle anthropogene Eingriffe aufweist, so dass die aufgrund der naturräumlichen Voraussetzungen zu erwartenden Substrat-, Relief- und Vegetationsmerkmale einschließlich der Uferlinienführung vollständig sichtbar werden. Veränderungen des Stoffhaushalts der Seen, z. B. die Zuführung von Nährstoffen (Eutrophierung) oder Huminstoffen (Umwandlung von Klarwasserseen in dystrophe Seen) sowie Veränderungen im Landschaftswasserhaushalt und Klimaveränderungen bleiben hier unberücksichtigt.

Im Unterschied zu anderen Verfahren, die im Rahmen der WRRL angewandt werden, ist eine typspezifische Betrachtung, im vorliegenden Fall also eine Zuweisung zu hydromorphologischen **Gewässer- oder Ufertypen** („*typspezifischer*“ Referenzzustand) nicht notwendig, da der Referenzzustand in allen Fällen schlichtweg darin besteht, dass ihm menschliche Nutzungen, Einbauten usw. fehlen.



Zu den unmittelbaren **menschlichen Eingriffen in die Uferzone** gehören typischerweise

- im Sublitoral: Auffüllungen zur Landgewinnung, Abgrabungen (Materialgewinnung, Schifffahrtsrinnen, Häfen), Einbauten wie Stege (Pfahl-, Schwimmstege) Leitwerke, Buhnen und Dämme, Beeinträchtigung der Unterwasservegetation durch Badebetrieb, u. a.;
- im Eulitoral: Auffüllungen zur Landgewinnung, Uferbefestigungen (Palisaden, Mauern u. a. einschl. der Vorschüttungen), Anlage von Seezugängen und Badeplätzen mit Beeinträchtigung der Ufervegetation, Beseitigung der Ufergehölze, Anlage von Stegen, Häfen, u.a.;
- im Epilitoral: Anlage von landwirtschaftlichen Nutzflächen, Gärten, Wochenendhaussiedlungen, Freizeitanlagen u. ä., Bodenversiegelung durch Bau von Straßen, Plätzen, Wohngebieten; Überbauung durch große Gebäude (städtische Bebauung), Hafenanlagen, Marinas und Industrie-Anlagen;

Die **ökologischen Auswirkungen** erschließen sich teils aufgrund von Plausibilitäten und Analogschlüssen (vgl. auch OSTENDORP et al. 2004). Konkrete Untersuchungsergebnisse, wie sich bestimmte menschliche Nutzungen und/oder Einbauten auf die Biozönosen auswirken, gibt es nur wenige (z. B. OSTENDORP et al. 2008; BRAUNS et al. 2011). Die Tabelle 31 gibt beispielhaft die zu erwartenden ökologischen Auswirkungen ausgewählter struktureller Uferbeeinträchtigungen wieder.

Zweifellos wird es auch Organismengruppen geben, die von gewissen vom Menschen geschaffene Bedingungen profitieren können. Es wird sich dabei wahrscheinlich eher um Ubiquisten handeln, die in der intensiv genutzten Kulturlandschaft ohnehin häufig auftreten und daher weder als Strukturelement (Biotop-Strukturierung) noch unter Artenschutzgesichtspunkten von besonderem naturschutz- oder gewässerschutzfachlichem Interesse sind.

Tabelle 31: Zusammenhang zwischen hydromorphologischen Eingriffen und zu erwartenden ökologischen Auswirkungen (Beispiele).

Zone	Eingriff / Nutzung / Belastung	zu erwartende ökologische Auswirkungen
See (gesamt)	Seespiegelabsenkung	Verringerung des Wasseraustausches zwischen den Seebecken (Inseln werden zu Halbinseln, unterseeische Schwellen wirken sich aus); Uferwälder (Bruchwälder) trocknen aus und degradieren; Verringerung des hypolimnischen Wasservolumens (Eutrophierungseffekte)
	Verringerung der interannuellen Wasserstandsschwankungen	stärkere Akkumulation von org. Substanz (Schilf-, Anmoor- Bruchwaldturf etc.; Verringerung von störungsbedingten Nischen (Verringerung der Artenvielfalt, Dominanz euryöker Arten in der Vegetation)
Sublitoral	uferquere Einbauten	Veränderung litoraler Strömungen; Flächenerosion, Verschlammung (UW-Vegetation, Makrozoobenthos); Schaffung künstlicher Substrate; Verlängerung der Uferlinie
	Austiefungen von Schifffahrtsrinnen (einschl. Schifffahrt)	Vernichtung von (euphotischer) Litoralfläche einschl. Unterwasser- und Röhrichtvegetation; Trübung durch Sedimentaufwirbelung (Schifffahrt); Bildung von Sedimentfallen (Erosion in der Umgebung möglich)
	Badebetrieb	direkte Zerstörung von Unterwasservegetation; häufige Sedimentumlagerung (Störung des Makrozoobenthos); Trübung durch Sedimentaufwirbelung und Sedimentverfrachtung; Störung von Fischfauna und Avifauna möglich; saisonale Störungen durch menschliche Aktivitäten
	Bootshäuser, Wochenendhäuser auf Pfählen	Beschattung; Verringerung des Wasseraustausches; Quelle stofflicher Belastungen (org. Substanzen, Mineralölrückstände); Akkumulation belasteter SedimenteBeeinträchtigung des Landschaftsbildes; Attraktivität als Unterstand für Fische; saisonale Störungen durch menschliche Aktivitäten
Eulitoral	Uferbefestigungen (Holzpalisaden) inkl.	Behinderung der See-Land-Konnektivität; Behinderung der natürlichen Ufermorphodynamik, Beeinträchtigung von Lebensräumen (Hinterfüllun-



Zone	Eingriff / Nutzung / Belastung	zu erwartende ökologische Auswirkungen
	Hinterfüllungen	gen); ggf. Attraktivität als Unterstand für Fische
	Uferbefestigungen (Mauern)	Unterbindung der See-Land-Konnektivität; Unterbindung der natürlichen Ufermorphodynamik; Verstärkung der Wellenreflektion und der Uferparallelströmungen möglich; Beeinträchtigung von Lebensräumen (Hinterfüllungen)
	Seezugänge, Badeplätze, Strandbäder	direkte Zerstörung der Ufervegetation; künstliche Substrate (inkl. Strandbadauffüllungen), häufige Substratumlagerung; Trittbelastung; Belastung durch feste Abfälle; Lärmbelastung; Störung der Fischfauna und der Avifauna; saisonale Störungen durch menschliche Aktivitäten
	Einzelstege, Steganlagen (einschl. Badebetrieb, Belegung und Betrieb von Booten)	direkte Zerstörung der Ufervegetation; häufige Substratumlagerung; Trübung des Wasserkörper; Unterbindung einer natürlichen Vegetationsdynamik; ggf. Beschattung; Quelle stofflicher Belastungen (Mineralölrückstände); Attraktivität als Unterstand für Fische möglich; saisonale Störungen durch menschliche Aktivitäten
Epilitoral	bebaute Flächen (dörflicher und städtischer Prägung) inkl. Nutzungen	direkte Zerstörung (Überbauung, Versiegelung) und weitgehende Degradierung (intensive Nutzung, Umwandlung) von Lebensräumen; Quelle stofflicher Belastungen (org. Substanzen, Nährstoffe); Lärmbelastung; permanente Störungen durch menschliche Aktivitäten
	Freizeit-Anlagen mit geregelter Nutzung und mit Infrastruktur	direkte Zerstörung (Überbauung) oder Degradation (Umwandlung, Nutzung, Bewirtschaftung) von Lebensräumen; Lärmbelastung; Trittbelastung (Substratstörung); saisonale Störungen durch menschliche Aktivitäten
	Freizeit-Flächen mit unregelmäßiger Nutzung, ohne Infrastruktur	Degradation (Trittbelastung, Nutzung) von Lebensräumen; Quelle von hygienischen und stofflichen Belastungen (org. Substanzen, Müll); Lärmbelastung (Störung wildlebender Tiere); Tendenz zur unkontrollierten Ausweitung in die Fläche
	Dauercampinganlagen, Wochenendhaus-Siedlungen	direkte Zerstörung (Überbauung) oder weitgehende Degradation (Umwandlung, Nutzung, Bewirtschaftung) von Lebensräumen; Quelle stofflicher Belastungen ((Nährstoffe, Schädlingsbekämpfungsmittel); saisonale Störungen durch menschliche Aktivitäten; keine öffentl. Zugänglichkeit des Seeufers
	Intensivgrünland, Äcker, Ackerbrachen	Degradation (Umwandlung, Bewirtschaftung) von Lebensräumen; Quelle stofflicher Belastungen (Nährstoffe u. a. Agrochemikalien)
	gehölzreiche Zier-/Parkanlagen, Baumpflanzungen	mäßige Degradation von Lebensräumen (Anpflanzung nicht heimischer Gehölze, Bewirtschaftung)
	Kahlschläge, Wiederaufforstungen, Schonungen	vorübergehende Degradation von Lebensräumen; vorübergehende Quelle stofflicher Belastungen (Nährstoffe)
	Kleingarten-Anlagen (unbebaut und bebaut)	direkte Zerstörung (Überbauung) oder weitgehende Degradation (Umwandlung, Nutzung, Bewirtschaftung) von Lebensräumen; Quelle stofflicher Belastungen ((Nährstoffe u.a. Agrochemikalien); saisonale Störungen durch menschliche Aktivitäten; keine öffentl. Zugänglichkeit des Seeufers; Entwicklung zur Zweitwohnungssiedlung möglich

5.4.1.1 Übersicht

Entsprechend dem akzeptierten Angebot des *Planungsteams GEK 2015* wurden die Erhebungen nach einem erweiterten **HMS-Verfahren** (OSTENDORP et al. 2008, 2009) in der **Detail-Variante** durchgeführt. Gegenüber dem „Übersichtsverfahren“ weist sie eine wesentlich größere fachliche und räumliche Auflösung sowie eine größere Beurteilungssicherheit der einzelnen Objekte und ihrer ökologischen Auswirkungen, was letztlich der Maßnahmenplanung und der Umsetzungsplanung durch die



verantwortlichen Dienststellen zu Gute kommt. Als Beispiel seien die etwa 800 georeferenzierten Uferbilder genannt, die nicht nur den besonderen Charakter von (Schad-)Objekten illustrieren, sondern auch „vom Schreibtisch“ her einen Eindruck von den zu ergreifenden Schutz- oder Sanierungsmaßnahmen vermitteln. Zusätzlich zum Detail-Verfahren zur Erfassung und Klassifikation der Uferstrukturen (Modul IV) wurden die **Module I** (Beckenmorphologie), II (Hydrologie) und III (Limnophysik) angewandt, um auch auf dieser Ebene anthropogene hydromorphologische Veränderungen beschreiben zu können (vgl. Kapitel 5.4.1).

Die Klassifikation der anthropogenen Veränderungen der Uferstruktur (Modul IV) findet nach einem vielfach erprobten und abgestimmten Schema statt (vgl. Kapitel 5.4.1.5). Hingegen gibt es für die Module I bis III noch keine abgestimmten Klassifikationsverfahren, so dass hier die Klassifikation anhand eines Expertenurteils in den Stufen „geringfügig“ (1), „bedeutend“ (3) und „schwerwiegend“ (5) erfolgt.

5.4.1.2 Modul “Beckenmorphologie”

Das Modul **Beckenmorphologie** beinhaltet die Änderungen des Seebeckens, die sich aufgrund von umfangreichen Aufschüttungen, Abgrabungen oder Änderungen des Mittelwasserspiegels auftreten können.

Durch umfängliche **Abgrabungen** können vorhandene Seebecken vertieft oder erweitert werden, und es können ggf. neue Becken geschaffen werden; durch Austiefung von landfesten oder unterseeischen Schwellen können die hydraulischen Verbindungen zwischen benachbarten Seebecken verbessert oder sogar erst neu geschaffen werden. Umgekehrt können entsprechende **Aufschüttungen** Buchten abdämmen oder Seebecken isolieren. Im Zuge von **Seespiegelsenkungen**

- werden die Seefläche und die maximale sowie die mittlere Seetiefe verringert;
- können zwei vormals miteinander in Verbindung stehende Seebecken eines Sees vollständig getrennt werden; beide Seen können sich bis einem gewissen Grade unabhängig voneinander entwickeln;
- kann der Wasseraustausch zwischen zwei durch eine unterseeische Schwelle getrennte Seebecken vermindert werden;
- können Untiefen auftauchen und zu Inseln werden; dadurch wird die Uferlinie eines Sees beträchtlich verlängert und damit auch die See-Land-Kontaktzone;
- können Inseln mit dem Festland verbunden und zu Halbinseln werden; hier wird ebenfalls die Uferlinie des Sees verlängert;
- wird bei einfachen Seebecken ohne Untiefen und Inseln wird die Uferlinie verkürzt.

Seespiegelanhebungen bewirken gewöhnlich die umgekehrten Entwicklungen.

Weiterhin sind die Morphologie und die Veränderungen im Deltabereich von bedeutenden Zuflüssen sowie des **Seeausflusses** zu beurteilen. Insbesondere die Ausflussbereiche können ausgetieft oder aufgeweitet oder sogar erst neu geschaffen worden sein; in anderen Fällen können die Ausflüsse durch Bauwerke verengt werden oder durch Röhrichtentwicklung "verlanden", so dass der hydraulische Querschnitt verringert ist.

In den weiteren Kontext beckenmorphologischer Eigenschaften gehören Veränderungen der **Konnektivität**: Seen können – wenn vom unterirdischen Grundwasserstrom abgesehen wird – durch oberirdische Zuflüsse mit dem Hinterland und mit anderen Seen sowie durch oberirdische Ausflüsse mit an-



deren Seen verbunden sein (Inter-Konnektivität⁴). Bei bestimmten Seetypen können Zuflüsse und/oder Ausflüsse fehlen⁵.

Die Beurteilung derartiger Veränderungen findet vornehmlich anhand von Kartenvergleichen statt; hinzukommen historische Quellen und Akten, die über die Eingriffe selbst informieren.

5.4.1.3 Modul “Hydrologie”

Hydrologische Veränderungen eines Sees betreffen v. a.

- die theoretische **Wasseraufenthaltszeit**, bedingt durch Veränderungen in den zufließenden und/oder den abfließenden Wassermengen,
- die Lage des **Mittelwasserstands**, hervorgerufen durch Veränderungen der Ausflussschwellen (vgl. Kapitel 5.4.1.2), durch Überleitungen, Meliorationen ausgedehnter seeuferbegleitender Feuchtgebiete und andere wasserbauliche Eingriffe,
- die täglichen **Wasserstandsschwankungen**, die sich bei bestimmten Formen der Speicherbewirtschaftung (Kurzfristspeicher, Pumpspeicherwerke) ergeben,
- die saisonalen Wasserstandsschwankungen zwischen den Monaten mit einem hohen und einem niedrigen Wasserdargebot,
- **Seespiegeltrends** (jährliche und saisonale Wasserstände, Trends der Seespiegelschwankungen), die sich durch eine Vielzahl von wasserbaulichen Eingriffen im Bereich des Sees und seines Einzugsgebiets sowie durch Eingriffe in den Landschaftswasserhaushalt und durch Klimavariationen ergeben können.

Änderungen der o. g. hydrometrischen Kenngrößen des Wasserhaushalts werden anhand von geprüften Pegelaufzeichnungen untersucht, soweit solche bereitgestellt werden können. Im Allgemeinen sind monatliche Pegelaufzeichnungen ausreichend, wobei die Zeitreihe möglichst 30 Jahre und mehr umfassen sollte. Als statistische Verfahren dienen v. a. Regressions- und Kovarianzanalyse. Änderungen der hydrologischen Kenngrößen stehen oft mit entsprechenden Änderungen der Beckenmorphologie (Modul I) in Zusammenhang.

5.4.1.4 Modul “Limnophysik”

Das Modul Limnophysik umfasst Eigenschaften, die sich auf das lokale Wellenfeld und somit auf die ufernahen Strömungen auswirken können, sowie Eigenschaften, die das Zirkulationsverhalten des pelagialen Wasserkörpers beeinflussen.

Das **Wellenklima**, lokale Wellenfelder und ufernahe Strömungen werden durch

- Verringerung der Fläche des betreffenden Seebeckens, d. h. durch Veränderung der Windwirklänge (Fetch),
- Großschifffahrt, v. a. in seichten und/oder kleinflächigen Seebecken
- Einbringung von Wellenbrechern, Buhnen, Leitwerke u. a.

⁴ Ausdruck für die Qualität und Quantität eines räumlich-funktionalen Biotopverbundes und des damit möglichen Individuenaustausches zwischen (Teil-)Populationen, Teilhabitaten oder -arealen.

⁵ Zwischen zwei Seen mit gleicher Wasserspiegellage besteht normalerweise keine offene Verbindung: entweder ist die Verbindung so breit und so tief, dass beide Becken als ein See gefasst werden können, oder die Verbindung ist verlandet.



hervorgerufen. Die Folgen können lokale Ufererosion oder Feinmaterialakkumulationen sein.

Das **Schichtungs- bzw. Zirkulationsverhalten** des pelagialen Wasserkörpers ist von entscheidender Bedeutung für den Stoffhaushalt des Freiwasserkörpers (z. B. Sauerstoffhaushalt, Phosphor-Haushalt bzw. "interne Düngung") und alle davon abhängigen biotischen Kenngrößen und Prozesse. Änderungen im Zirkulationsverhalten können durch

- Verkleinerung bzw. Vergrößerung der Seeoberfläche (vgl. Modul I, Beckenmorphologie)
- Veränderung der maximalen Tiefe bzw. der mittleren Tiefe (i. d. R. gekoppelt mit entsprechenden Änderungen der Seeoberfläche),
- Veränderungen des Wärmehaushaltes, z. B. durch Kühlwasserentnahme oder -einleitung oder durch Tiefenwasserableitung (z. B. im Zuge einer Seerestaurierung),
- Erhöhung des Salzgehaltes (Einleitung salzhaltiger Abwässer, hydraulische Verbindung mit Meeres- oder Brackwasserkörpern)

hervorgerufen werden. Die Beurteilung der Veränderungen von Wellenklima und Schichtungsverhalten wird auf der Grundlage vorhandener Planunterlagen und Daten sowie anhand von Erkenntnissen durchgeführt, die bei der Geländebegehung gewonnen wurden.

5.4.1.5 Modul "Uferstruktur"

Das **HMS-Verfahren/Modul Uferstruktur** (Detailverfahren) beruht im Wesentlichen darauf, die in Kapitel 5.4.2.14 aufgeführten Objekt-Gruppen (Strukturgebundene Objekte, topographieverändernde Objekte, Uferverbau, strömungsbeeinträchtigte Flächen) innerhalb der Uferzone GIS-technisch zu erfassen und mit einem fachlich begründeten objekt-spezifischen **Index I_{obj}** ($1 \leq I_{obj} \leq 5$) zu verrechnen. Der Index dieser Objekttypen ist in den jeweiligen Objekttypenkatalogen hinterlegt und drückt den **Grad der mutmaßlichen ökologischen Beeinträchtigung** durch das Objekt gegenüber dem naturnahen Referenzzustand aus.

Die lage- und flächen- bzw. längengenau digitalisierten Objekte werden anschließend mit den ebenfalls digital erfassten Bezugsflächen (Subsegmente bzw. Planungsabschnitte) verschnitten. Durch Bildung der Summe über die Produkte von Fläche (bzw. Länge) und Index für alle auftretenden Objekte ergibt sich der **Beeinträchtigungsindex des Subsegments I_{SSg}** (allgemeine Darstellung) bzw. der **Beeinträchtigungsindex eines Planungsabschnitts I_{PA}** (Maßnahmenplanung).

Die Mittelwertbildung der Beeinträchtigungsindizes der sublitoralen, eulitoralen bzw. der epilitoralen Subsegmente ergibt zuletzt den mittleren **Beeinträchtigungsindex I_{Sz}** in den drei genannten Ufer-**Subzonen** eines Sees. Auf eine darüber hinausgehende Mittelwertbildung über die Subzonen hinweg für die gesamte Uferzone wird aus fachlichen Gründen verzichtet.

In der Tabelle 32 sind die **HMS-Verfahrensparameter** dargestellt, die bei der Ausarbeitung dieses GEKs verwendet wurden. Generell wurde so vorgegangen, dass hinsichtlich Erfassungstiefe und räumlicher Abgrenzung die vorhandenen Datengrundlagen optimal ausgenutzt wurden; bei fehlenden oder unzureichenden Datengrundlagen wurde nach dem Grundsatz der größtmöglichen, fachlich begründeten Plausibilität vorgegangen. Beim Vergleich der Ergebnisse mit denen aus anderen GEKs bzw. nachfolgenden Untersuchungen an den gleichen Gewässern kann es hilfreich sein, auch die jeweils verwendeten Parameter vergleichend zu betrachten.

Der hierarchisch gegliederte **Objekttypenkatalog** der strukturgebundenen Objekte (SO) - als maßgeblicher Objektgruppe des Verfahrens - umfasste 297 unterschiedliche Objekte (vgl. Anlage 2.8), von denen im Rahmen dieses GEKs 100 tatsächlich auftraten. Hinsichtlich der fachlichen Auflösung ist der



Katalog auf die Beeinträchtigungen im Sub- und Eulitoral fokussiert, während die weiter landeinwärts im Epilitoral liegenden Objekttypen wegen ihrer nur mittelbaren Bedeutung unschärfer gefasst sind (z. B. „dörfliche Bebauung“ statt einzelner Gebäude, Nutzgärten usw.).

Sowohl die einzelnen Objekte (I_{Obj}) als auch die jeweiligen Subsegmente (I_{Ssg}) werden wie in Tabelle 33 dargestellt klassifiziert. In dieser Tabelle sind die **Kurzbezeichnungen** sowie die Farbgebung (verbindlicher RGB-**Farbcode**) dargestellt. Objekte mit einem Index $I_{Obj} \geq 2,5$ (einschl. individuelle Auf- bzw. Abwertung) werden zusammenfassend als „**Schadobjekte**“ bezeichnet, da sie einen Handlungsbedarf anzeigen. So ist beispielsweise bei „Nadelwälder u nadelholzreiche Mischwälder und -forste“, „flacher Uferanschüttung: standorttypisches Material“ und „Bojenfeld“ mit einem Basisindex von $I_{Obj} = 2,0$ noch kein Handlungsbedarf zu vermuten, bei „Kahlschläge, Plenterschläge, Wiederaufforstungen, Schonungen“, „Badeplatz/Seezugang“, oder „schräge Uferanschüttung/Uferbefestigungen: standorttypisches Material“ dagegen schon (vgl. Anlage 2.8).

Die flächendeckende seeseitige Geländebefahrung wurde mit einem Schlauchboot mit E-Motor in der Zeit vom 07. bis 11. August 2012 durchgeführt; die punktuellen landseitigen Begehungen fanden im gleichen Zeitraum statt. Alle Uferabschnitte waren zumindest von der Seeseite her zugänglich und einsehbar.

Tabelle 32: Zusammenstellung der wichtigsten Verfahrensparameter.

Verfahrensparameter	Erläuterungen
Abgrenzung/Breite des Sublitorals	Seeseitig bis zur einfachen Sichttiefe (eigene Messung während der Geländebefahrung oder mitgeteilte Werte, vorzugsweise Frühjahr u. Frühsommer) bzw. dem Vorkommen von Unterwasservegetation (Sonderregelungen bei Flachwasserseen ohne Tiefenbecken). Landseitig bis zur Grenze des Eulitorals.
Abgrenzung/Breite des Eulitorals	I.d.R. konstant beidseits der Uferlinie 2,5 , 5 oder 10 m je nach dem im Gelände festgestellten Ufertyp bzw. dem Gefälle (ggf. Sonderregelungen bei Moorkanten)
Abgrenzung/Breite des Epilitorals	Konstant 50 m ab der Grenze zum Eulitoral (Sonderregelungen bei den Überlappungsbereichen benachbarter Seen)
Digitalisierung der Uferlinie	Entsprechend der auf den DOPs sichtbaren Land-/Wassergrenze, jedoch vor dem Hintergrund eines natürlichen Referenzzustandes.- d.h., die Uferlinie durchschneidet ggf. anthropogene Objekte, wie Hafengebäude oder Vorschüttungen.
Konstruktion der generalisierten Uferlinie	Trigonometrisch - wie im "Übersichtsverfahren" beschrieben
Länge und Abgrenzung der Ufersegmente	Durch Lote im Abstand von 0,1 km entlang der generalisierten Uferlinie (ggf. manuelle Korrektur des Winkels, s. "Übersichtsverfahren")
Erfassung der Objekte	Digitalisierung. Typisierung gemäß Objekttypenkatalog
Berechnungen des Beeinträchtigungsbasisindex für ein Subsegment (I_{Ssg})	arithmetisches Mittel der Produkte aus den Flächenanteilen der Objekte am Subsegment und ihren spezifischen Index-Werten sowie kumulativ und nur für das Eu- und das Sublitoral (i) dem Anteil der durch anthropogene Bauwerke strömungsbeeinträchtigten Flächen und (ii) dem Längen-Anteil verbauter Uferstrecken (iii) dem Flächenanteil topografieverändernder Objekte wie Auffüllungen oder Abgrabungen
Abgrenzung des Sublitorals	einfache Sichttiefe (eigene Messung während der Geländebefahrung)



Verfahrensparameter	Erläuterungen
	oder mitgeteilte Werte, vorzugsweise Frühjahr u. Frühsommer)

Tabelle 33: HMS-Index-Stufungen der durchschnittlichen anthropogenen Veränderungen innerhalb von Subsegmenten

Stufe	Bezeichnung	RGB-Farbe
I _{SSG} = 1,00 ÷ 1,50	naturnah, unverändert	0;77;168
I _{SSG} = 1,51 ÷ 2,00	sehr gering verändert	115;223;255
I _{SSG} = 2,01 ÷ 2,50	gering verändert	56;168;0
I _{SSG} = 2,51 ÷ 3,00	deutlich verändert	209;255;115
I _{SSG} = 3,01 ÷ 3,50	stark verändert	255;255;0
I _{SSG} = 3,51 ÷ 4,00	sehr stark verändert	255;170;0
I _{SSG} = 4,01 ÷ 4,50	übermäßig verändert	230;0;0
I _{SSG} = 4,51 ÷ 5,00	technisch, lebensfeindlich	197;0;255

5.4.1.6 Referenzzustand und "ökologisches Potenzial"

Die Bewertung des ökologischen Zustands (Ist-Zustand) und die „Risiko“-Einschätzung n. WRRL erfolgt für die meisten der für natürliche Seen relevanten Qualitätskomponenten vor dem Hintergrund eines **Referenzzustands**, der „*einem aktuellen oder früheren Zustand [entspricht], der durch sehr geringe Belastungen gekennzeichnet ist, ohne die Auswirkungen bedeutender Industrialisierung, Urbanisierung und Intensivierung der Landwirtschaft und mit nur sehr geringfügigen Veränderungen der physikalisch-chemischen, hydromorphologischen und biologischen Bedingungen*“ (N.N. 2003, S. 41).

Der hydromorphologische Referenzzustand eines Sees erschließt sich am besten durch historische Luftbilder oder historische topographische Karten (einschl. Isobathenkarte), die den o. g. Bedingungen am nächsten kommen. Vom Auftraggeber wurden „Geologische Karten von Preußen und benachbarten Bundesstaaten“ 1:25.000 aus den Jahren 1907 bis 1924 zur Verfügung gestellt, die auf der Basis der „Topographische Aufnahme des Königl. Preuß. Generalstabes“ in den Jahren 1879 bis 1883 erstellt worden waren (Mitt. der Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz, Kartenabteilung). Das bedeutet, dass Top. Karten erst nach dem Beginn umfangreicher Meliorationsmaßnahmen aufgenommen worden sind (vgl. auch DRIESCHNER 2003) und demnach als Referenz nur eingeschränkt in Frage kommen. Auch die Zusammenstellung von SAMTER (1912) lieferte keine geeigneten Hinweise.

Besser geeignet sind die „Preußischen Urmeßtischblätter“ (1:25.000) die für das Untersuchungsgebiet im Jahr 1825/1841 aufgenommen worden sind, sowie das Schmettau'sche Kartenwerk von 1767 bis 1787 (1:50.000). Die Untersuchungen von DRIESCHER (2003) zeigten allerdings, dass auch das ältere der beiden Kartenwerke keineswegs die „natürlichen“ Verhältnisse widerspiegelt; vielmehr reichen die direkten menschlichen Eingriffe nachweislich bis ins 13. Jahrhundert zurück.

Hydrometrische Angaben, z. B. zur Lage des Mittelwasserspiegels fehlen aus der Zeit vor dem letzten Landesausbau völlig. Aus diesem Grund kann der hydrologische Referenzzustand nur bezüglich des Gewässernetzes (Verbindungen zwischen den Seen, Inter-Konnektivität), aber nur unzureichend bezüglich der Mittelwasser-Lage und des jährlichen Wasserstandsschwankungsbereichs (Module Hyd-



rologie und Limnophysik) rekonstruiert werden. Im Hinblick auf das Modul Seeuferstruktur erwachsen hieraus insgesamt keine gravierenden Nachteile, da der Referenzzustand schlichtweg durch das Fehlen von direkten menschlichen Nutzungen und Einbauten gegeben ist.

Im Falle von **künstlichen Stillgewässern** (*artificial water body*, AWB) entfällt die Rekonstruktion eines naturnahen Zustands (IRMER et al. 2006). Der Zustand kann folglich nicht vor dem Hintergrund eines Referenzzustands des *sehr guten ökologischen Zustands* beschrieben werden. An seine Stelle tritt das „ökologische Potential“, das sich an dem „Machbaren“ ökologischer Verbesserungen orientiert. Das *höchste ökologischen Potenzial* (Referenzzustand) bezeichnet eine optimale Annäherung an den am besten vergleichbaren Wasserkörpertyp, die unter den gegebenen hydromorphologischen Bedingungen erreicht werden kann, welche nicht ohne signifikante negative Auswirkungen auf die spezifizierte Nutzung oder die Umwelt im weiteren Sinne verändert werden können. Von den (nachteilig veränderten) hydromorphologischen Bedingungen dürfen nur noch solche Einwirkungen ausgehen, die nach Durchführung aller Gegenmaßnahmen unvermeidlich sind (vgl. WRRL 2000, Anhang V, Ziff. 1.2.5).

5.4.2 Zusammenfassende Ergebnisdarstellung

5.4.2.1 Lage der Seen im Abflussgebiet

Die Tabelle 34 stellt die Lage der untersuchten Seen im Abflussgebiet der Löcknitz dar. Die Liste beginnt mit dem mündungsnächsten See (Flakensee) und endet mit dem höchstgelegenen See (Maxsee). In den nachfolgenden Tabellen wird die Reihenfolge der Seen wie in Tabelle 34 wiedergegeben.

Tabelle 34: Lage der Seen im Abflussgebiet der Löcknitz: angegeben sind die hier verwendeten Kurzbezeichnungen und der Code, der die Lage des Sees in den Teileinzugsgebieten kennzeichnet, außerdem die WFD-Kennzahl sowie das GEK-Planungsgebiet (GEK-PG).

Kurz-Bez.	Lage-Code	See	WFD-Kennzahl	Teileinzugsgebiet Code	Teileinzugsgebiet Fläche (km ²)
FLA	1	Flakensee	DEBB800015827891	4278	4,84
WER	2	Werlsee	DEBB8000158278659	4314	5,37
PEE	3	Peetzsee	DEBB8000158278639	4337	4,05
MÖL	4	Möllensee	DEBB8000158278619	4167	31,26
LIE	5	Liebenberger See	DEBB8000158278479	4269	1,91
MAX	6	Maxsee (ohne Torfsee)	DEBB800015827813	4222	6,64
TSH	7	Torfsee Hoppegarten	ohne Code		

5.4.2.2 Typverifizierung

Bei den vom LUGV abgegrenzten Stillwasserkörpern des GEK-Gebietes handelt es sich mit einer Ausnahme um natürlich entstandene Gewässer (NWB), die aus hydromorphologischer Sicht ihren



Charakter bis heute bewahrt haben. Der Wasserkörper des Maxsees bestand in den Unterlagen des LUGV jedoch aus einem natürlichen Stillgewässer (Maxsee i. e. S.) und einem künstlich durch Torfabbau entstandenen Becken (AWB). Um den Abgrenzungsregeln eine Wasserkörpers i. S. d. WRRL gerecht zu werden, haben wir vorgeschlagen, die beiden Becken zu trennen. Der künstlich entstandene Abgrabungssee wird, der Namensgebung der lokalen Bevölkerung folgend, mit **Torfsee Hoppegarten** bezeichnet. Das LUGV hat sich dieser Empfehlung angeschlossen. Der eigentliche Maxsee bleibt mit 0,6873 km² berichtspflichtig, während der Torfsee mit 0,2924 km² nicht berichtspflichtig ist.

Der Torfsee wird im Folgenden als nicht-berichtspflichtiger künstlicher Wasserkörper (AWB) mitgeführt und nach gleicher Methodik analysiert und dargestellt wie die übrigen berichtspflichtigen Stillgewässer.

5.4.2.3 Landschafts- und Nutzungsgeschichte

Mit Ausnahme des Flakensees und des Maxsees (s. u.) liegen die Seen in einer rd. 30 km langen und 2 bis 6 km breiten glazialen Schmelzwasserrinne (Buckower Rinne = Löcknitz-Stobber-Rinne), die sich in den letzten beiden Phasen der Weichsel-Eiszeit herausgebildet hat und die Barnimplatte von der Lebuser Platte trennt. Westlich des Löcknitzlaufs sind in der Schmelzwasserrinne zwei Seenketten von Nordost nach Südwest aufgereiht. Die südwestliche Kette aus Möllensee, Peetzsee und Werlsee entwässert nach Südenwest über die Neue Löcknitz in die Löcknitz. Die obere vierteilige Kette hingegen entwässert den Elsensee, Baberowsee und Bauernsee über ihr nördlichstes Glied, den Liebenberger See – leicht gegenläufig zur dominanten Fließrichtung der Rinne und des Flusses – nach Südosten in die Löcknitz.

Der heutige **Torfsee (Hoppegarten)** war ursprünglich ein verlandetes Teilbecken des eigentlichen Maxsees, das von der Löcknitz durchflossen wurde (Abbildung 36).

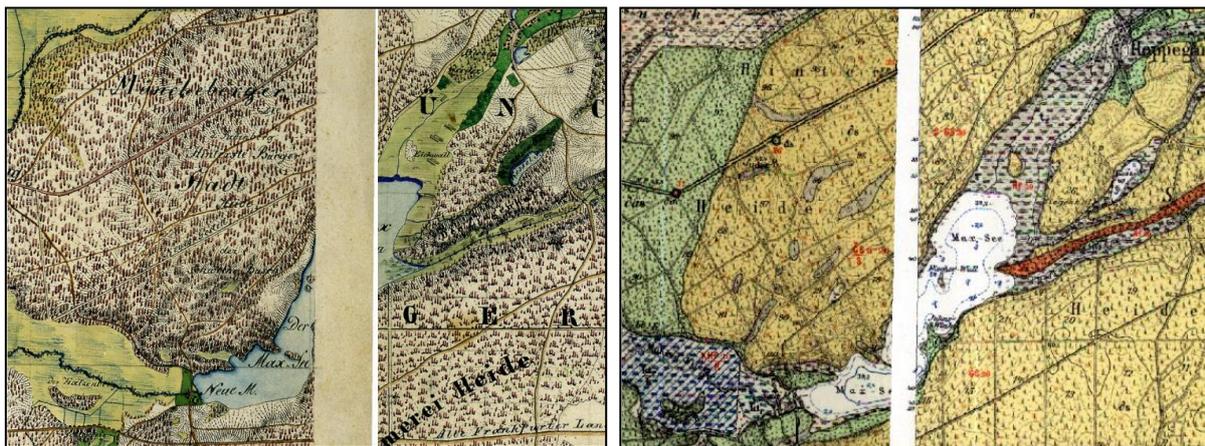


Abbildung 36: Topographische und geologische Verhältnisse des Maxsees (nördl. und südl. Becken). Links: nach den Urmesstischblättern 3549 Herzfelde (Ausgabe von 1843) und 3550 Beerfelde (1843), Quelle: Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg. Rechts: nach der "Geologische Karten von Preußen und benachbarten Bundesstaaten" 1:25.000 (ab 1875) auf der Basis der „Topographische Aufnahme des Königl. Preuß. Generalstabes“ in den Jahren 1879 bis 1883, Quelle: Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR), Datensatz des LUGV.



Dem Urmesstischblatt 3550 von 1843 zufolge scheint es bereits Anfangs des 19. Jh. einzelne Torfstiche gegeben zu haben. Ansonsten wurde die Niederung bis in die 1920er Jahre hinein ausschließlich extensiv landwirtschaftlich genutzt (J. ABEND, mdl. Mitt.⁶). In den 1920er Jahren wurde der zunächst noch händische Torfabbau zur Gewinnung von Brenntorf weiter ausgedehnt, so dass ein etwa 20 bis 30 m großer Torfteich entstand (V. EHLERT, mdl. Mitt.). Im Mai 1965 begann der VEB "Düngestoffe" mit einer intensiveren Ausbeutung der etwa 2 bis 3 m mächtigen Torflager für die Spezialerde-Herstellung. In 1975 wurde an der Neuen Mühle (Maxsee, Südwestufer) ein Schwimmbagger eingesetzt, der über einen künstlichen Durchstich vom Nordufer des Maxsees in den heutigen Torfsee geführt wurde. Der Greiferbagger schuf eine breite Schneise zum Nordosthang der Niederung; der Torf wurde mit Treckern über eine Baustraße zum heutigen Kompostplatz am Ostufer abgefahren. Nachdem die Rinne breit genug war, wurde Anfang der 1980er Jahre ein Prahm mit einem Greiferbagger eingeschommen, der den Torf bis hinunter auf die spätglaziale Basismudde hin ausbeutete; die Arbeitstiefe lag bei max. 3 bis 4 m. Um 1985 wurde der Anlegequai mit Spuntwand am Ostufer gebaut, so dass der Torf mit Einheiten aus Schuten und Schubbooten an Land gebracht werden konnte. Der Torf diente vornehmlich der Spezialerdeherstellung sowie als Heiltorf für einige Kurorte. In 2001/02 ging der VEB in Insolvenz, der Torfabbau kam zum Erliegen. In den Folgejahren bis 2004/05 wurden die Abbaugeräte abgeräumt und verschrottet und die Ufer des Torfsees wurden bergbaulich gesichert, so dass sie heute frei zugänglich sind. Trotz verschiedentlich Bemühungen der Gemeinde Müncheberg/OT Hoppegarten zur Erweiterung des Bebauungsplans sind die Ufer heute noch unverbaut, wenn von einigen Wochenendhäusern und Gartenlauben am NE-Ufer abgesehen wird. Der See wird überwiegend für den Angelsport genutzt; geangelt werden darf nur vom Ufer aus, eine Befahrung mit dem Boot ist nicht gestattet. Große Teile der Seefläche und der unmittelbaren Uferzone sowie die im Nordosten angrenzenden Niedermoorflächen sind als Natura 2000-Gebiet "Maxsee" (Kennziffer DE3549-303) ausgewiesen. Die in der Südwestbucht gelegene Wasserfläche sowie Teile der naturnahen Erlenbruchwälder am Südufer gehören nicht zur Natura 2000-Fläche⁷.

Der **Maxsee**, der vom Oberlauf der Löcknitz durchflossen wird, liegt am oberen Ende einer Rinne in der Sander-Fläche im Wurzelbereich der Frankfurter Eisrandlage im Buckower Raum. Am Ostufer befindet sich ein bemerkenswertes Os⁸ mit Moorbildungen; ansonsten ist er von Schmelzwassersedimente im Vorland von Eisrandlagen (Sander) umgeben. Der Name rührt von dem Dorf „Maxze“ am Ostufer her, das erstmals 1405 urkundlich erwähnt wurde, dann Mitte des 15. Jh. aber aufgegeben wurde (STIEGER 2007). Die Ackerflächen wurden bis zum Ende des 16. Jh. durch das Dorf Hoppegarten bewirtschaftet, anschließend richtete die Stadt Müncheberg eine Schonung und Wiederaufforstung ein. Der See wird seit der frühen Neuzeit durch die „Neue Mühle“ aufgestaut, die erstmals 1414 urkundlich belegt ist. Der Mühlenstau existiert noch heute. Im Übrigen blieb die nähere Umgebung des Sees bis heute unbesiedelt; lediglich am Nordwestufer wurde die Wochenendhaussiedlung „Maxsee-

⁶ Diese und die weiteren Informationen wurden freundlicherweise von Herrn Jürgen ABEND in Hoppegarten, letzter Geschäftsführer sowie von Frau Vera EHLERT, Sekretärin der VEB "Düngestoffe", Betriebsteil Torfabbau Hoppegarten zur Verfügung gestellt. Ihnen sei herzlich für die Auskünfte gedankt.

⁷ Nach Auskunft von Herrn A. Herrmann (LUGV RO 7 Naturschutz Bereich Frankfurt) war der Torfabbau zum Zeitpunkt der FFH-Gebietsmeldung noch aktiv und der aus dem FFH-Gebiet ausgesparte Teil war noch für den Abbau vorgesehen. Im Fall der angestrebten NSG-Ausweisung würden diese Abschnitte in das NSG einbezogen und nach erfolgter Festsetzung würde auch die FFH-Kulisse korrigiert werden (mdl. Mitt. A. Herrmann, 29.01.2013).

⁸ Os: wallartige Schmelzwasserablagerung aus Schottern und Sanden (LESER et al. 1989)



siedlung“ angelegt, von der geringe Freizeitbelastungen am Ufer ausgehen. Seit 2006 gehören Seefläche und Uferzone vollständig zum LSG Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet⁹. Weiterhin gehört die Seefläche vollständig und der Uferbereich zum überwiegenden Teil zum Natura 2000-Gebiet "Maxsee" (Kennziffer DE3549-303) mit dem FFH-LRT 3150 "Natürl. eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ Magnopotamion oder Hydrocharition" mit Erhaltungszustand "C" (= beschränkt).

Der **Liebenberger See** ist benannt nach dem heute abgegangenen Dorf Liebenberg, das 1247 als "Oppidum Levenberch" urkundlich vermerkt ist. Es lag auf einer Sandkuppe zwischen dem Nordostufer des Sees, dem Seeausfluß und dem Stobberbach an einer wichtigen Handelsstraße zwischen Berlin und Frankfurt/O. (Liebenberger Löcknitzpass)¹⁰. Das Siedlungszentrum verlagerte sich im 15. Jh. in das heutige Dorf Kienbaum und Liebenberg fiel wüst. Heute ist das Gebiet bewaldet. Liebenberg gehörte zum Zisterzienser-Kloster Zinna (gegr. 1170), dessen Mönche im Bereich des heutigen See-Ausflusses, die gleichfalls 1247 erwähnte "Molendinum in Lyebenberch", die alte Mühle in Liebenberg anlegen ließen (DWHG 2010). Der See war also bereits im 13. Jh. um ca. 1 m aufgestaut. Um 1877/79 gab es umfangreiche Planungen für eine Variante des Oder-Spree-Kanal, der unter Verwendung der Löcknitz-Stobber-Rinne durch den Liebenberger See geführt worden wäre. Das Projekt wurde nicht realisiert, stattdessen wurde 1888 der Bau des heutigen Oder-Spree-Kanals beschlossen. Das Dorf Kienbaum liegt in einiger Entfernung vom Seeufer, so dass der See bis Anfang des 20. Jh. nur von Gehölzen und Landwirtschaftsflächen umgeben war. Heute befinden sich am Südufer die umfangreichen Anlagen und Baulichkeiten des Bundesleistungszentrums Kienbaum, das aus einer aufgegebenen Sägemühle (bis 1948), danach einem Erholungsheim (1949-1955) und der Leistungssportschule des Deutschen Turn- und Sportbunds (DTSB) (1955-1989) hervorgegangen ist und dabei mehrfach erweitert wurde¹¹. Der See dient heute als Regattastrecke für das (nicht motorisierte) Wassersporttraining des Bundesleistungszentrums. In den 1990er Jahren wurde der Seeausfluss mit einer Fischtreppe versehen, die zunächst unter dem alten Verwaltungsgebäude hindurchlief. Im Zuge des Neubaus errichtete der Wasser- und Landschaftspflegeverband 2010 eine neue Fischtreppe, die östlich an dem (neuen) Gebäude vorbeiführt. Parallel zum Gerinne wurde ein Rohr mit 1 m Durchmesser als Hochwasserentlastungsanlage gebaut. Die Öffnung des Rohrs ist mit einer Stautafel versehen, die bei einem Seestand von 0,50 m über Pegel-Null (= 39,16 m ü. NHN) geöffnet wird¹². Der See steht heute vollständig unter der Verwaltung der BVVG Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH. Die Seefläche liegt vollständig, das Ufer fast vollständig mit Ausnahme von Teilen des Südostufers, im LSG "Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet".

Die Grünheider Seen, der **Möllensee**, der **Peetzsee** und der **Werlsee** teilen ein gemeinsames Schicksal durch ihre Lage in der Löcknitz-Stobber-Rinne und ihre mutmaßliche Entstehung als Toteisseen, durch ihre Nähe zur Gemeinde Grünheide mit den Ortsteilen Fangschleuse und Alt-Buchhorst sowie durch ihren Anschluß an das Berliner Wasserstraßennetz durch Ausbau der Mielenz zur Neuen Löcknitz.

Die Gegend um die **Grünheider Seen** wurde erst im 13. Jh. im Zuge der deutschen Ostkolonisation dauerhaft besiedelt; die ersten Dörfer entstanden nach dem 30-jährigen Krieg (1618-1648), besonders

⁹ Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet "Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet" des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz Brandenburg vom 06.11.2006

¹⁰ Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Liebenberger_See

¹¹ Quelle: <http://www.kienbaum-sport.de/de/ueber-uns/historie/>

¹² frdl. Mitt. von Herrn D. Lemm, Wasser- und Landschaftspflegeverband "Untere Spree" vom 23.1.2013



aber durch Ansiedlung von Kolonisten und ausgedienten Soldaten durch Friedrich II, König in Preußen, zwischen 1748 und 1763 (DRIESCHER 1996b, GROßE et al. 2009). Die regionale wirtschaftliche Bedeutung des Gebietes lag v. a. in der Lieferung von Bauholz für Berlin sowie von Brennholz für die Rüdersdorfer Kalkbrennerei. Die Stämme wurden mit Ochsenkarren an die "Ablagen" (heute vielfach in Strandbäder umgewandelt) transportiert und von dort zum Ausfluß des Werlsee geflößt. Hier stand spätestens seit Anfang des 18. Jh. ein dreistufiges Wehr, die "Fangschleuse", die die Seenkette um etwa 1,20 m aufstaute (GROßE et al. 2009). Nach Öffnung des Wehrs konnten die Stämme durch die Milenz und durch die Löcknitz bis zum Flakensee geflößt werden.

Das verkehrsgünstig zwischen Berlin und Frankfurt/O. gelegene Gebiet wurde bereits frühzeitig durch den Schienenverkehr erschlossen: 1842 wurde Eisenbahnstrecke Berlin-Frankfurt/O. eröffnet, 1879 entstand der Haltepunkt Fangschleuse, 1891 wurde der Ortsverkehr zwischen Berlin und Erkner eingerichtet. Parallel dazu wurden ab 1873/75 die Gewässer schiffbar gemacht, wobei das schon verfallene Wehr an der "Faulen Furt" (Fangschleuse) abgerissen wurde. Die Wasserstände der drei Seen wurden dabei um rd. 1,2 m abgesenkt. Gleichzeitig wurden die jährlichen Seespiegelschwankungen, die vordem mehr 1 m betragen haben mussten, durch die Stauhaltung an der Berlinger Mühlendamm-Schleuse auf wenige Zentimeter reduziert.

Damit fielen die Uferstreifen ganzjährig trocken; das neu gewonnene Vorland gehörte primär der jungen Gemeinde Wersee (gegr. 1889), die es nach und nach an die Eigentümer der weiter oben liegenden Grundstücke verkaufte. Dadurch erhielten diese Grundstücke einen direkten Seezugang (L. RUNGE, mdl. Mitt.). Die Aufsiedlung der Uferzone, zunächst durch bürgerliche Wohnbebauung, begann um 1890 im Ortsteil Fangschleuse und erreichte bis zum Ersten Weltkrieg auch die Uferparzellen der anderen Seen bis zum Westufer des Möllensees. Die Grünheider Seen wurden in jenen Jahren nicht nur als (Zweit-)Wohnsitz für Intellektuelle, Künstler und Industrielle attraktiv, sondern auch für Wochenendausflügler aus Berlin, die ab 1891 mit der Stadtbahn zum Bahnhof Erkner bzw. zum Flakensee und ab etwa 1911/13 mit Fahrgastschiffen der Löcknitz-Klasse vom Flakensee über die Neue Löcknitz und die Kanalstrecken zwischen den Seen bis zum östlichen Ende des Möllensees fahren konnten (GROßE et al. 2009).

Mit den verbesserten Straßenverkehrsverbindungen (ab 1905 Straßenverbindung zwischen Erkner und Fangschleuse) und dem anhaltenden Bedarf an Wassersport-, Freizeit- und Erholungsinfrastruktur entstanden Bootshallen und Werften, Kureinrichtungen, Campingplätze, Gastronomie- und Übernachtungsbetriebe. In den 1960er und 1970er Jahren kam eine Vielzahl von Erholungsheimen von Betrieben und staatlichen Institutionen hinzu. Gleichzeitig kam es zu einem Ansturm auf die letzten freien Uferparzellen; ab 1970 stellte der Staat volkseigene Grundstücke für Eigenheime zur Verfügung, die nach dem sog. "Modrow-Gesetz" vom März 1990 zu Vorzugsbedingungen erworben werden konnten (L. RUNGE, mdl. Mitt.). So ist heute der bei weitem größte Flächenanteil in der Uferzone im privaten Eigentum und damit für die Öffentlichkeit unzugänglich. Die wenigen öffentlich zugänglichen Uferabschnitte erstrecken sich auf die Zugänge zu Fahrgastschiffahrtsstegen, kurze Abschnitte von Uferpromenaden und Uferwegen, Angelplätzen und öffentliche Badestellen, die einem hohen Nutzungsdruck durch Erholungssuchende ausgesetzt sind. Die privaten Uferparzellen weisen zudem einen hohen Verbauungsgrad durch Uferbefestigungen und Steganlagen auf.

Der **Flakensee** liegt am Fuß der Barnimer Grundmoränenplatte am Ausgang einer glazialen Rinne, die, von Strausberg her kommend, an den Rüdersdorfer Kalkberger vorbeiführte und nördlich von Erkner in das Urstromtal mündete. Der nördliche Teil des Sees ist ebenso wie der nördlich angrenzende Kalksee als Rinnensee angelegt, während der mittlere und der südliche Teil vermutlich durch Toteis in einer schmalen Sander-Ebene gebildet wurde (LGR BRANDENBURG & SENATSVERWALTUNG FÜR STAND-ENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ BERLIN 1995).



Der Flakensee war spätestens seit Mitte des 13. Jh. nach Beginn des Kalkstein-Abbaus in Rüdersdorf vor 1254 Teil einer bedeutenden Wasserstraße, über die Kalksteine und Branntkalk aus den Rüdersdorfer Kalksteinbrüchen nach Berlin transportiert wurden. Die beladenen Prahme fuhren vom Kalkgraben über den Kalksee in den Flakensee und weiter über den Dämeritzsee und die Müggelspree nach Berlin. Da das Fließ zwischen Kalksee und Flakensee durch sein starke Strömung die Schifffahrt behinderte, wurde um 1550 einige hundert Meter nördlich der heutigen Schleuse eine einfache Stauschleuse aus Holzpalisaden errichtet (HASELBERGER 1931, S. 125 ff.). Das Bauwerk verfiel während des 30-jährigen Kriegs, wurde später repariert und schließlich um das Jahr 1700 durch eine modernere Kammerschleuse ersetzt, die den Wasserstand des Kalksees gegenüber dem Flakensee um knapp 2 m an hob und aus dem Fließ der Mühlenteich entstand. Diese zweite **Wolterdorfer Schleuse** lag am östlichen Rand der Talung am Abhang der Kranichsberge. Etwa 20 m westlich der zweiten Schleuse befand sich ein verstellbares Wehr (Freiarche), das um 1707 für eine Schneidmühle und spätestens ab 1751 für eine Mahlmühle nutzbar gemacht wurde. Die Mahlmühle wurde mehrfach umgebaut und erweitert, bis sie 1898 aufgegeben und in Wohnräume umgewandelt wurde. Der Ausfluß des Kalksees fließt noch heute unter dem Mühlengebäude hindurch und mündet in einem künstlich gefassten Gerinne in den Flakensee.

Um Mühle und Schleuse siedelten sich im 18. und 19. Jh. Schiffer, Büdner und Kolonisten, Gastwirte und Handwerker an, so dass sich bis Mitte des 19. Jh. ein eigener Ortsteil südöstlich des Ortzentrums Woltersdorf bildete. In diese Zeit fällt auch der erste Ausbau des Schleusenareal, der das bis dahin naturnah reliefierte Ufer erheblich verändert hat¹³. Im Mai 1882 wurde die dritten Wolterdorfer Schleuse eröffnet, die nun am westlichen Rand der Talung, an den Hängen des *Werders* lag. Das Aushubmaterial wurde benutzt, um die zweite Schleuse aufzufüllen; ausserdem wurde das Südende des *Werders* in den Flakensee hinein aufgeschüttet und die Landzunge zwischen dem Mühlenteich und dem Unterkanal der Schleuse wurde aufgehöhht und mit Bäumen bepflanzt (HASELBERGER 1931, S. 129 ff.). Insgesamt ist das Mündungsgebiet des Kalksee-Fließes in den Flakensee über Jahrhunderte hinweg immer wieder ausgebagert, aufgefüllt, befestigt und überbaut worden, so dass die naturnahe Reliefsituation kaum noch zu erkennen ist¹⁴. Die Umgestaltungen sowie die Nutzungen bedingen, dass dieses Areal aus hydromorphologischer Sicht als „übermäßig verändert“ (vgl. Tabelle 33) gelten muss.

Durch die Schleusenanlage wurde der Kalksee-Spiegel aktuell um etwa 2,1 m angehoben, der Spiegel des Flakensees blieb unbeeinflusst.

Die umliegenden Höhenzüge, z. B. der Werder, der das Nordwestbecken des Flakensees flankiert, wurden bis zur Mitte des 18. Jh. als Acker- und Weideland genutzt. Zwischen 1766 und 1786 erfolgte dort eine Aufforstung; die gut hundertjährigen Bäume wurden um 1870 abgeholzt, kurz bevor das Gebiet überbaut wurde (HASELBERGER 1931, S. 124 ff.).

Die bürgerliche Wohnbebauung setzte am Nordostufer des Flakensees um etwa 1852 ein, ab etwa 1883 folgte die Ansiedlung des Südhangs des Werders. Beide Wohnquartiere mit ihren intensiv genutzten und an der Wasserlinie befestigten Ufergrundstücken machen heute einen erheblichen Teil der strukturellen Beeinträchtigung der Uferzone aus. Bereits in den Jahren um 1880 setzte ein beträchtlicher Ausflugsverkehr aus dem Berliner Raum ein, der durch die Verkehrserschließung erheblich gefördert wurde: Vom Bahnhof Rahnsdorf fuhr die heute noch existierende Straßenbahn bis zur

¹³ Hervorzuheben sind folgende Bauwerke: Mole in den Flakensee (1844), Ausbaggerung des Unterkanals (1865), Anlage der Strandpromenade, zunächst für die Zwecke der Schifffahrt (um 1865), HASELBERGER (1931), S. 128 ff.

¹⁴ letzte größere Umbau- und Reparaturmaßnahmen fielen in die Jahre 1957/59 und 1998/99 (Quelle: <http://www.woltersdorf-schleuse.de>)



Schleuse (ab 1913), vom Bahnhof Erkner (ab 1844; ab 1928 elektrifizierte S-Bahn) konnte man mit dem Motorboot über den Flakensee fahren, und auch die große Ausflugsdampfer aus Berlin hatten Anleger beim *Hotel zum Kranichsberg* (vormals Schleusenkrug) und Gasthaus *Bellevue* an der Südspitze des *Werders*. In die 1920er Jahre fällt auch die Erschließung des Sees für den Wassersport (Rudern, Segeln).

5.4.2.4 Veränderungen der Beckenmorphologie durch Seespiegeländerungen

Größere Veränderungen der Beckenmorphologie haben sich (i) durch **Seespiegeländerungen** und (ii) durch direkte menschliche Eingriffe wie **Aufschüttungen** oder **Abgrabungen** (s. u.) ergeben. Dabei können auch die Seefläche und die maximale sowie die mittlere Seetiefe verändert werden.

Die Tabelle 35 stellt die Veränderungen der untersuchten Seebecken im Bearbeitungsgebiet dar:

Tabelle 35: Zusammenstellung einiger beckenmorphologischer Veränderungen, die sich im Vergleich der heutigen Situation (TK 10) mit der Schmettau'schen Karte (1867 – 1787, Blatt 49 als Farbdruck) und den Preußischen Urmeßtischblätter (1825, digitalisierte und georeferenzierte Rasterdaten) ergeben; die Angaben zur Seefläche stammen aus SAMTER (1912) mit Bezug auf die Topographische Aufnahme des Königl. Preuß. Generalstabes (1879 bis 1883; keine Angabe ob mit o. ohne Inselfläche) bzw. aus dem GIS-Datensatz des LUGV (um 2008, LUGV) sowie aus eigenen Messungen (2012, eig. M.) anhand der Uferlinie auf der Basis des Mittelwasserstands (ohne Insel-Fläche; in Klammern: inkl. Inselfläche); Die Messung der Flächendifferenz bezieht sich auf die bei Samter (1912) angegebene Fläche (= 100%) und die von uns ermittelte Fläche inkl. Inselfläche.

See	Seentyp	Seefläche (km ²)				Anzahl Inseln		Anzahl Seebecken	
		um 1880	um 2008 (LUGV)	2012 (eig. M.)	Differenz (%)	um 1825	um 2008	um 1880	um 2008
Flakensee	NWB	0,7938	0,6747	0,6977	-12,1	0	0	2	2
Werlsee	NWB	0,7170	0,5961	0,5944 (0,6166)	-14,0	1	1	2	2
Peetzsee	NWB	0,6800	0,6097	0,6227	-8,4	0	0	2	2
Möllensee	NWB	0,7550	0,6157	0,6110	-19,1	0	0	2	2
Liebenberger See	NWB	0,5742	0,5113	0,5231	-9,9	0	0	1	1
Maxsee (ohne Torfsee)	NWB	0,8051	0,9399 (inkl. Insel)	0,6819 (0,6873)	-14,6	4	1	2	2
Torfsee Hoppegarten	AWB	entf.		0,2740 (0,2924)	entf.	entf.	1	entf.	1

Die **Flächen** aller natürlich entstandenen Seen haben sich in den letzten rd. 130 Jahren verringert. Am Peetzsee und Liebenberger See liegen die prozentualen Differenzen in der Größenordnung von Vermessungsfehlern (hier angenommen < 10 %), an den anderen Seen liegen sie darüber. Insgesamt werden sie als "**geringfügig**" eingestuft.

Nur zwei der Seen besitzen je eine Insel von nennenswerter Fläche, der Maxsee (Fischerwall) und der Werlsee (Lindwall). Der Maxsee weist auf älteren Karten neben dem Fischerwall noch zwei kleinere



Inseln, vielleicht nur isolierte Röhrichtflächen auf; ausserdem war die schmale Landzunge am Westufer unterbrochen. Heute ist nur noch der Fischerwall als eigentliche Insel bestehen geblieben. Der Lindwall im Werlsee hat sich unverändert erhalten. Die Zahl der Seebecken blieb unverändert. Insgesamt haben sich gegenüber dem Referenzzustand nur sehr geringe Veränderungen ergeben, die bei allen Seen (Ausnahme: Torfsee, AWB) als „**geringfügig**“ klassifiziert werden.

5.4.2.5 Veränderungen durch Aufschüttungen und Abgrabungen

Umfangreiche Reliefänderungen wurden nur im Zuge der Austorfung des späteren **Torfsees Hoppegarten** durchgeführt, der infolge dessen als künstliches Gewässer (AWB) klassifiziert wurde (vgl. Abschn. 5.4.2.2). An den anderen Stillgewässern wurden keine Aufschüttungen oder Abgrabungen vorgenommen, die die Beckenform dieser Gewässer verändert hätten. Damit sind die Veränderungen gegenüber dem Referenzzustand als „**geringfügig**“ einzustufen.

5.4.2.6 Veränderungen der Zufluss- und Ausflussbedingungen

An allen untersuchten Stillgewässern wurden die Zu- und Abflussbedingungen verändert. Der natürliche Mündungsbereich der Löcknitz in den **Maxsee** führt durch einen stark vernässten Erlenbruch und ist heute noch erhalten. Zusätzlich wurde wenige Meter östlich ein breiter Graben geschaffen, der ursprünglich dem Einschwimmen des Torfbaggers diente (vgl. Kapitel 5.4.2.3) und durch den ein künstlich verbreiteter Ausfluss des Torfsees geschaffen wurde (Abbildung 37). Der Maxsee wurde bereits in der frühen Neuzeit durch die „Neue Mühle“ aufgestaut; die natürlichen Ausflussbedingungen wurden dadurch weitgehend verändert. Die Veränderungen im Zufluss werden als **geringfügig**, die Veränderungen im Ablauf als **bedeutend** klassifiziert.



Abbildung 37: Mündung der Löcknitz in den Maxsee: links – natürlicher Löcknitz-Mündungsarm umgeben von naturnahen Erlenbruchwäldern, rechts – künstlicher Graben, teilweise abgedämmt durch eine verfallene Palisade (08.08.2012, Fotos W.Ostendorp).



Der **Liebenberger See** erhält sein obertägiges Wasser aus kleinen Gräben und Bächen (v. a. Lichtenower Mühlenfließ), die ihm über den Elsensee, den Baberowsee und den Bauernsee zufließen. Die Verbindung zum Bauernsee am Westende des Sees bestand im natürlichen Zustand aus einer breiten unterseeischen Schwelle, die heute mit einem dichten Rohrkolben-Röhricht (*Typha angustifolia*) überwachsen ist (Abbildung 38), durch das eine künstlich frei gehaltene Schneise führt (Klassifikation: „**geringfügig**“). Die Morphologie des Ausflusses in die Löcknitz am östlichen Ende des Sees wurde seit dem Mühlenbau des 13. Jh. mehrfach verändert, zuletzt in 2010 durch die Neugestaltung des Areals und die Anlage einer Fischtreppe mit Hochwasserentlastungsgerinne (Kapitel 5.4.2.3). Die Veränderungen im Auslaufbereich sind als „**bedeutend**“ anzusehen.



Abbildung 38: Liebenberger See: links - verlandende unterseeische Schwelle zwischen Bauernsee und Liebenberger See, rechts – Ausflussbereich, in der rechten Bildhälfte renaturiertes Gerinne und Hochwasserentlastungsgerinne (09.08.2012, Fotos W.Ostendorf).

Der obertägige Zustrom in den **Möllensee** (32,4 m ü. NN) beschränkt sich auf einen Entwässerungsgraben, der das verlandete Seebecken am nordöstlichen Ende entwässert; eine oberirdische Verbindung zum erheblich höher gelegenen Elsensee (38,7 m ü. NN) besteht dagegen nicht. Der Ausfluss in den Peetzsee, der die höher gelegene Schwelle von Alt-Buchhorst durchbricht ist bereits auf der Schmettau'schen Karte eingezeichnet. Er könnte natürlichen Ursprungs sein, wahrscheinlicher ist es, dass er neuzeitlich gegraben wurde, um die Wassermenge am Aufstau der Fangschleuse zu erhöhen. Heute ist die Ausflussmorphologie als Kanal erweitert und ausgetieft; der Aushub wurde seitlich abgelagert (Klassifikation: „**schwerwiegend**“).

Auch die Verbindungen zwischen Möllensee, Peetzsee und Werlsee wurden möglicherweise vor Jahrhunderten schon künstlich geschaffen. Der jedenfalls um 1873/75 künstlich erweiterte und schiffbar gemachte Ausfluss aus dem Möllensee mündet nach kurzer Strecke in den **Peetzsee**; er stellt gleichzeitig den einzigen obertägigen Zufluss dar. Die Morphologie des Mündungsgebietes ist „**schwerwiegend**“ verändert. Das gleich gilt auch für den natürlich angelegten, seit Ende des 19. Jh. aber „**schwerwiegend**“ veränderten Ausflussbereich in den Werlsee.

Auch der **Werlsee** besitzt nur einen Zu- und einen Abfluss (die Mielenz), deren Trichter morphologisch **schwerwiegend** durch kanalartigen Ausbau, Uferbefestigungen, Aufschüttungen und Überbauungen verändert sind. Abgesehen von Schilfröhrichten (*Phragmites australis*), die in diesen Bereichen stark erodiert und fragmentiert sind, werden keine naturnahen Landschaftselemente mehr angetroffen.



Der **Flakensee** erhält sein Wasser aus der Löcknitz, die kanalartig ausgebaut am Südostende des Sees einmündet, sowie aus dem Auslauf des Kalksees (Kalkgraben) in sein nordöstliches Becken. Im Löcknitz-Mündungsbereich sind noch Erlenfeuchtwälder erhalten geblieben; überdies hat sich an der Ostflanke des Mündungsdamms eine naturnahe Verlandungszone entwickelt, so dass dieser Bereich als „**bedeutend**“ verändert klassifiziert wird. Dagegen wurde der Mündungsbereich des Kalkgrabens aus dem heutigen Mühlenteich bereits frühneuzeitlich durch Schleusen- und Mühlenanlagen nebst Infrastruktur- und Betriebsflächen sowie durch Ausbaggerungen der Fahrrinne „**schwerwiegend**“ verändert (vgl. auch 5.4.2.3). Der Auslauf des Flakensees in den Dämeritzsee bei Erkner über das Flakenfließ ist natürlichen Ursprungs. Der Bereich des Ausflusstrichters wurde bereits im 19. Jh. durch kanalartigen Ausbau sowie durch Aufschüttungen für Industrie- und Gewerbefläche sowie durch Wohnbebauung „**schwerwiegend**“ verändert; vom natürlichen Relief bzw. einer naturnahen Ufervegetation sind keine nennenswerten Reste erhalten geblieben.

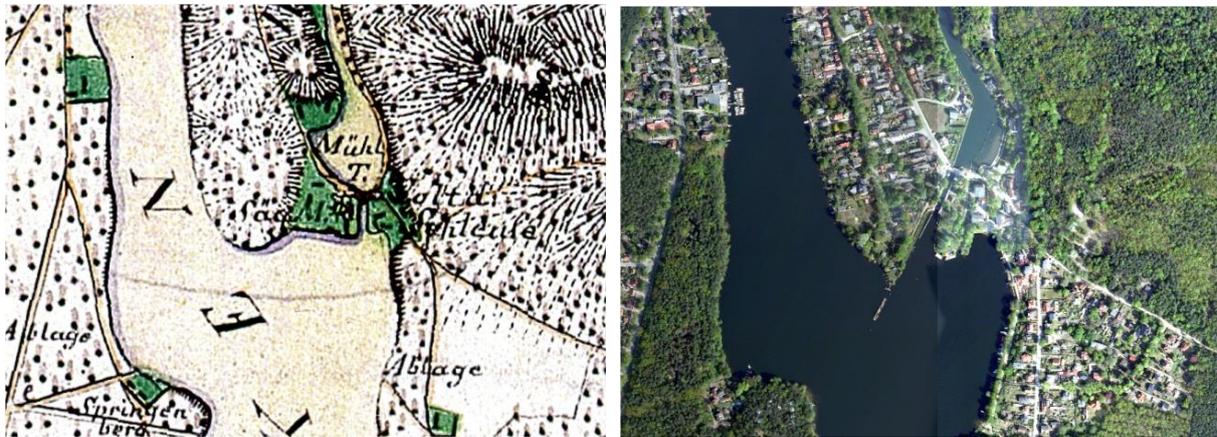


Abbildung 39: Flakensee, Woltersdorfer Schleuse: links – Sägemühle mit östlich davon liegender Einkammerschleuse (Ur-Messtischblatt, Blatt 3548 Rüdersdorf b Berlin, 1839), rechts – komplexe Schleusenanlage mit Betriebsflächen (Luftbild um 2008, Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg, LGB), jeweils der gleiche Bildausschnitt.

5.4.2.7 Veränderungen der Konnektivität der Seen

Die natürliche Interkonnektivität der Seen des Untersuchungsgebietes, d. h. die Gewässerverbindungen der einzelnen Seen mit ihrem Einzugsgebiet wurde wahrscheinlich durch den Bau von Verbindungsgräben und schließlich durch den kanalartigen Ausbau zwischen den Grünheider Seen verändert, da zwischen Möllensee, Peetzsee und Werlsee im natürlichen Zustand wahrscheinlich keine Verbindungsgewässer bestanden haben. Dagegen bestehen auch heute noch keine Verbindungen zwischen den etwa 6,3 m höher gelegenen Kageler Seen (hier: Elsensee) und den Grünheider Seen. Es sei lediglich auf den künstlichen Kiessee-Kanal hingewiesen, der den Möllensee mit dem ebenfalls künstlich geschaffenen Kiessee verbindet, ohne jedoch auf ein anderes Gewässernetz überzugreifen, sowie auf den „Löcknitz-Kanal“ als Durchstich einer noch vorhandenen Löcknitz-Schleife unterhalb Fangschleuse. Die Verbindung zwischen dem Flakensee mit dem nächstgelegenen Vorfluter (hier: Müggelspreewäldchen) war natürlich vorhanden und blieb erhalten. Insgesamt sind die Veränderungen der Inter-Konnektivität als „**geringfügig**“ einzuschätzen.



5.4.2.8 Veränderungen des Mittelwasserstands der Seen

Über die Mittelwasserstände des **Maxsees** und des **Liebenberger See** in früheren Jahrhunderten ist nichts bekannt. Da jedoch an den Ausflüssen beider Seen Mühlen existierten (vgl. Kapitel 5.4.2.3), darf man annehmen, dass sie künstlich um mindestens 1 m aufgestaut waren.

Dagegen weiß man, dass die Grünheider Seen wohl schon um die Wende zum 18. Jh. aufgestaut wurden. Durch ein Wehr ("Fangschleuse") an der "Faulen Furth" im heutigen OT Grünheide-Fangschleuse unterhalb des Werlsees wurde die Mielenz während des Sommer-Halbjahrs um etwa 1,5 m aufgestaut. Das Wasser wurde genutzt, um Brennholz über die Mielenz und die Löcknitz in Richtung Rüdersdorf zu flößen (GROßE et al. 2009). Das Wehr war um 1870 bereits verfallen und wurde schließlich 1874 abgerissen, nachdem zwischen 1873 und 1875 die Mielenz ausgebaut und die drei Seen durch einen Kanal (ohne Schleusen) verbunden worden waren (DRIESCHER 1996). Dadurch sanken die Seespiegel von **Werlsee**, **Peetzsee** und **Möllensee** um 1,2 m (L. Runge, mdl. Mitt., 2012), die künstliche saisonale Seespiegelanhebung wurde also wieder rückgängig gemacht.

Der **Flakensee** hat seine natürliche Mittelwasserstandslage in etwa beibehalten. Zwischen etwa 1880 und 2008 wurde er um wenige Dezimeter abgesenkt, wobei in der Differenz auch Vermessungsfehler enthalten sein können. Das nächste flussabwärts gelegene Wehr bestand seit etwa 1220/1230 der Mühlendamm zwischen Alt-Berlin und Cölln, der die Spree von ca. 30,50 m ü. NN auf 32,20 m ü. NN anstaute¹⁵. Älteren Angaben zufolge soll die Stauwurzel bei Köpenick liegen, würde das Gebiet also nicht erreichen. Nach mdl. Auskunft des WSA Berlin soll die Stauwurzel im Bereich der Grünheider Seen liegen: Zwischen dem Pegel Grünheide (58606.1) und der Mühlendammshleuse OP liegt bei Mittelwasserstand nur ein Wasserspiegelgefälle von 0,04 m. Laut dem WSA Berlin verhält sich der Pegel Grünheide analog zum Pegel Erkner, für den ein Rückstau von der Mühlendammshleuse bekannt ist.

Tabelle 36: Mittlere Seespiegellage der Seen im GEK-Gebiet nach Angaben von SAMTER (1912), der DTK 10 (um 2008) und berechnet anhand der Pegelraten; alle Angaben in m ü. NN bzw. m NHN92.

See	18. - 19. Jh.	um 1880 (Samter 1912)	um 2008 (lt. DTK 10)	um 2010 (n. Pegelraten)	Differenz (m)
Flakensee		32,7 m	32,3 m	32,45 m ⁽⁴⁾	-0,3
Werlsee	ca. 34 m	33,0 m	32,4 m	32,40 m ⁽³⁾	-0,6
Peetzsee	ca. 34 m	33,0 m	32,4 m	32,40 m ⁽³⁾	-0,6
Möllensee	ca. 34 m	33,0 m	32,4 m	32,40 m ⁽³⁾	-0,6
Liebenberger See	?	39,1 m	38,6 m	ca. 38,95 m ⁽²⁾	-0,2
Maxsee	?	39,2 m	38, 2m	ca. 38,35 m ⁽¹⁾	-0,8
Torfsee/Hoppegarten	nicht existent	nicht existent	39,3 m	k. A.	entf.

(1) Meßstelle Kienbaum Neue Mühle OP 58 696.1980-1996

(2) Meßstelle Kienbaum Sportschule OP 58 695.1, 1978, 1980, 1988-1992

(3) Meßstelle Grünheide - schiffbare Löcknitz 58 606.1, 1996-2011

(4) Meßstelle Erkner Spreestraße 58 271.0, 1970-2011

¹⁵ vgl. zur Geschichte: <http://www.diegeschichteberlins.de/geschichteberlins/berlin-abc/stichwortehn/728-muehlendammschleuse.html>



Alle Seen wurden zwischen etwa 1880 und etwa 2008 (DTK 10) um mehrere Dezimeter abgesenkt. Vergleichsweise hoch waren die Seespiegelsenkungen in den Grünheider Seen (-0,6 m) und im Maxsee (-0,8 m), geringer mit rd. -0,2 m bis -0,3 m im Flakensee und Liebenberger See.

Der Spiegel des **Liebenberger Sees** wird heute durch ein Stauwehr am Ausfluss in die Löcknitz (bei der Sportschule Kienbaum) geregelt. Die Stautafel ist auf den Wert von 0,38 m (= 39,04 m ü. NHN) eingestellt. Bei Wasserständen über 39,04 m NHN kann das Seewasser auch über das Entlastungsgerinne abfließen, wobei der größte Teil des Wassers nach wie vor über den Fischpass abfließt. Bei Wasserständen von 0,50 m (= 39,16 m NHN) wird die Stautafel manuell geöffnet, so dass der gesamte Querschnitt der Hochwasserentlastung zur Verfügung steht.

Der **Maxsee**, der zwischen ca. 1880 und ca. 2008 lt. DTK 10 um rd. 1 m abgesenkt wurde, wurde zwischen 1985 und 1990 um rd. 0,4 m angehoben, so dass die Differenz zwischen ca. 1880 und heute nur noch etwa 0,8 m beträgt.

Vom künstlich entstandenen und nicht berichtspflichtigen **Torfsee Hoppegarten** liegen keine Pegel-daten vor.

Ein formalisiertes, abgestimmtes Bewertungsschema der Mittelwasserspiegelabsenkungen von Seen gibt es derzeit noch nicht. Nach vorläufiger Einschätzung werden die Folgen der Seespiegelmanipulationen der Seen im GEK-Gebiet aus hydromorphologischer Sicht als "**geringfügig**" bewertet (Experteneinschätzung). Insofern ursprünglich typisch ausgeprägte Erlenbruchwälder betroffen sind, ist die Veränderung aus naturschutzfachlicher Sicht als „bedeutend“ einzuschätzen.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass Seespiegeländerungen in dieser Größenordnung grundsätzlich geeignet sind, unkonsolidierte Sedimente auf der Brandungsplattform und in der Uferlinie zu erodieren (Flächenerosion, Klifferosion). So erscheint es nicht ausgeschlossen, dass der Schilfrückgang am Werlsee (vgl. Kapitel 5.4.2.23) auch mit der Seespiegelabsenkung von rd. 0,6 m zu tun hat.

5.4.2.9 Wasserstandschwankungen der Seen

Bei den Seespiegelschwankungen sind zu unterscheiden:

- annuelle, d. h. durchschnittliche jährliche Seespiegelschwankungen (unter der Annahme stationärer Bedingungen, d. h. ohne Trend),
- interannuelle Seespiegelschwankungen, d. h. Extremwerte innerhalb eines gegebenen Zeitraums (z. B. 30 Jahre) unter der Annahme stationärer Bedingungen,
- Seespiegeltrends (nicht-stationäre Bedingungen), vgl. Kapitel 5.4.2.10.

Geeignete Pegel-datenreihen waren von den folgenden Seen zu erhalten:

- Flakensee: Meßstelle Erkner Spreestraße 58 271.0, vollständige Reihe vom 1.11.1970 bis 31.10.2011 (Quelle: WSA Berlin)
- Grünheider Seen (Werlsee, Peetzsee, Möllensee): Meßstelle Grünheide - schiffbare Löcknitz 58 606.1, vollständige Reihe 1.6.1995 bis 31.05.2012
- Liebenberger See: (i) Meßstelle Kienbaum Sportschule OP 58 695.1, lückenhafte Reihe 1.11.1978 bis 31.10.1979/1.11.1980 bis 31.10.1981/1.11.1988 bis 31.10.1993/1.11.1994 bis 04.09.2004/1.1.2005 bis 31.10.2012;), (ii) Datenlogger Oberpegel Sportschule/Fischauf-



stiegsanlage, vollständige Reihe 16.10.2010 bis 31.12.2012 (Quelle: Wasser- und Landschaftspflegeverband "Untere Spree")

Auf die Auswertung der kurzen Pegelreihe Kienbaum Neue Mühle OP 58 696.1 (1980-1996 mit Sprung zwischen 1985 und 1990) für den Maxsee wurde verzichtet.

5.4.2.9.1 annuelle Wasserstandsschwankungen

Der mittleren Pegel-Tageswerte des **Flakensees** weisen einen deutlichen Jahresgang auf, der durch einen Hochstand in Dezember/Januar und durch ein Niedrigwasser im Sommerhalbjahr (Juli/August) gekennzeichnet ist (Abbildung 40). Allerdings sind die Unterschiede mit durchschnittlich 0,09 m sehr gering. Die höchsten und die niedrigsten Tageswerte folgen diesem Jahresgang.

Die saisonalen Schwankungen der **Grünheider Seen** sind mit 0,04 m (mittl. Differenz der Tageswerte im Sommer- und im Winterhalbjahr) sehr gering. Wiederum folgen die maximalen und die minimalen Tageswerte diesem Trend.

Abweichend verhält sich der **Liebenberger See**: Er erreicht seinen jährlichen Höchststand normalerweise im März und seinen Niedrigwasserwasserstand im September. Wiederum ist die mittlere Differenz der Tageswerte mit 0,16 m recht gering.

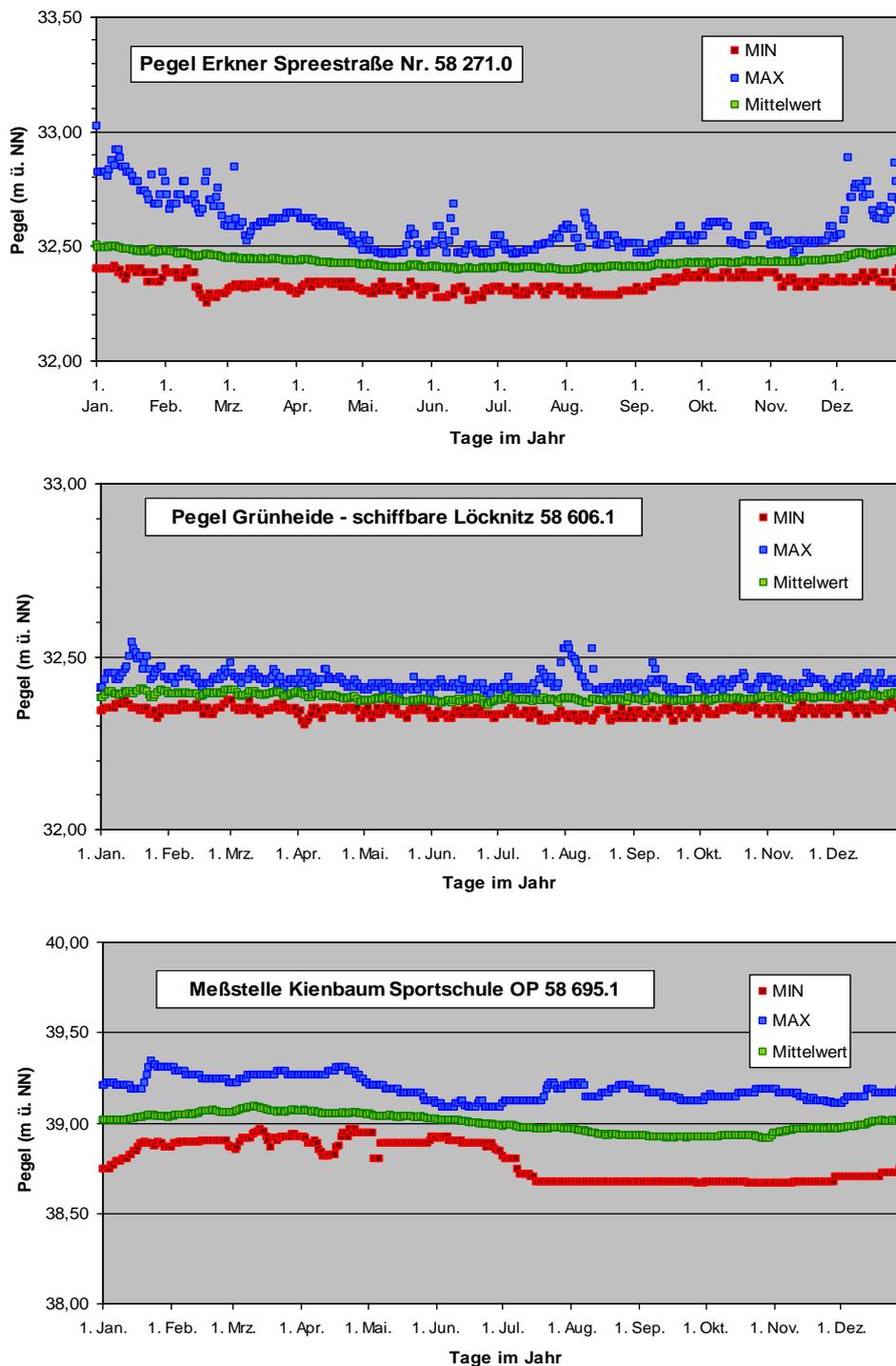


Abbildung 40: Annuelle Wasserspiegelschwankungen der Seen des Bearbeitungsgebietes (Quellen der Pegeldata: WSA Berlin, Wasser- und Landschaftspflegeverband "Untere Spree", LUGV Brandenburg, Regionalabteilung Süd Ref. 5).



5.4.2.9.2 interannuelle Wasserstandsschwankungen

Die Abbildung 41 gibt die jährlichen Mittelwasserstände sowie die jährlichen Niedrigst- und Höchstwasserstände für die verfügbaren Zeitreihen an. Der **Flakensee** zeigt durch Stauregelung konstante Niedrig- und Mittelwasserspiegel, die nur um etwa 0,1 m auseinander liegen. Dagegen erreichen die jährlichen Hochwasserspitzen Werte, die zwischen dem Beginn der Pegelreihe (1970/71) und 1982/83 um etwa $0,38 \pm 0,12$ m (Mittelwert, einf. Standardabweichung) und in der nachfolgenden Periode bis heute $0,16 \pm 0,08$ m höher liegen als der mittlere Jahrespegel. Die mittleren jährlichen Schwankungen erreichten bis 1982 $0,51 \pm 0,13$ m, in der Periode 1983 bis 2011 lagen sie nur noch $0,23 \pm 0,08$ m. Der Sprung bei den Jahresdifferenzen um 1983 ist hochsignifikant. In der Periode 1983 bis 2012 blieb die jährliche Differenz in etwa konstant.

Für die **Grünheider Seen** liegen erst jüngere Pegeldata vor, die zeigen, dass die jährlichen Wasserstandsschwankungen im Mittel bei $0,14 \pm 0,03$ m liegen. Insbesondere die Hochwasserspitzen sind bei weitem nicht so ausgeprägt wie am Flakensee.

Der **Liebenberger See**, der bereits zu der höher gelegenen Kageler Seegruppe gehört, weist deutlich höhere Seespiegelschwankungen von $0,28 \pm 0,12$ m (Mittelwert, einf. Stabw., n=29 Jahrgänge) auf. Die jährlichen Niedrigwasserwerte liegen im Mittel um 0,13 m niedriger, die Höchstwasserspitzen um 0,14 m höher als die jährlichen Pegelmittelwerte. Auffällig sind zwei Niedrigwasserphasen in 1991/1992 sowie in 2006/2007.

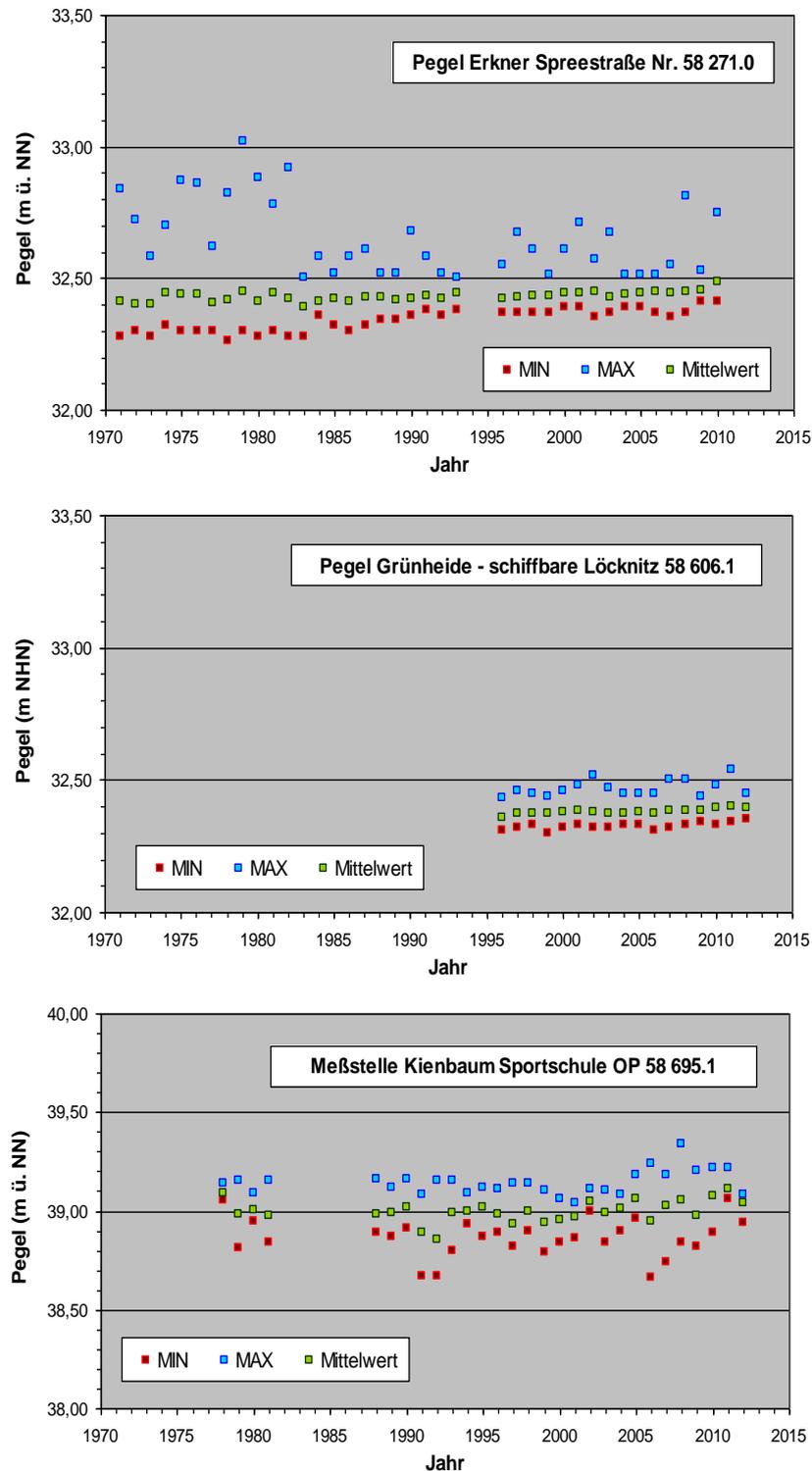


Abbildung 41: Jährliche Mittelwasserstände sowie Niedrigst- und Höchstwasserstände der Seen des Bearbeitungsgebietes (Höhensystem wie in den Quellen angegeben; die Differenz zwischen dem DHHN12/NN und dem DHHN92/NHN92 beträgt im Gebiet etwa 0,01 bis 0,03 m (mdl. Mitt. GeoBasis Brandenburg). Quellen der Pegeldaten: WSA Berlin, Wasser- und Landschaftspflegeverband "Untere Spree", LUGV Brandenburg Regionalabteilung Süd, Ref. 5.



5.4.2.10 Seespiegeltrends

Die o. g. Pegelreihen wurden mittels linearer Regressionsanalyse auf signifikanten Trend hin untersucht; als Signifikanzschwellen wurden $P \leq 0,10$ angenommen. Neben den Tageswerten wurden auch die Jahresmittelwerte (arithm. Mittelwert der Tageswerte), die Standardabweichung der Tageswerte, sowie die Differenzen zwischen dem Jahreshöchst- und dem Jahreniedrigstwasserstand analysiert (Tabelle 37).

Der **Flakensee** weist ebenso wie die **Grünheider Seen** einen hochsignifikant steigenden Mittelwasserstand auf, der in der Größenordnung von 1,5 bis 1,8 mm/a liegt. Auch im **Liebenberger See** nehmen die Jahresmittelwerte geringfügig zu, jedoch ist der Trend nicht signifikant. Bei der jährlichen Variabilität der Wasserstände ist kein signifikanter Trend zu erkennen.

Tabelle 37: Trends der Wasserstandskennwerte Jahresmittelwert, Standardabweichung der Tageswerte eine Jahres, Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Tagespegel eines Jahres der Seen des Untersuchungsgebietes

Parameter	Flakensee	Grünheider Seen	Liebenberger See
	1983-2011, n=27	1996-2011, n=16	1978-2012, n=29
Jahresmittelwert	1,77 mm/a (P<0,001)	1,48 mm/a (P<0,001)	0,49 mm/a (n. s.)
Standardabweichung	-0,32 mm/a (n. s.)	-0,12 mm/a (n. s.)	1,36 mm/a (n. s.)
Differenz (MAX-MIN)	0,46 mm/a (n. s.)	0,09 mm/a (n. s.)	2,99 mm/a (n. s.)

Beim Flakensee und bei den Grünheider Seen weisen die Seespiegeltrends keine saisonale Komponenten aus, d. h. zu allen Jahreszeiten treten signifikante Trends der Tageswerte auf, unterbrochen von einzelnen Tagen, die keinen signifikanten Trend aufweisen. Beim **Liebenberger See** zeigte sich jedoch eine ausgesprochene Saisonalität (Abbildung 42): In den Monaten Januar bis Mai waren die Trends der Tageswerte überwiegend signifikant positiv mit Werten bis etwa 5 mm/a, während im Sommer und Herbst die Trends sehr gering (< 1 mm/a) oder sogar negativ waren (0 bis -1 mm/a). Die Winter-Wasserstände nehmen also über die knapp drei Jahrzehnte hinweg zu, während die Sommerwasserstände in etwa gleich bleiben.

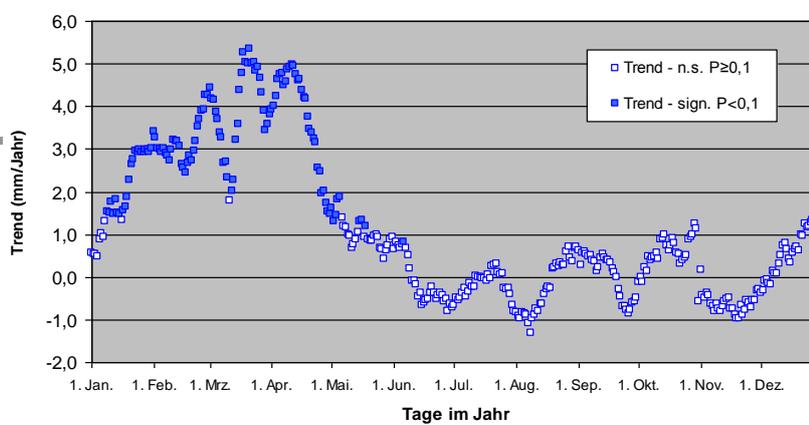


Abbildung 42: Jahreszeitliche Abhängigkeit des Trends der Tageswerte im Liebenberger See (1978-2012, Meßstelle Kienbaum Sportschule OP 58 695.1 und Datenlogger Oberpegel Sportschule/Fischaufstiegsanlage).

5.4.2.11 Änderungen der theoretischen Wasseraufenthaltszeit

Für etwaige Änderungen der theoretischen Wasseraufenthaltszeit (Verhältnis von Seevolumen und jährlichem Abfluss V/Q_A , Jahr) der berichtspflichtigen Seen des GEK-Gebiets liegen keine geeigneten Erkenntnisse oder Daten vor, so dass vorläufig davon ausgegangen wird, dass sich die mittlere jährliche Wasseraufenthaltszeit höchstens **geringfügig** verändert hat. Ob sich in den Jahrhunderten, in denen die Grünheider Seen durch die Fangschleuse aufgestaut waren (vgl. Kapitel 5.4.2.3) andere Wasseraufenthaltszeiten eingestellt hatten als heute, kann aufgrund der dürftigen Datenlage nicht beurteilt werden. Jedenfalls kommt die heutige Situation dem naturnahen Referenzzustand näher als der historische Stau durch die Fangschleuse.

5.4.2.12 Änderungen des Schichtungs- bzw. Zirkulationsverhaltens

Der Maxsee, der Liebenberger See, der Möllensee und der Flakensee wurden als LAWA-Typ 11, "kalkreicher, *ungeschichteter* Flachlandsee ..." klassifiziert, während es sich bei dem bedeutend tieferen Peetzsee und Werlsee um den LAWA-Typ 10 "kalkreicher, *geschichteter* Flachlandsee ..." handelt. Es gibt keine Hinweise, dass sich das Schichtungs- bzw. Zirkulationsverhalten der berichtspflichtigen Seen im GEK-Bearbeitungsgebiet verändert hätte, so dass etwaige Änderungen als höchstens **geringfügig** angesehen werden.

5.4.2.13 Seentypen und Ufertypen

Die LAWA-Seentypologie (MATHES et al. 2005) orientiert sich weitgehend am trophischen Referenzzustand und den dafür maßgebenden Faktoren; sie ist daher für die Zwecke einer hydromorphologischen Klassifikation wenig tauglich. Stattdessen kann auf überregionale Typologien (HUTCHINSON 1957, TIMMS 1992) sowie auf regionale Arbeiten (MARCINEK 1966, MAUERSBERGER 2006) zurückgegriffen werden. Beim Maxsee und bei den Grünheider Seen dürfte es sich um Toteisbecken handeln. Auch der Flakensee, dessen mittlerer und südlicher Teil ausserhalb der Grundmoränenplatte des Barnim und im Berliner Urstromtal liegt, ist als Toteissee entstanden. Lediglich der Nordwestarm dürfte ein Ausläufer des Tunneltals gewesen sein, in dem der Kalksee liegt (vgl. LGRB 1995).



5.4.2.14 Uferstrukturen: Übersicht der Erfassungsarbeiten

Die erfassten und hinsichtlich ihrer mutmaßlichen ökologischen (Schad-)Wirkungen klassifizierten Objekte umfassen:

- "strukturegebende Objekte" (SO): flächig ausgedehnte Objekte wie z. B. Vegetationseinheiten, Landnutzungen, Verkehrswege, Gebäude(-projektionen),
- "topographieverändernde Objekte" (TO): Objekte, die zusätzlich zu ihrer flächigen Ausdehnung (i) das Substrat und/oder infolge Auffüllungen oder Austiefungen (ii) das Uferrelief verändern und/oder infolge ihrer besonderen Größe oder Eigenart (iii) die Uferlinie verkürzen oder verlängern (z. B. künstliche Landzungen oder Einschnitte in das Hinterland),
- "Uferverbau - unten" (UVU): Objekte, deren Schadwirkung i.d.R. weniger durch ihr flächenhafte Ausdehnung zum Tragen kommt als vielmehr durch ihre Eigenschaft, (i) den uferqueren Wasseraustausch (Grundwasser/Seewasser), (ii) Erosionsprozesse (Kliff-, Flächenerosion) und (iii) die Durchwanderbarkeit des uferqueren Reliefs für Kleintiere (Wirbellose, Amphibien) zu behindern oder ganz zu unterbinden wie z. B. Geotextilien, Blocksteinschüttungen, Ufermauern, Palisadenreihen, Spuntwände usw.; Uferverbau-Objekte, welche entlang ihrer Längsausdehnung das uferquere Relief in nennenswerte Weise verändern (z. B. eine Ufermauer mit erheblicher Hinterfüllung) werden zugleich als topographieverändernde Objekte erfasst. Mit der Zusatzbezeichnung "unten" werden solche Objekte bzw. Objektabschnitte bezeichnen, deren seewärtige Grenze zwischen Referenz-Uferlinie und unterer Eulitoralgrenze liegen, also den größten Teil des Jahres vom Seespiegel erreicht werden. Jedes Objekt der unteren Uferverbauung ist zugleich ein Objekt der oberen Uferverbauung, da eine Verbauung im unteren Eulitoral aus sachlogischen Gründen auch eine Inanspruchnahme der oberen Eulitoral mit sich bringt.
- "Uferverbau - oben" (UVO): dto., jedoch nur solche Objekte bzw. Objektabschnitte, die zwischen Uferlinie und oberer Eulitoralgrenze liegen, also den geringeren Teil des Jahres vom Seespiegel erreicht werden.
- "strömungsbeeinträchtigte Flächen" (SBF): Eu- und Sublitoralflächen, die durch uferquere Einbauten (z. B. uferquere Molen und Leitdämme) in unmittelbarer Nähe einem veränderten Wellen- und Strömungsklima ausgesetzt sind.

Für jede dieser Objektgruppen innerhalb eines Subsegments wird ein Index-Teilwert ermittelt; die Teilwerte werden im Zuge der Auswertung zu einem Gesamt-Index des Subsegments aggregiert.

Die Tabelle 38 gibt eine Übersicht der hydromorphologischen Erfassung der Seeufer im Bearbeitungsgebiet wieder. Insbesondere die Anzahl der erfassten Objekttypen, die mittlere Flächengröße der kartierten Objekte und die Zahl der georeferenzierten Uferfotos vermitteln einen Eindruck von der räumlichen Auflösung und der Kartierungstiefe.



Tabelle 38: Übersicht der Arbeiten zur hydromorphologischen Erfassung der Seeufer im Planungsgebiet GEK Löcknitz (Untere Spree)

Merkmal	Erläuterungen
Anzahl Seen	7
... davon berichtspflichtig i.S.d. WRRL	6
Anzahl Subsegmente (Kartierungseinheiten)	Sublitoral: 326
	Eulitoral: 326
	Epilitoral: 326
kartierte Uferlänge (n. Luftbild-Auflösung) mittl. Länge der kartierten Segmente	34,310 km (inkl. Insel und Spots) 0,105 km
kartierte Uferfläche	Sublitoral: 0,9227 km ²
	Eulitoral: 0,2243 km ²
	Epilitoral: 1,6756 km ²
Anzahl erfasster Objekttypen (Ges.-Zahl Objekttypen im verwendeten Katalog)	100 (297)
Anzahl kartierter Objekte (mittl. Flächengröße der kartierten Objekte)	1419 827 m ² (min 1 m ² , max 8.101 m ²)
Anzahl georeferenzierter Uferfotos	rd. 800 JPEG

5.4.2.15 Uferstrukturen – “strukturgebende Objekte” (SO)

Die insgesamt 2,8226 km² große Kartierungsfläche an den Ufern der sieben Seen wird von 1419 Objekten eingenommen, die 100 verschiedenen Objekttypen zuzurechnen sind. Der vollständige Objekttypenkatalog, der nach aktuellem Stand 297 Objekttypen enthält, findet sich im Anhang.

Die Abbildung 43a zeigt eine Häufigkeitsverteilung der 20 häufigsten Objekttypen aller Seen. Besonders häufig treten "Einzelstege (Pfahlstege)" auf, die insgesamt 315 Objekte bzw. 22,2 % aller Objekte ausmachen, gefolgt von "Schilf-Röhrichten" und den seeseitigen bzw. landseitigen Teilen von "Badeplätzen/Seezugängen". Die relative Bedeutung der Objekttypen in der Uferzone hängt allerdings nicht nur von ihrer Anzahl, sondern auch von ihrer mittleren Flächenausdehnung ab, die bei Einzelstegen und Badeplätzen vergleichsweise klein, bei Röhrichten dagegen groß ist. In der Abbildung 43 sind die Objekttypen in der Reihenfolge abnehmender flächenmäßiger Bedeutung dargestellt. Den größten Teil der Uferfläche nehmen demnach dörfliche Besiedlung und verschiedene Waldtypen ein, so dass Schadstrukturen wie z. B. Einzelstege oder Freizeitfläche mit oder ohne Infrastruktur erst weiter hinten folgen.



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung
5.4 Ergebnisse der Seenkartierung

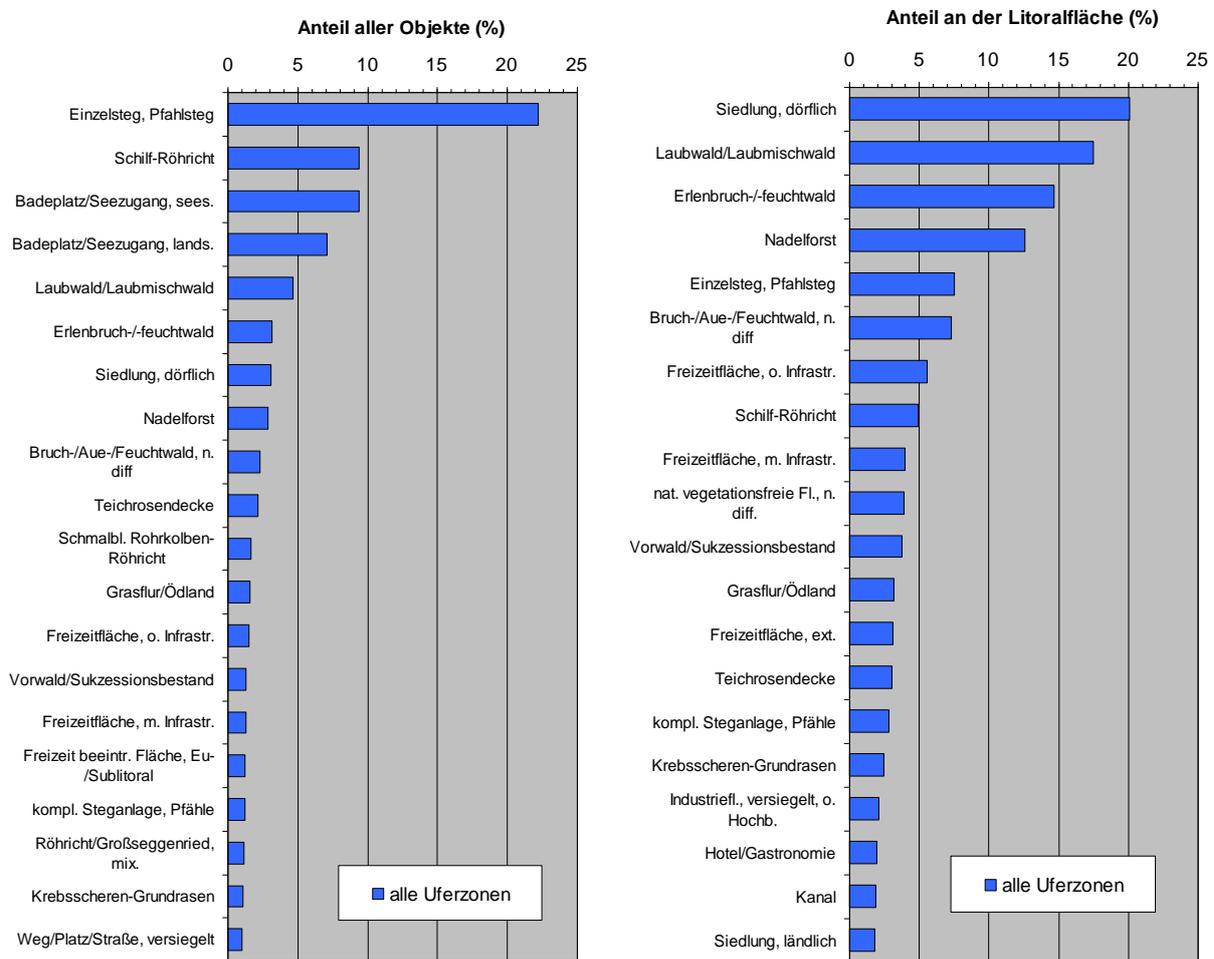


Abbildung 43: Häufigkeit von Objekttypen (alle Seen, alle Subzonen): links - Übersicht der 20 häufigsten Objekttypen (100 % = 1.419 Objekte), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % = 2,822 km²).

5.4.2.15.1 Sublitoral

Die Objekttypen stellen sich in den einzelnen Subzonen der Uferzone naturgemäß unterschiedlich dar. In der Sublitoralzone der Seen treten "vegetationsbedeckte oder natürlicherweise vegetationsfreie Flächen" in praktisch allen Subsegmenten dieser Zone auf, gefolgt von Einzelstegen (Pfahlstege), die in 36,5 % aller Subsegmente angetroffen wurden (Abbildung 44a); danach folgen weitere Schadstrukturen wie "Badeplätze/Seezugänge, seeseits" und "durch Freizeitnutzung beeinträchtigte Flächen". Ansonsten finden sich naturnahe Objekttypen wie Schilfröhrichte, Teichrosendecken und Krebsscheren-Grundrasen in sehr vielen Subsegmenten.

Betrachtet man die Flächenanteile, die die häufigsten Objekttypen an der gesamten Sublitoralfläche einnehmen, fällt auf, dass knapp 75 % der Fläche von den "vegetationsbedeckten oder natürlicherweise vegetationsfreien Flächen" eingenommen wird, gefolgt von "Teichrosendecken" (Abbildung



44b). Aber auch Schadstrukturen wie "durch Freizeitnutzung beeinträchtigte Flächen", "Einzelstege (Pfahlstege)" spielen mit 4,9 bzw. 3,1 % der Fläche eine wichtige Rolle.

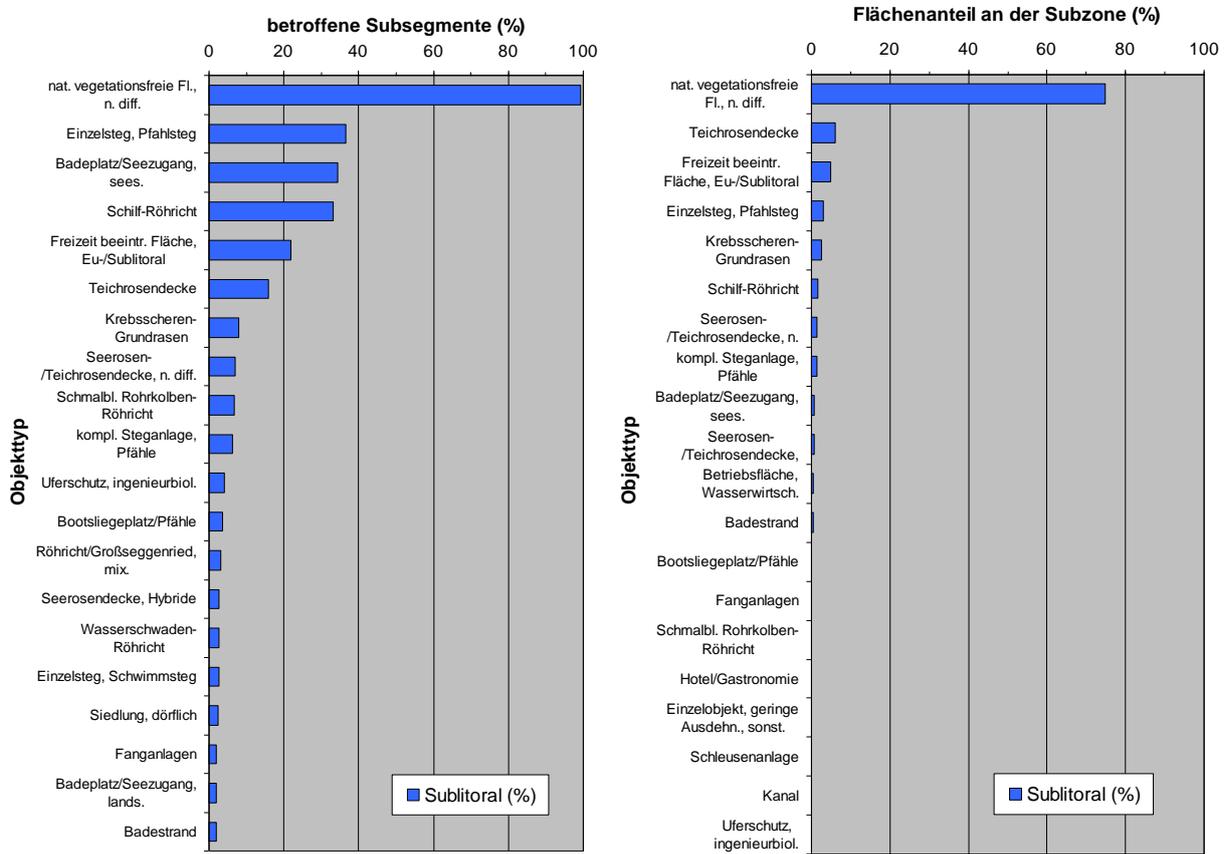


Abbildung 44: Häufigkeit von Objekttypen in der Sublittoralzone (alle Seen): links - Übersicht der 20 in den Subsegmenten am häufigsten auftretenden Objekttypen (100 % = 326 Subsegmente), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % = 0,923 km² Sublittoralfläche).



In der Abbildung 45 sind einige charakteristische Objekttypen des Sublitorals dargestellt.



Abbildung 45: Objekttypen des Sublitorals (Beispiele): links oben – Anlegesteg der Fahrgastschiffahrt (Werlsee, Ostufer, 06.08.2012); rechts oben - Teichrosendecke, *N. luteum* (Maxsee, Nordufer, 08.08.2012); links unten – Krebsschere-Grundrasen (Flakensee, Löcknitz-Mündung, 11.08.2012); rechts unten – Aufschüttungen in der Sublitoralzone (Flakensee, Wolterdorfer Schleuse, 11.08.2012).

5.4.2.15.2 Eulitoral

In der Eulitoralzone ist die Vielfalt an Nutzungen und damit auch die Vielfalt an Objekttypen deutlich größer als im Sublitoral. Zwar dominieren in der Häufigkeit auch hier die "vegetationsbedeckten oder natürlicherweise vegetationsfreien Flächen", daneben treten aber acht weitere Objekttypen auf, die jeweils in mehr als 20 % aller Subsegmente vorkommen (Abbildung 46a), darunter auch eine Reihe von Schadstrukturen. Im Hinblick auf die Flächenanteile dominieren naturnahe Biotoptypen, d. h. neben den genannten "vegetationsbedeckten oder natürlicherweise vegetationsfreien Flächen" auch "Erlenbruch- bzw. -feuchtwälder" und "Laubwälder/Laubmischwälder" (Abbildung 46b). An vierter Position folgen "dörfliche Siedlungsflächen", die größtenteils bis an die Uferlinie heranreichen, und die 6,2 %



der Fläche einnehmen. Weit geringere Flächen werden von "Schilf-Röhrichten" (6,1 %), "Schmalbl. Rohrkolben-Röhrichten" (2,0 %) oder "Röhricht/Großseggenried-Mischbeständen" (1,7 %) eingenommen. Auch Schadstrukturen wie "Einzelsteg (Pfahlsteg)" und "durch Freizeitnutzung beeinträchtigte Flächen" machen mit 3,6 % bzw. 2,5 % einen nicht unwesentlichen Teil der Eulitoralfläche aus. Die Abbildung 47 gibt an einigen Beispielen die charakteristischen Objekttypen des Eulitorals wider.

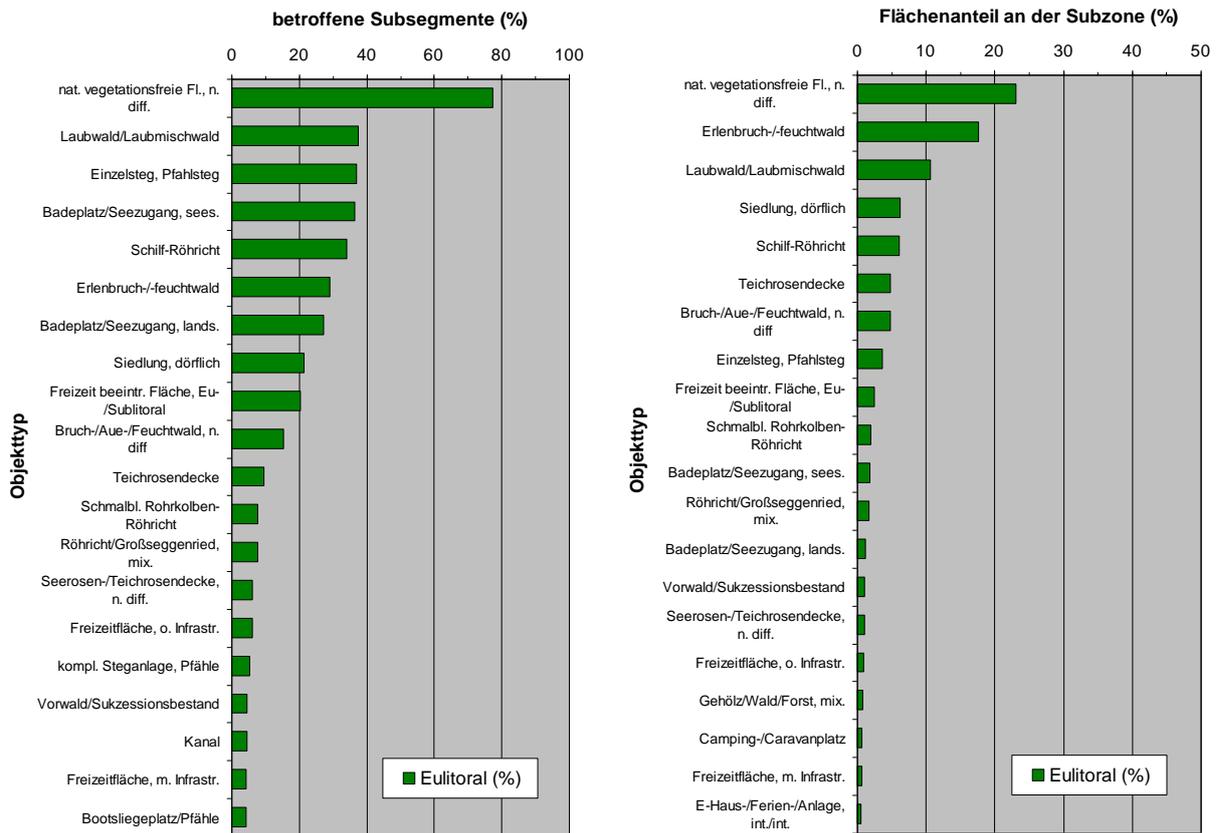


Abbildung 46: Häufigkeit von Objekttypen in der Eulitoralzone (alle Seen): links - Übersicht der 20 in den Subsegmenten am häufigsten auftretenden Objekttypen (100 % = 326 Subsegmente), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % = 0,224 km² Eulitoralfläche).



Abbildung 47: Objekttypen des Eulitorals (Beispiele): links oben – unregelmäßige Badestelle mit Beseitigung des Schilfgürtels (Flakensee, Ostufer, 11.08.2012; rechts oben - Bootsliegeplatz und Steg mit Beseitigung der Röhrichte (Peetzsee, Nordwestufer, 07.08.2012); links unten – Schmalblättr. Rohrkolben-Röhricht mit dahinter liegendem jungen Erlen-Feuchtwald (Maxsee, Ostufer, 08.08.2012); rechts unten – Uferverbau und Freizeitnutzungen (Peetzsee, Nordostufer, 10.08.2012).

5.4.2.15.3 Epilitoral

Im Epilitoral kommen entsprechend den vielfältigen Nutzungsmöglichkeiten zahlreiche Objekttypen nebeneinander vor (Abbildung 48a). Der in der Rangreihenfolge am verbreitetsten auftretende Typ ist der „Laubwald/Laubmischwald“ gefolgt von einer Vielzahl von Schadstrukturen wie "Nadelforst", "dörfliche Siedlung", "Badeplatz/Seezugang" und anderen. Betrachtet man die Flächenanteile, treten neben naturnahen Wäldern vor allem "dörfliche Siedlungen", "Nadelforste", "Camping/Caravanplätze" und andere freizeitgenutzte Flächen hervor. Insgesamt wird deutlich, dass die Vielfalt der auftretenden Schadstrukturen größer ist als im Eulitoral und im Sublitoral (vgl. Abbildung 49).



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung
5.4 Ergebnisse der Seenkartierung

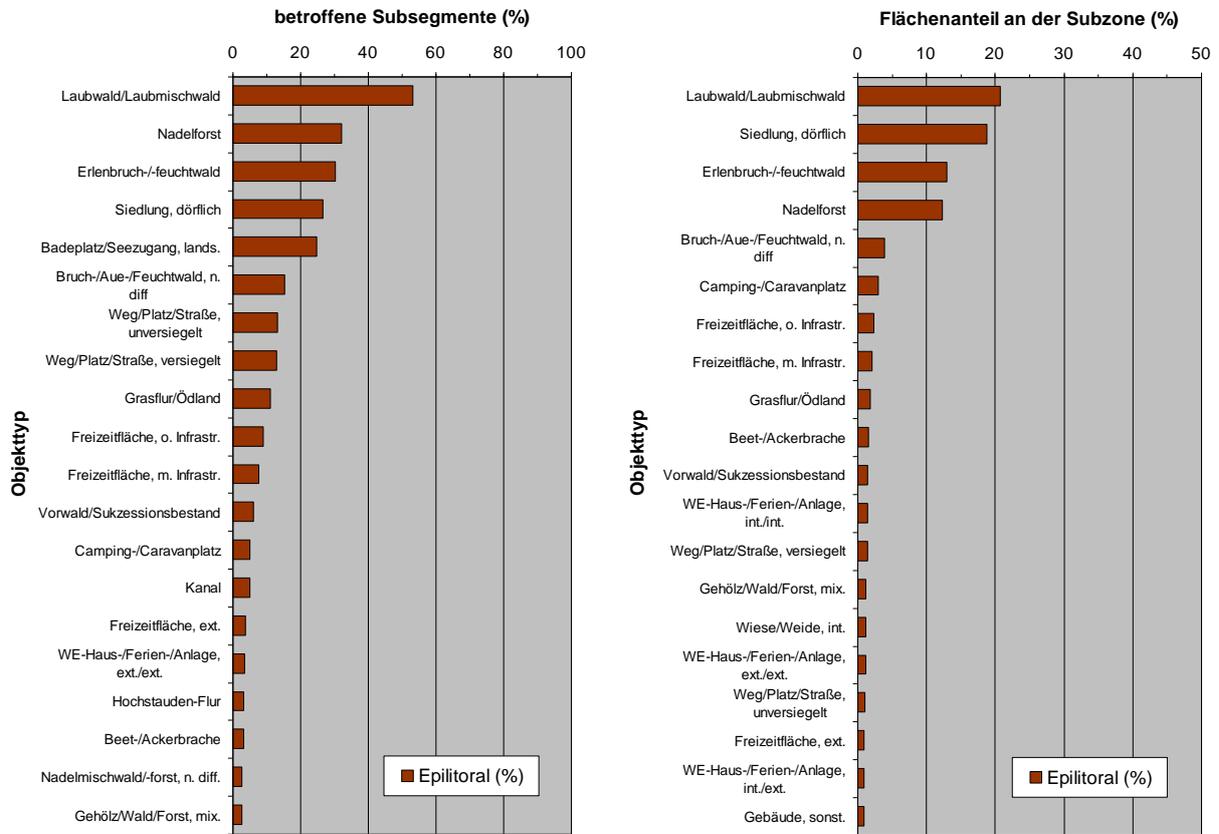


Abbildung 48: Häufigkeit von Objekttypen in der Epilitoralzone (alle Seen): links - Übersicht der 20 in den Subsegmenten am häufigsten auftretenden Objekttypen (100 % = 326 Subsegmente), rechts - Übersicht der 20 flächenmäßig bedeutendsten Objekttypen (100 % = 1,675 km² Epilitoralfläche).



Abbildung 49: Objekttypen des Epilitorals (Beispiele): links oben – dörfliche Wohnbebauung mit Kleingewerbe (Bootshaus) am Peetzsee (Südwestufer, 10.08.2012); rechts oben - Natur-Campingplatz am Flakensee (Westufer, 11.08.2012); links unten - Badestrand am Peetzsee (Ostufer, 10.08.2012); rechts unten - Agrarflächen, nur durch einen schütterten Gehölzgürtel vom See getrennt (Liebenberger See, Nordwestufer, 09.08.2012).

5.4.2.16 Uferstrukturen: “topographieverändernde Objekte” (TO)

Zu den topographieverändernden Objekten gehört eine Vielzahl von Materialauffüllungen oder Materialentnahmen im Sub- und Eulitoral der Seeufer, die das uferquere Relief, mitunter sogar die Uferlinienführung erheblich verändern (vgl. Anhang 2.8). Dazu zählen insbesondere solche Auffüllungen, bei denen der Seeboden vollkommen überschüttet und in Landflächen umgewandelt wird, umgekehrt aber auch künstliche Austiefungen, durch die der Seeboden bis unter die Sublitoralgrenze hinab ausgetieft wird, so dass in der Bilanz Sublitoralfläche verschwindet. Topographieverändernde Objekte besitzen einen Beeinträchtigungsindex von I_{obj} 4,0 oder 5,0. Auffüllungen oder Abgrabungen in diesem Sinne beziehen sich nur auf natürliche oder erheblich veränderte Wasserkörper, nicht jedoch auf künstliche Wasserkörper wie z. B. den Torfsee



Hoppegarten. Die Flächen der Objekte wurden anhand des mutmaßlich natürlichen Uferverlaufs bei aktuellem Mittelwasserspiegel ermittelt; die Zahlen sind daher als konservative Schätzwerte zu verstehen. Die tatsächliche Fläche dürfte über den angegebenen Flächen liegen, da die Hinterfüllungen hinter Ufermauern und Palisaden mit einer ungefähren Breite von 0,5 bis 3 m nicht einbezogen wurden.

Die Tabelle 39 zeigt, dass am Liebenberger See und an den Grünheider Seen zahlreiche kleinere und größere Auffüllungen oder Austiefungen (v. a. in den Fahrrinnen der Ausflussbereichen) vorgenommen worden sind, die sich auf etwa 1 % der Eu- und Sublitoralfläche summieren. Am Flakensee ist der Anteil mit 9,1 % jedoch bedeutend größer; hier wurden im 19. und 20. Jahrhundert im Bereich der Woltersdorfer Schleuse umfangreiche Aufschüttungen und Austiefungen der Fahrrinne vorgenommen.

Tabelle 39: Fläche (m²) und Flächenanteile (% der Eu- und Sublitoralfläche) von topographieverändernden Objekten im Eu- und Sublitorla der Seen

See	Eulitoral & Sublitoral Fläche (km ²)	topographieverändernde Objekte		
		Anzahl	Fläche (m ²)	Fläche (%)
Flakensee	0,1870	19	17.001	9,1
Werlsee	0,1896	4	2.157	1,1
Peetzsee	0,1388	9	1.687	1,2
Möllensee	0,2648	7	2.083	0,8
Liebenberger See	0,0790	2	790	1,0
Maxsee	0,2130	0	keine	keine
Torfsee	0,0748	entfällt	entfällt	entfällt
alle Seen		41	23.719	

5.4.2.17 Uferstrukturen: “Uferverbau”

In der Eulitoralzone treten unterschiedliche Formen des Uferverbaus auf (vgl. Anlage 2.8). Die see-wärtige Grenze der Verbauungen erstreckt sich hierbei zumeist bis in den Bereich zwischen der Referenzuferlinie und der unteren Eulitoralgrenze. Verbauungsobjekte deren seewärtige Grenze bereits oberhalb der Referenzuferlinie endet, treten hingegen kaum auf. Somit werden die Uferbefestigungen praktisch ganzjährig vom Seespiegel erreicht. Hintergrund ist die Tatsache, dass die jährlichen Wasserstandsschwankungen sehr gering sind, so dass aus Nutzersicht eine eher seeseitige Anlage der Bauwerke technisch möglich und nutzbringend war. Uferbefestigungen sollen aus Nutzersicht eine als bedrohlich empfundene Ufererosion, verbunden mit einer flächenmäßigen Verringerung des Grundeigentums verhindern. Vor allem aber sollen sie einer Ausschwemmung von Uferauffüllungen aus lockerem, erosionsempfindlichem Material vorbeugen und den Zugang zum See (Bootsliegeplatz, Badeplatz u. ä.) angenehmer gestalten. Aus ökologischer Sicht beeinträchtigen Uferverbauungen den oberflächennahen extrusiven und intrusiven Grundwasserstrom sowie die uferquere Durchwanderbarkeit für bestimmte Tierarten. Ihre Wellen reflektierende Wirkungen tragen möglicherweise zu einer flächenhaften Erosion im Vorland bei. Die Verbauungen einschließlich der zur Bauwerksstabilität not-



wendigen Hinterfüllungen beseitigen wichtige Lebensräume für die Uferflora (z. B. Röhrichte) und die von ihr abhängigen Fauna (z. B. röhrichtbrütende Vögel). Die Notwendigkeit, das Ufer gegen den See schützen zu müssen wird häufig mit der Wellenbelastung durch Schifffahrt und mit einem fehlenden Röhrichtgürtel als natürlichem Wellenschutz begründet, also letztlich mit Umweltbelastungen und -schäden, die an anderer Stelle eingetreten sind. Vielfach sind die Uferbefestigungen überdimensioniert, so dass sie über ihrer eigentlichen Funktion hinaus für vermeidbare Umweltbelastungen sorgen. Die Tabelle 40 zeigt, dass mehr als 9,4 km (27,5 %) der gesamten Referenzuferstrecke verbaut sind.

Tabelle 40: Anteil des Uferverbaus an der Gesamt-Uferlänge der Seen im GEK-Gebiet

See	Uferlänge (km)	Uferverbau Länge (km)	Uferverbau Länge (%)	wichtigste Typen
Flakensee	5,409	1,646	30,4	Betonwände, betonierte Mauern; kompl. massive Uferbefestigungen
Werlsee	3,937	0,676	17,2	Betonwände, betonierte Mauern; komplexe Uferbefestigungen
Peetzsee	4,457	1,876	42,1	Betonwände, betonierte Mauern; massive Pallisaden
Möllensee	6,694	0,481	7,2	massive Pallisaden; komplexe Uferbefestigungen
Liebenberger See	4,152	0,067	1,6	Spuntwände; Geröll- und Blocksteinwurf
Maxsee	6,152	0,023	0,4	einfache Uferbefestigungen, komplex; Holzbretter
Torfsee	3,509	0,081	2,3	Spuntwände; einfache Palisaden
alle Seen	34,283	9,425	27,5	Betonwände, betonierte Mauern; massive Palisaden

Insgesamt wurden nach aktuellem Stand 15 verschiedene Typen an Uferverbauungen identifiziert. In der Abbildung 50 sind in abnehmender Reihenfolge die bedeutendsten Uferverbau-Typen dargestellt. Mit Abstand am häufigsten treten „massive Uferbefestigungen - Betonwände, betonierte Mauern“ und „massive Uferbefestigungen - Pallisaden (massiv)“, gefolgt von „massive Uferbefestigungen - komplexe Situation“, die in der Summe knapp 62 % der verbauten Uferlänge ausmachen. Erst auf den weiteren Plätzen folgen einfach Uferverbauungen, z. B. Erdbefestigungen, die ökologisch weniger bedenklich sind.

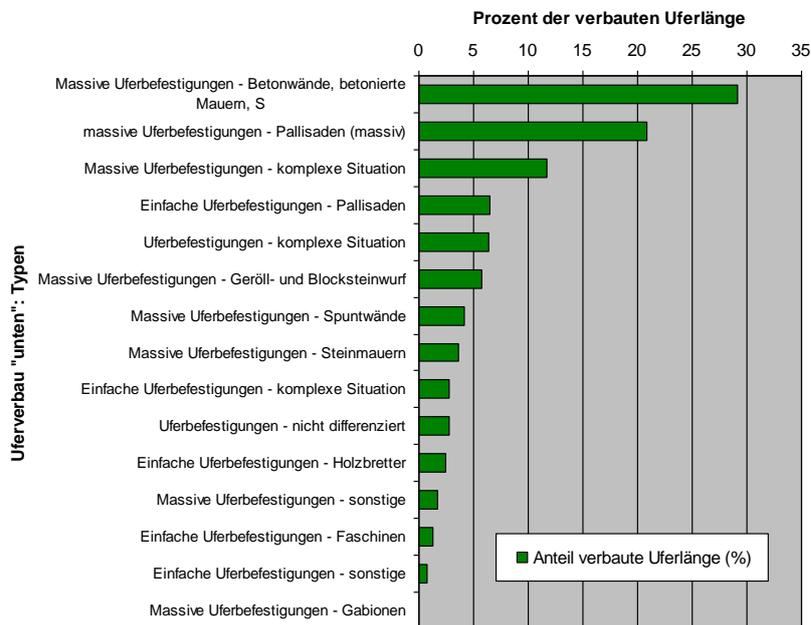


Abbildung 50: Rangreihenfolge der bedeutendsten Uferverbau-Typen (Uferverbau „unten“) an den Seeufer des GEK-Bearbeitungsgebietes mit Angabe des jeweils betroffenen Anteils der Referenzuferlinie (100% =34,282 km).



In der Abbildung 51 sind einige Beispiele für den Uferverbau an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebietes dargestellt.



Abbildung 51: Formen des Uferverbaus an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebietes: links oben - Aluminium-Bleche am Peetzsee (Südostufer, 10.08.2012); rechts oben - massive, etwa 1,2 m hohe Betonverbauung zum Schutz einer Vorschüttung am Werlsee (Nordufer, 06.08.2012); links unten - massive Palisaden-Wand am Peetzsee (Nordostufer, 07.08.2013); rechts unten - Befestigung aus Geröllen und Blöcken, mit Stauden und Gehölzen überwachsen am Peetzsee (Westufer, 07.08.2012).

5.4.2.18 Uferstrukturen: “strömungsbeeinträchtigte Flächen”

Bei den strömungsbeeinträchtigten Flächen handelt es sich um Sub- und Eulitoralflächen im Umfeld von massiven uferqueren Einbauten wie z. B. Buhnen, Leitdämme, Molen u. a. Diese Einbauten können in ihrer Umgebung das naturnahe Strömungsklima verändern, so dass es zu einem verringerten Wasseraustausch zwischen dem freien See und der Uferzone und/oder zu lokalen Erosions- oder Akkumulationserscheinungen kommen kann.

Die Tabelle 41 zeigt, dass strömungsbeeinträchtigte Flächen meist weniger als 1 % der Eu- und Litoralfläche einnehmen. Lediglich beim Werlsee, an dessen Ufer sich mehrere große strömungsbeein-



trächtigende Holzpalisaden (Schilfschutzmaßnahmen) befinden, und am Flakensee mit seinen umfangreichen Schleusenbauten werden Anteile von 5,0 bzw. 9,9 % erreicht.

Tabelle 41: Fläche (m²) und Flächenanteile (% der Eu- und Sublitoralfläche) von strömungsbeeinträchtigten Flächen im Eu- und Sublitorla der Seen

See	Eulitoral & Sublitoral Fläche (km ²)	strömungsbeeinträchtigte Flächen		
		Anzahl	Fläche (m ²)	Fläche (%)
Flakensee	0,1870	7	18.423	9,9
Werlsee	0,1896	5	9.397	5,0
Peetzsee	0,1388	1	301	0,2
Möllensee	0,2648	3	1.177	0,4
Liebenberger See	0,0790	1	1.011	1,3
Maxsee	0,2130	0	0	0,0
Torfsee	0,0748	0	0	0,0
alle Seen	1,1470	17	30.309	

5.4.2.19 Uferstrukturen: Häufigkeit und Flächenanteile von Schadstrukturen

In der Abbildung 52 ist die Häufigkeit der Einzelobjekte entsprechend ihrer Index-Klassifikation dargestellt. Etwa 37 % aller Objekte fallen in Index-Klassen 1,0 bis 2,0, entsprechen also "naturnahen, unveränderten" oder den "sehr gering veränderten" Bedingungen. Weitere knapp 21 % sind "gering verändert" (Index >2,00 bis 2,50). Die verbleibenden rd. 42 % aller Einzelobjekte entfallen auf die Indexklassen "deutlich verändert" bis "technisch, lebensfeindlich" (vgl. Tabelle 31), sind also als defizitär einzustufen (hierzu vgl. Kapitel 5.4.1.5).

Da naturnahe Einzelobjekte insbesondere im Sublitoral zumeist eine größere mittlere Fläche aufweisen als die defizitären Objekte, stellt sich die entsprechende Flächenverteilung etwa anders dar (Abbildung 53). Danach werden rd. 70 % der gesamten Litoralfläche von nicht-defizitären Objekttypen bedeckt (Index-Werte 1,0 bis 2,5), die verbleibenden 30 %, entsprechend 0,841 km² Uferfläche sind dagegen defizitär. (Index-Werte >2,5 bis 5,0).

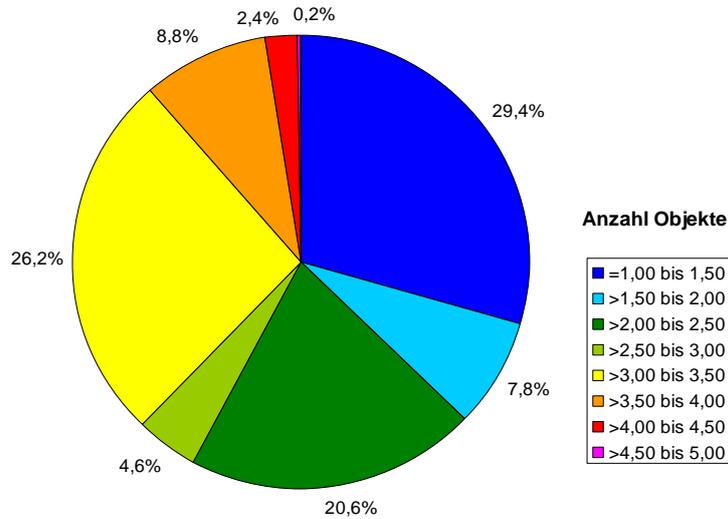


Abbildung 52: Häufigkeit von Objekte in den Indexklassen 1,00/1,50 bis 4,50/5,00 (alle Subzonen, alle Seen); 100 % = 1418 Objekttypen.

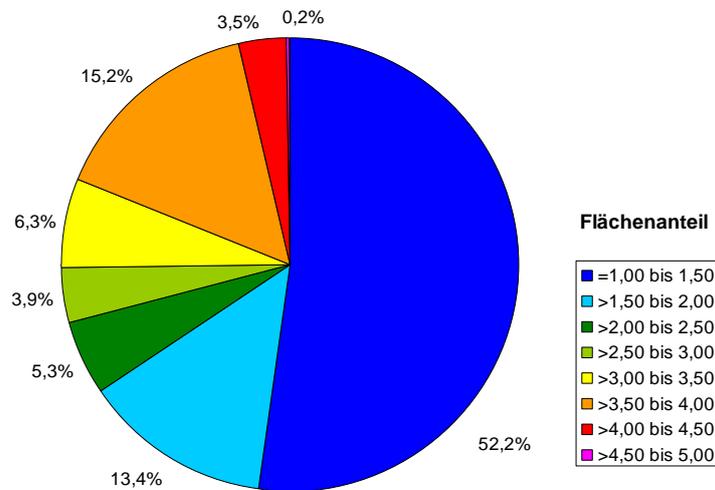


Abbildung 53: Häufigkeit der Objektflächen in den Indexklassen 1,00/1,50 bis 4,50/5,00 (alle Subzonen, alle Seen); 100 % = 2,822 km².

5.4.2.20 Uferstrukturen: Hydromorphologische Klassifikation der Subsegmente

Die Index-Werte der Einzelobjekte (strukturbildende Objekte, topographieverändernde Objekte, Uferverbauungen, strömungsbeeinträchtigte Flächen) werden wie in Kapitel 5.4.2.14 angegeben für jedes Subsegment miteinander verrechnet, so dass sich für jedes Subsegment ein Indexwert I_{SSG} ergibt, der



die Beeinträchtigung der darin liegenden Fläche kennzeichnet. In der Abbildung 54 sind die Häufigkeiten der Subsegmente bestimmter Index-Klassen in den Subzonen Sublitoral, Eulitoral und Epilitoral dargestellt.

In knapp 51 % der sublitoralen Subsegmente liegt der gemittelte Index-Wert zwischen 1,0 und 1,5, d. h. die Subsegmente sind in ihrer durchschnittlichen Ausprägung als "naturnah, unverändert" anzusprechen. Weitere 33,7 % sind "sehr gering verändert". Auf den weiteren Plätzen folgen "gering veränderte" (12,0 %) und "deutlich veränderte" Subsegmente (2,8 %). Noch stärker beeinträchtigte Segmente fallen mit insgesamt knapp 1 % kaum ins Gewicht. Diese im Vergleich zu den Einzelobjekten scheinbar günstigere Bewertung der Subsegmente geht auf die Darstellung eines Index-Mittelwertes zurück. Eine vergleichsweise günstige Klassifikation schließt jedoch nicht aus, dass in dem Subsegment defizitäre Einzelobjekte vorhanden sind.

Die Abbildung 54 macht auch deutlich, dass der Anteil "naturnaher, unveränderter" und "sehr gering veränderter" Subsegmente vom Sublitoral über das Eulitoral zum Epilitoral hin deutlich absinkt. So beträgt der Anteil im Sublitoral noch 84,4 %, im Eulitoral nur noch 63,8 % und im Epilitoral noch 41,4 %. Im Gegenzug verstärkt defizitäre Subsegmente ($I_{SSG} > 2,50$) auf, die in der Epilitoralzone schließlich 45,7 % erreichen.

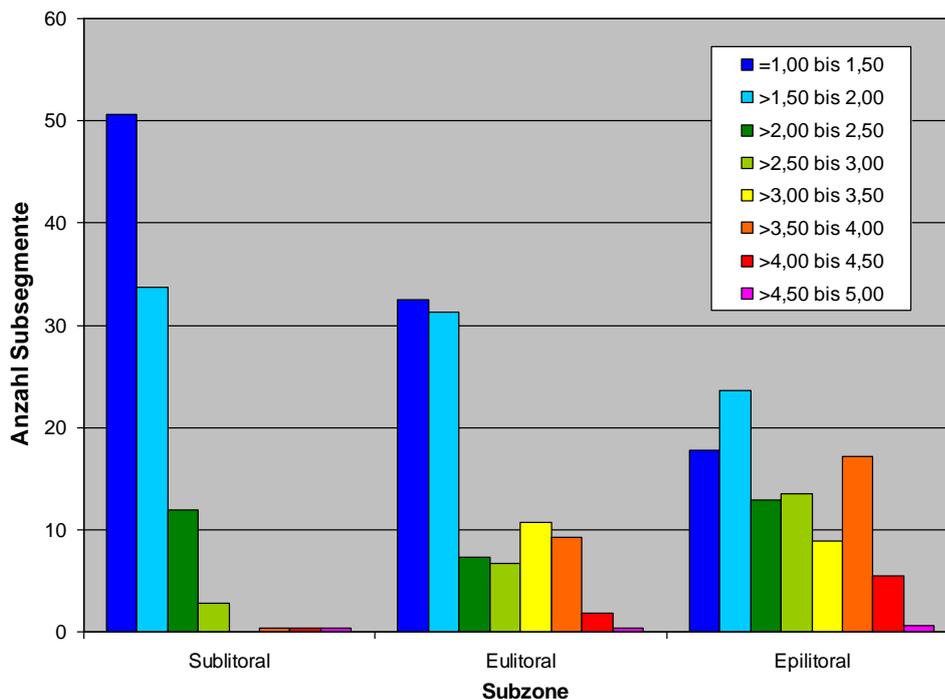


Abbildung 54: Häufigkeit der Subsegmente in den Indexklassen 1,00/1,50 bis 4,50/5,00 der drei Subzonen Sublitoral, Eulitoral, Epilitoral (alle Seen); 100 % = 326 Subsegmente in jeder Subzone.



5.4.2.21 Klassifikation der Seen (gesamte Uferstrecke)

Die Beeinträchtigungsindizes der Subzonen eines Sees ergeben sich im einfachsten Fall als arithmetische Mittelwerte aus den Indizes der Subsegmente der Subzonen. Es sind jedoch auch andere Aggregationsmöglichkeiten denkbar und fachlich vertretbar. So könnte man beispielsweise Quantil-Werte heranziehen, etwa das 90 % Quantil. Dieser Quantilwert gibt den Index-Wert an, der die 10 % ‚schlechtesten‘ von den 90 % ‚besten‘ Subsegmenten trennt.

In der Tabelle 42 sind einige charakteristische Werte für die 7 erfassten Seen dargestellt, so der arithmetische Mittelwert, das jeweils ‚beste‘ und das am schlechtesten bewertete Subsegment, außerdem der 90 %-Quantilwert. Die Daten sind wie bisher auch nach Subzonen differenziert; eine Aggregation über die Mittelwerte der Subzonen hinweg wird als nicht sinnvoll angesehen, da die spezifischen ökologischen Merkmale ebenso wie die typischen Belastungen für die drei Subzonen sehr unterschiedlich und kaum mit einander vergleichbar sind.

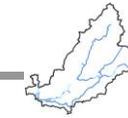


Tabelle 42: Zusammenstellung der Beeinträchtigungsindizes (I_{Sz}) für jeden See, getrennt nach Subzonen. Dargestellt sind die Anzahl der Subsegmente, der mittlere Index (I_{Sz}) \pm einf. Standardabweichung, berechnet aus den Indizes des Subsegmente, das am See auftretende ‚beste‘ und ‚schlechteste‘ Subsegment (niedrigster bzw. höchster Index-Wert) sowie das 90 %-Quantil, d. h. der Index-Wert, oberhalb dessen die 10 % ‚schlechtesten‘ Subsegmente liegen.80

Kurz-Bez.	Lage-Code	See	Sublitoral					Eulitoral					Epilitoral				
			Anzahl Subsegmente	Mittelwert \pm Standardabweichung	bestes Subsegment	schlechtes Subsegment	90 % Quantil	Anzahl Subsegmente	Mittelwert \pm Standardabweichung	bestes Subsegment	schlechtes Subsegment	90 % Quantil	Anzahl Subsegmente	Mittelwert \pm Standardabweichung	bestes Subsegment	schlechtes Subsegment	90 % Quantil
FLA	1	Flakensee	52	1,92 \pm 0,69	1,31	4,57	2,81	52	2,78 \pm 0,98	1,07	4,57	3,98	52	3,16 \pm 0,98	1,30	4,52	4,11
WER	2	Werlsee	38	1,80 \pm 0,28	1,50	2,51	2,16	38	2,44 \pm 0,80	1,41	4,04	3,44	38	3,11 \pm 0,91	1,52	4,66	4,10
PEE	3	Peetzsee	44	2,01 \pm 0,34	1,50	2,85	2,47	44	3,13 \pm 0,61	1,73	4,01	3,70	44	3,52 \pm 0,64	1,72	4,27	4,00
MÖL	4	Möllensee	64	1,52 \pm 0,18	1,16	2,17	1,67	64	1,68 \pm 0,68	1,00	3,76	2,90	64	2,09 \pm 0,87	1,00	4,00	3,46
LIE	5	Liebenberger See	39	1,51 \pm 0,20	1,30	2,45	1,60	39	1,64 \pm 0,44	1,01	3,37	1,80	39	2,40 \pm 0,65	1,09	4,02	3,12
MAX	6	Maxsee (ohne Torfsee)	33	1,51 \pm 0,03	1,49	1,66	1,52	33	1,63 \pm 0,36	1,16	2,53	1,92	33	1,65 \pm 0,54	1,00	3,28	2,25
TSH	7	Torfsee Hoppegarten (AWB)	56	1,37 \pm 0,18	1,01	1,79	1,50	56	1,37 \pm 0,35	1,00	2,78	1,75	56	1,87 \pm 0,59	1,00	3,02	2,64



5.4.2.2 Aktuelle Nutzungen der Seen und ihrer Uferzone

Dem DPSIR-Modell¹⁶ zufolge erscheinen die dominierenden menschlichen Nutzungen („verursachende Faktoren“, engl. Driving Forces; hier kurz: DF), denen beispielsweise ein See ausgesetzt ist, als „Belastungen“ (Pressures), die auf den gegebenen Zustand einwirken („Zustand“, State) und die ökologischen Bedingungen von den Referenzbedingungen entfernen („Wirkung auf die Umweltqualität“, Impact). Durch (Gegen-)Maßnahmen (Response), die sich vornehmlich auf die „verursachenden Faktoren“ richten, sollen die Belastungen verringert werden.

In der Tabelle 43 sind die wichtigsten verursachende Faktoren aufgelistet, die an Seen (Seefläche, Uferzone, See-Umfeld) eine Rolle spielen und die u. a. für hydromorphologische Belastungen sorgen. Die Tabelle 44 enthält eine Übersicht der verursachenden Faktoren den Seen des Bearbeitungsgebietes. Diese weit gefasste Liste behandelt auch Naturschutz-Festsetzungen (§32-Biotop, Naturschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete) als „verursachende Faktoren“ in dem Sinne, dass durch Schutzgebietsfestsetzungen selbstredend keine Beeinträchtigungen, wohl aber weitere Bemühungen und Maßnahmen in Richtung eines verbesserten Natur- und Gewässerschutzes „verursacht“ werden.

Die Bedeutung der einzelnen Faktoren wird in einer fünfteiligen Skala wiedergegeben:

- 0 Punkte – nicht vorhanden, nicht feststellbar
- 1 Punkt – geringe ...
- 2 Punkte – bedeutende ...
- 3 Punkte – sehr bedeutende Fläche, Ausdehnung, Intensität oder ökologische Relevanz
- 4 Punkte – dominanter Faktor (Fläche, Ausdehnung, Intensität, ökologische Relevanz)

Die Zuordnung beruht auf einem Expertenurteil anhand der Auswertung von Planunterlagen und einer Vielzahl anderer relevanter Informationen sowie auf der Auswertung der Geländebegehung („Detailverfahren“). Wie andere Expertenurteile unterliegt auch diese Einschätzung einer intersubjektiven Unsicherheit; da sie aber nach einheitlichen Maßstäben vorgenommen wurde, vermögen sie auf einfache Weise einen Überblick über die Vielfalt und die Intensität verschiedener Nutzungstypen zu vermitteln.

An den Seen des Untersuchungsgebietes werden i. A. mehreren „verursachenden Faktoren“ wirksam. Der Torfsee Hoppegarten und der Maxsee weisen eine geringe Zahl von Nutzungsformen auf; im Vordergrund stehen Widmungen des Naturschutzes. Am Liebenberger See steht der Leistungssport im Vordergrund, landseits mit Gebäuden und Sportflächen, seeseits mit Regattastrecken für den muskelbetriebenen Bootssport. Der Flakensee, Werlsee und Peetzsee werden dominiert durch Schifffahrt und Motorbootssport sowie durch Dauerwohnsiedlungen, deren Nutzungsflächen bis direkt an die Wasserlinie reichen. Von den Grünheider Seen ist der Möllensee der einzige, der noch nicht durch spezifische Nutzungsformen bestimmt wird.

¹⁶ Das DPSIR-Modell ist ein einfaches Schema zur Darstellung von verursachenden Faktoren (Driving forces), den durch sie erzeugten Belastungen (Pressures), dem Zustand der Umwelt (State), der in der Folge auftretenden Verschlechterung bestimmter Umweltqualitäten (Impact) sowie der daraufhin zu ergreifenden Maßnahmen (Response), vgl. www.eea.europa.eu/documents/brochure/brochure_reason.html; www.cerol.net/reports/arendal/dpsir.htm



Tabelle 43: Zusammenstellung einiger wichtiger verursachender Faktoren (Driving Forces i.S.d. DPSIR-Modells); vgl. auch OSTENDORP et al. (2004).

Code	Driving Forces – erste Ebene		Diving Forces – zweite Ebene
0	nicht spezifiziert		
1	menschliche Nutzungen, nicht spezifiziert	1.0	nicht spezifiziert
2	Wasser-Speicherung und aktive Regulation des Wasserhaushalts (allgemein)	2.0 2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	nicht spezifiziert Niederschlagsrückhaltung, Hochwasserschutz, Sicherung des Niedrigwasserabflusses Energieerzeugung Trinkwasserversorgung Bewässerung (Landwirtschaft) Kühlwasser-Entnahme
3	Schifffahrt (allgemein)	3.0 3.1 3.2	nicht spezifiziert Frachtschifffahrt, Personen- und Linienschifffahrt Flößerei (Holz)
4	Ressourcen- und Nahrungsmittelproduktion (allgemein)	4.0 4.1 4.2 4.3 4.4 4.5 4.6	nicht spezifiziert Berufsfischerei (Fische, Krebstiere) und Jagd (Wasservögel) Aquakultur (Fischzucht, Entenzucht) Riet-, Holzproduktion Streuproduktion, Wiesen, Weideland Äcker (inkl. Gemüsebau) Kies- Sand-, Ton-, Torf-Entnahme
5	kulturelle, Erholungs-, pädagogische und wissenschaftliche Funktionen (allgemeine)	5.0 5.1 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7	nicht spezifiziert Bootsport (Segel-, Motor-, Ruderboote); Surfen u. vergleichbarer Wassersport Schwimmen, Baden Sonnenbaden u. sportliche Betätigungen auf Freizeitflächen; Kurzzeit- und Dauer-Camping, Wochenendhäuser, touristische Infrastruktur Angelsport Großveranstaltungen (Sport, Kultur u. a.) landschaftliche Schönheit, Denkmalschutz umweltpädagogische Bedeutung, wissenschaftliche Bedeutung
6	Siedlung, Verkehr, Industrie und Gewerbe (allgemein)	6.0 6.1 6.2 6.3 6.4	nicht spezifiziert Dauerwohnsiedlungen Landverkehr (Autobahn, Straßen, Eisenbahn) Versorgungleitungen (Pipelines, Hochspannungsleitungen, Telefonleitungen u. a.) Gewerbe, Industrie, Kraftwerke
7	Abfall-Depositionen (allgemein)	7.0 7.1 7.2 7.3 7.4	nicht spezifiziert Ablagerung von Kies-, Sand- und mineralischen Schlämmen Auffüllungen und Landgewinnungen kontaminierte, nicht-häusliche Abwässer Kühlwasser-Einleitung
8	Artenschutz, Naturschutz (allgemein)	8.0 8.1	nicht spezifiziert Naturschutz-Flächen aufgrund nationaler Bestimmungen



5 Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung und Geländebegehung
5.4 Ergebnisse der Seenkartierung

		8.2	Naturschutz-Flächen aufgrund EU-rechtlicher Bestimmungen
9	weitere Nutzungen (allgemein)	9.0	nicht spezifiziert

Tabelle 44: Nutzungen der Seen im Bearbeitungsgebiet: dargestellt sind die Grade (0, ..., 4) der verursachender Faktoren (Driving Forces) nach Tabelle 43; der Grad spiegelt Intensität, Häufigkeit, flächige Inanspruchnahme und regionale Bedeutung der Nutzung wider (0 - not present, 1 - low/not important, 2 - significant/important, 3 - high/very important, 4 - dominant/essential; die Einschätzung beruht auf einem Expertenurteil nach Auswertung der verfügbaren Quelle und nach Geländebegehung.

See	2.1 Niederschlagsrückhaltung, Hochwasserschutz, Sicherung des Niedrigwasserabflusses	3.1 Frachtschifffahrt, Personen- und Linienschifffahrt	4.1 Berufsfischerei (Fische, Krebstiere) und Jagd (Wasservogel)	4.5 Äcker (inkl. Gemüsebau)	5.0 kulturelle, Erholungs-, pädagogische und wissenschaftliche Funktionen (nicht spezifiziert)	5.1 Bootssport (Segel-, Motor-, Ruderboote); Surfen u. vergleichbarer Wassersport	5.2 Schwimmen, Baden	5.3 Sonnenbaden u. sportliche Betätigungen auf Freizeiflächen; Kurzzeit- und Dauer-Camping, Wochenendhäuser, touristische Infrastruktur	5.4 Angelsport	5.6 landschaftliche Schönheit, Denkmalschutz	6.1 Dauerwohndlungen	6.4 Gewerbe, Industrie, Kraftwerke	8.2 Naturschutz-Flächen aufgrund EU-rechtlicher Bestimmungen
Flakensee	0	3	1	0	0	3	2	2	2	0	3	2	0
Werlsee	0	2	0	0	0	3	2	2	1	0	4	1	0
Peetzsee	0	2	0	0	0	3	2	2	1	0	4	1	0
Möllensee	0	1	1	0	0	2	1	1	1	0	2	0	0
Liebenberger See	1	0	0	2	4	4	1	0	2	0	0	0	0
Maxsee (ohne Torfsee)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	4
Torfsee Hoppegarten	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	4

5.4.2.23 Signifikante Auswirkungen: Röhrichrückgang

Über die konkreten Auswirkungen der hydromorphologischen Veränderungen an den Seen des GEK-Gebietes auf die Populationen von Pflanzen und Tieren bzw. auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften ist wenig bekannt. Generell darf man davon ausgehen, dass sich die Lebensraumqualität für viele Arten und die Durchwanderbarkeit durch die menschlichen Eingriffe und Nutzungen



verschlechtert. Dagegen liegen konkrete Hinweise für einen sekundären Rückgang der Schilfröhrichte v. a. den Grünheider Seen vor, der über eine direkte Vernichtung infolge Überbauung, Uferbefestigung u. a. hinausgeht.

An den Seeufern im Raum Berlin wird seit mehreren Jahrzehnten ein gravierender Rückgang der aquatischen Röhricht beobachtet, der offenbar noch in jüngerer Zeit voranschreitet (OSTENDORP 1989, KRAUß & KÜHL 1999, 2000). Auch der Flakensee und die Grünheider Seen (Werlsee, Peetzsee, Möllensee) sind davon betroffen. Hingegen fehlen am Liebenberger See und am Maxsee entsprechende Anzeichen; der Torfsee Hoppegarten hat aufgrund seines künstlichen Uferreliefs keinen bedeutenden Röhrichtgürtel ausgebildet.

Anhand von Luftbildkartierungen verschiedener Jahrgänge konnten KRAUß & KÜHL (2001) am Werlsee einen umfangreiche Rückgang der Schilf-Röhrichte feststellen; zwischen 1953 und 1992 waren die Bestände von rd. 28.200 m² auf 8.300 m² (Rückgang um 71 %) zurückgegangen. Am Peetzsee und Möllensee kam PALLISCHEK (2004) zu ähnlichen Ergebnissen. Die Röhrichtbestände verringerten sich am Möllensee zwischen 1953 (ca. 49.200 m²) und 2002 (ca. 1600 m²) um rd. 97 %; am Peetzsee lag der Rückgang zwischen den Luftbildserien von 1960 und 2002 bei -93 % (ca. 13.200 m² bzw. 940 m²).

Unsere Erhebungen ergaben für die genannten Seen auf der Grundlage der Luftbilder vom 30.05.2008 und 24.4. 2009 eine gesamte Bestandsfläche von etwa 3,90 Hektar (Abbildung 55). Schilf ist der dominierende Röhrichtbildner, gefolgt vom Schmalblättrigen Rohrkolben (Tabelle 45). Die genannten Zahlen schließen auch die bereits stark geschädigten und ausgedünnten Schilf-Bestände mit ein, so dass die tatsächlich durch *P. australis* bedeckte Litoralfäche geringer ist als die Zahlen vermitteln.

Tabelle 45: Bestandsfläche von Röhrichten an den Seen im GEK-Gebiet. Datenbasis: georeferenzierte DOPc vom 30.05.2008 und 24.4. 2009, Abgrenzung der Flächen anhand der Luftbilder, Klassifikation anhand einer Geländebegehung im August 2012. Die Daten für Schilfröhrichte beinhalten neben geschlossenen Beständen auch stark lückige und aufgelichtete Bestände, die anhand ihrer Aussengrenzen abgegrenzt wurden.

	Flakensee	Werlsee	Peetzsee	Möllensee	Liebenberger See	Maxsee	Torfsee Hoppegtn.
Schilf-Röhricht (<i>Phragmites australis</i>)	2.720	8.000	3.350	4.050	9.670	460	460
Schmalbl. Rohrkolben-Röhricht (<i>T. angustifolia</i>)	610	40	0	2.240	2.090	2.210	0
Breitbl. Rohrkolben-Röhricht (<i>Typha latifolia</i>)	0	0	0	170	0	0	0
Seebinsen-Röhricht (<i>Schoenoplectus lacustris</i>)	0	0	0	0	50	0	0
Kalmus-Röhricht (<i>Acorus calamus</i>)	360	40	0	40	0	0	0
Schwabenblumen-Bestand (<i>Butomus umbellatus</i>)	30	0	0	0	0	0	0
Pfeilkraut-Bestand (<i>Sagittaria sagittifolia</i>)	20	0	0	0	0	0	0
Wasserschwaden-Röhricht (<i>Glyceria maxima</i>)	120	0	0	340	0	0	0
Röhricht/Großseggenried,	60	0	30	0	0	0	0



nicht differenziert							
Röhricht/Großseggenried, Mischbestände	390	650	200	500	0	0	0
Gesamtfläche	4.320	8.740	3.590	7.340	11.810	2.770	460

Der Röhrichtrückgang hat an den genannten Seen zwei **Erscheinungsformen**, hinter denen zwei unterschiedliche Faktorenkomplexe stehen:

1. **Fragmentierung** der Röhrichte durch den Bau von Stegen und Seezugängen, aktive Zurückdrängung bei der Aufschüttung von Ufergrundstücken bzw. beim Bau von Uferbefestigungen sowie durch Grünschnitt bei der Freihaltung und Pflege von Ufergrundstücken und Seezugängen (Abbildung 56 a, b);
2. **Bestandsauflösung** seeseitiger Bestände in Einzelbulte, verbunden mit einer Flächenerosion der Uferbank (Abbildung 56 c, d).

Als weiterer Faktor ist die streckenweise starke Gehölzentwicklung zu nennen, die für eine Beschattung der landseitigen Röhrichte sorgt; allerdings handelt es sich hierbei um eine weitgehend natürliche Konkurrenz zwischen zwei Lebensformtypen.

Die **Fragmentierung** der Röhrichte geht auf direkte menschliche Eingriffe (z. B. Rodung, Überschüttung, Unterwasser-Grünschnitt) zurück, die im Zusammenhang mit der Intensivierung von Ufernutzungen, einschließlich des "freien Blicks auf den See" zu tun haben. Die Ursachen der **Bestandsauflösung** in Einzelbulte sind offenbar komplexer. Hier spielt sicher die Flächenerosion der leicht mobilisierbaren Glazialsand-Sedimente eine wichtige Rolle, die zur Freilegung des Rhizomkörpers von *Phragmites australis* führt, so dass die Entwicklung von Seitenrhizomen behindert wird und die randliche stehenden Halme weiteren Stressoren (mechanische Schädigung, Fraß durch Bisame, u. a.) ausgesetzt sind (KRAUß & KÜHL 2001). Hinzu kommen punktuell besondere Belastungen durch die Beschattung durch Uferbäume sowie durch Tritt und Badeverkehr.

Es bleibt die Frage zu beantworten, welche Faktoren in den letzten Jahrzehnten zu der **Ufererosion** beigetragen haben. Hier spielen wahrscheinlich historische Seespiegeländerungen ebenso eine Rolle wie der verstärkte Wellenenergieeintrag durch Motorboote (Vergnügungsboote, Fahrgastschiffe). Eine genaue Zuordnung und Bewertung muss speziellen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Ungeachtet dessen ist am Werlsee und am Möllensee bereits mit Schilfschutzmaßnahmen begonnen worden. So wurden auf Empfehlung von KRAUß & KÜHL (2001) an zwei Uferabschnitten des Werlsees Palisaden eingebracht, die die verbliebenen Schilfbestände vor Wellengang schützen sollen (Abbildung 57). Ausserdem wurden Sandaufspülungen vorgenommen, die für einen Ausgleich des erosionsbedingt fehlenden Reliefs sorgen sollen. An weiteren Abschnitten wurden Absperrungen in der Art eines Koppelzauns eingebaut, die das Eindringen von Boot verhindern sollen. Ob in späteren Jahren Erfolgskontrollen durchgeführt wurden, ist nicht bekannt.

Die Fotodokumentation, die anlässlich unserer Befahrung im August 2012 vorgenommen wurden, lässt vermuten, dass sich die gefährdeten Schilfbestände stabilisieren konnten, sich aber nicht oder nur wenig verdichtet haben.



Abbildung 55: Naturnahe Uferzonierung am Beispiel des Möllensees (Südufer): links: schmaler, langgestreckter und geschlossener Schilfgürtel (*Phragmites australis*); rechts: aufgrund der sehr schmalen Uferbank überdeckt die Traufkante des Laubmischwaldes die potenziellen Röhrichtstandorte, so dass nur noch Platz für einen schüttereren Teichrosengürtel (*Nuphar luteum*) bleibt (Fotos: 07.08.2012, W. Ostendorf).

Abbildung 56: Faktoren des Röhrichtrückgangs an den Grünheider Seen: oben links: Fragmentie-



rung eines ehemals geschlossenen Röhrichtgürtels durch Stegbauten am Peetzsee (07.08.2012); oben rechts: Uferaufschüttung mit Bruchsteinmauer am Peetzsee (Westufer, 10.08.2012); unten links: in Auflösung befindliche Schilfbestände am NW-Ufer des Werlsees (Luftbild vom 24.4.2009); unten rechts: Bestandsauflösung in Einzelbulte, ausgelöst vermutlich durch Wellenschlag und Ufererosion am Werlsee (06.08.2012).



Abbildung 57: Schilfschutzmaßnahmen am Werlsee: links – Koppelzaun vor einem Schilfbestand am Westufer; rechts – überschnittene Palisade als Wellen- und Erosionsschutz am Nordufer, zwischen den beiden versetzt stehenden Palisadenreihen ein Durchlass für Fische und Vögel (Fotos: 06.08.2012, W. Ostendorf).



6 Moorbodenerfassung

6.1 Methodik

Die Kartierung der gewässerangrenzenden Moorflächen erfolgte im April 2012. Auf den Flächen mit einer Gesamtgröße von 1830.4 ha wurden insgesamt 37 Bohrungen durchgeführt (vgl. Abbildung 58). Zu jeder Bohrung wurde ein Verzeichnis mit der genauen Lage des Punkts und mit der Horizontabfolge erstellt (Anlage 2.4). Die Ansprache des Torfsubstrats erfolgte nach der KA5 bzw. der TGL 24300/04. Auf dieser Basis erfolgte die Einordnung des hydrogenetischen Moortyps. Zu jedem Bohrpunkt wurde ein zusammenfassender Kurzbericht erstellt.

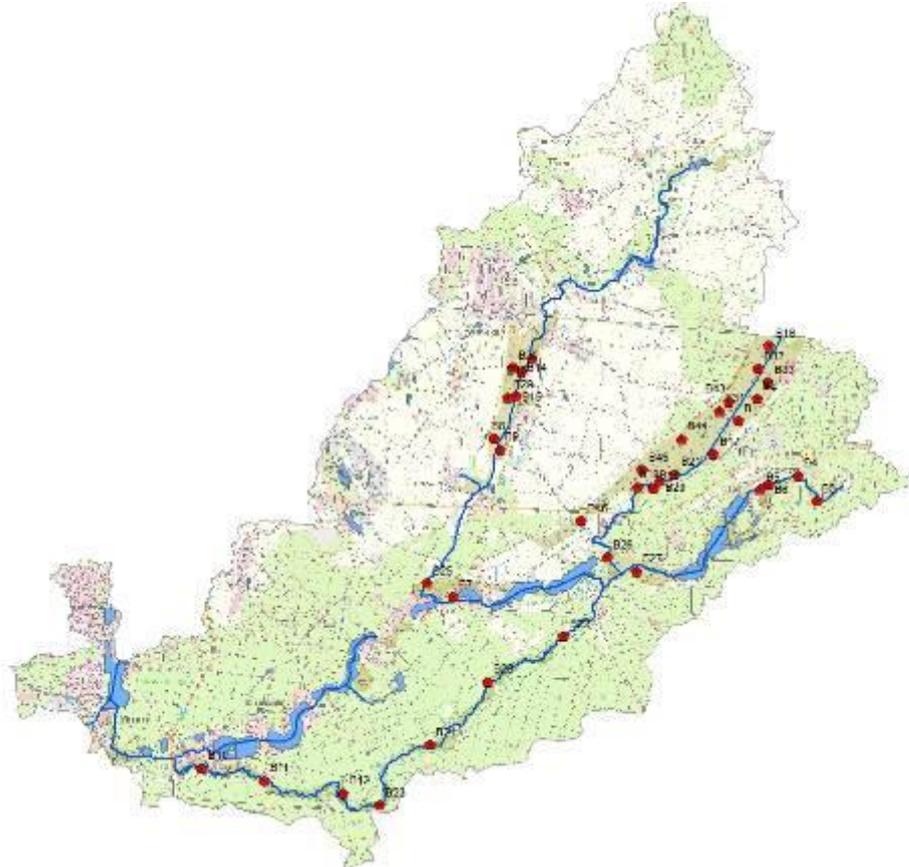


Abbildung 58: Bohrpunkte der Moorbodenerfassung

6.2 Ergebnisse der Moorbodenerfassung

Die im Rahmen der Moorbodenerfassung abgeteufte Böden zeigten eine hohe Variabilität bezüglich ihrer Mächtigkeit und ihrer Bodenentwicklung. Die Moorbeschaffenheit unterliegt dabei einer deutlichen räumlichen Verteilung (Abbildung 59):

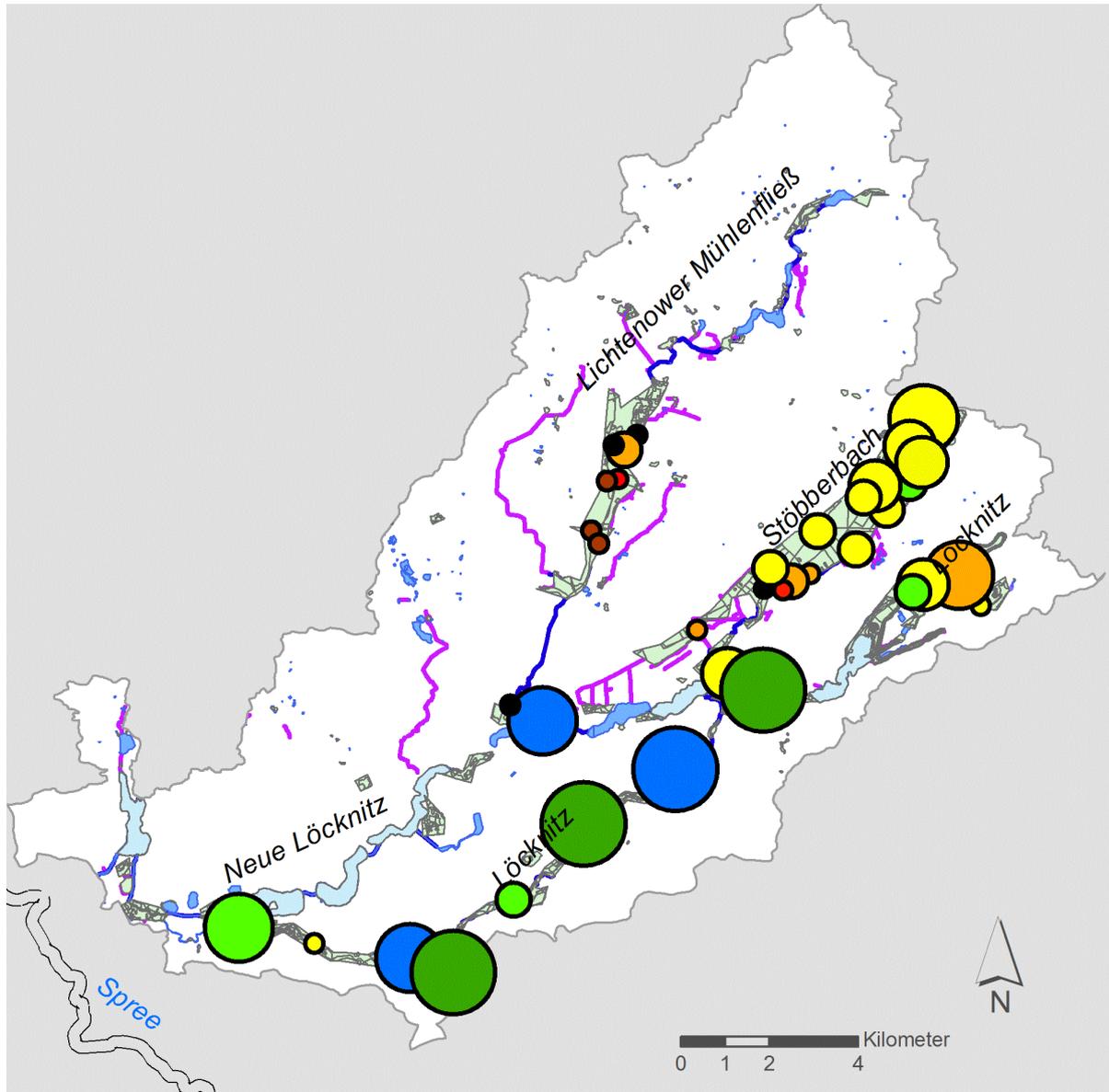
- Entlang der Löcknitz existieren überwiegend tiefgründige bis extrem tiefgründige Moore (33-76 dm), mit einer mäßigen bis geringen Bodenentwicklung (Fen, Fenried, Ried).



- Am Lichtenower Mühlenfließ überwiegen hingegen nur flachgründige und stark degradierte Böden. Teilweise wurden diese Standorte nur noch als anmoorige Böden angesprochen. Vereinzelt wurden an als Moor ausgewiesene Flächen nur Braunerden aufgefunden.
- Entlang des Stöbberbachs lässt sich ein Gradient bzgl. der Mächtigkeit und der Bodenentwicklung erkennen. Während im Norden des Roten Luchs teilweise sehr tiefgründige Standorte abgeteuft wurden, zeigten Bohrung im südlichen Teil des Roten Luch eher flachgründige Moorböden.

Die abgeteufte Böden im Bereich nördlich von Hoppegarten zeigten kein einheitliches Bild bezüglich der Moormächtigkeit und Torfzersetzung.

Die Ergebnisse der Moorbodenerfassung fanden bereits innerhalb der GEK-Bearbeitung, genauer bei der Typvalidierung der Fließgewässer, Beachtung.



Moormächtigkeit

- 0 - 7
- 9-17
- 19 - 27
- 33 - 53
- 63-76

Bodentyp

- Braunerde
- Anmoorgley
- Mulm
- Fenmulm
- Erdfen
- Fen
- Fenried
- Ried

- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha
- Berichtspflichtige Gewässer
- Gewässer nach ALK

Abbildung 59: Ergebnisse der Moorbodenerfassung



7 Defizitanalyse und Betrachtungen zu den Belastungen

7.1 Fließgewässer

7.1.1 Ausweisung der Planungsabschnitte, Ermittlung der Entwicklungskorridore und Raumanalyse

Methodisches Vorgehen

Die Ausweisung der Planungsabschnitte erfolgte anhand der in Abbildung 60 dargestellten Arbeitsschritte.

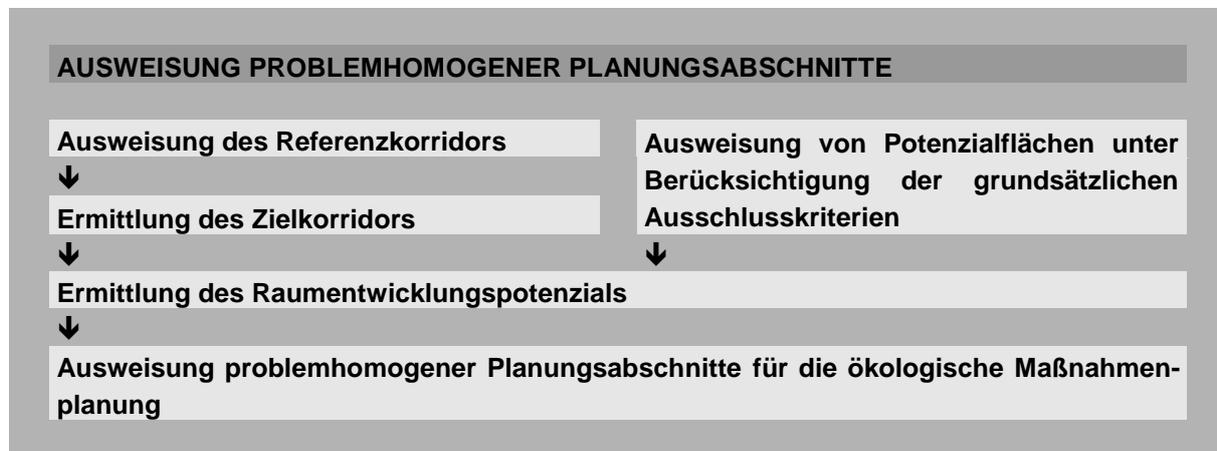


Abbildung 60: Verlaufsschema – Ausweisung problemhomogener Planungsabschnitte

7.1.1.1 Ausweisung von Referenz- und Zielkorridor

Unter **Referenzkorridor**, auch als Mäandergürtel bezeichnet, wird die Fläche verstanden, die für eine typkonforme Fließgewässerentwicklung und somit zur Erreichung des sehr guten ökologischen Zustands erforderlich ist.

Die Ermittlung der Breite des Referenzkorridors erfolgt in Anlehnung an die in der „Blauen Richtlinie NRW“ (MUNLV NRW, 2010) beschriebene Vorgehensweise zur Ermittlung von Entwicklungskorridoren, die den Raumbedarf für eine typkonforme Fließgewässerentwicklung darstellen. Der Ansatz basiert auf typspezifisch unterschiedlichen Vorgaben für die Ermittlung des Entwicklungskorridors.

Folgende Schritte sind notwendig:

- Ermittlung der Ausbausohlbreite im Ist-Zustand
- Berechnung der mittleren Gewässerbreite im potenziell natürlichen Zustand
- Berechnung des Referenzkorridors

Die Ausbausohlbreite wurde den Angaben der Strukturkartierung entnommen und anhand der Luftbilder validiert bzw. konkretisiert. Die mittlere Breite des Gewässers im potenziell natürlichen Zustand



wird durch einfache Multiplikation mit festgelegten Faktoren ermittelt. Der Entwicklungskorridor ergibt sich nach „Blauer Richtlinie NRW“ (MUNLV NRW 2010) aus dem Verhältnis von potenziell natürlicher Gerinnebreite zur Breite des Entwicklungskorridors. Für die Ermittlung der Verhältnisspannen wurden den Windungsgraden Verhältniszahlen von potenziell natürlichen Gerinnebreiten zu Entwicklungskorridorbreiten zugeordnet. Diese wurden dann entsprechend der für den jeweiligen Gewässertyp angegebenen Windungsgrade dem Gewässertyp zugeordnet.

Die Validierung der so ermittelten Referenzkorridore erfolgt anhand:

- der aus der Preußisch-geologischen Karte (PGK) ablesbaren Korridore und Gewässerverläufe
- der Laufentwicklung ausgewählter Gewässer im Ist-Zustand
- der geologisch und pedologischen Verhältnisse
- des Digitalen Geländemodells (DGM 5)

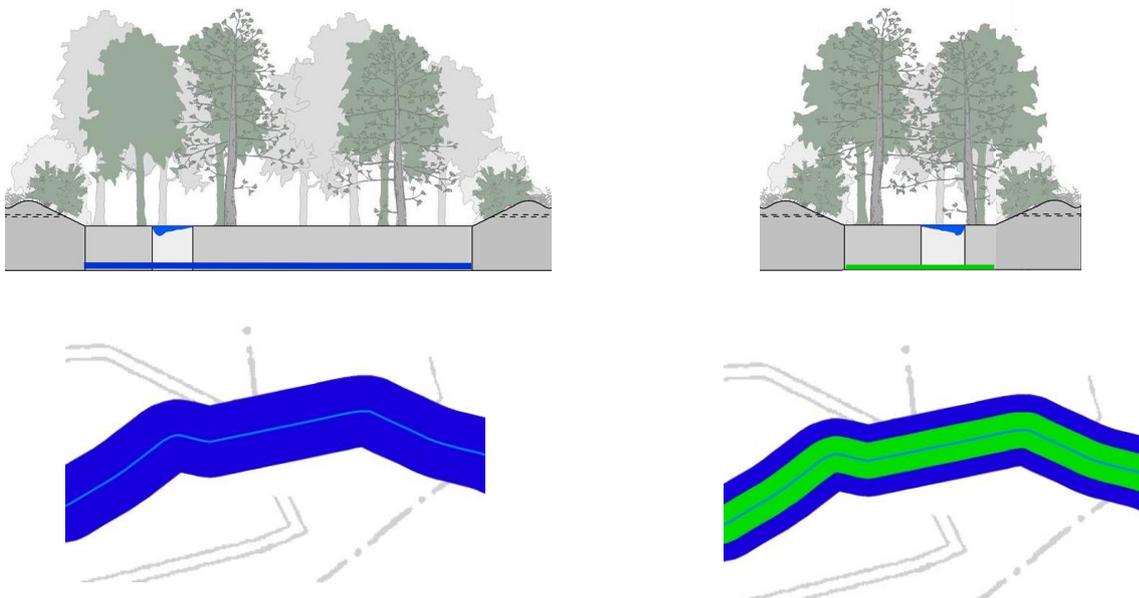


Abbildung 61: Schematische Darstellung von Referenz- (links) und Zielkorridor (rechts)

Der **Zielkorridor** (vgl. Abbildung 61) ist der Entwicklungskorridor zur Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials und umfasst den Laufentwicklungskorridor und Vorlandkorridor.



Der (Ziel-)Laufentwicklungskorridor ist die Fläche, die für die Gewässerlaufentwicklung benötigt wird, um den guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial zu erreichen. Der (Ziel-)Vorlandkorridor umfasst z.B. Böschung und Gewässerrandstreifen und besitzt eine mehr oder weniger fixe Breite und zwar für kleine Gewässer von rund 5 m pro Gewässerseite und für große Gewässer von rund 10 m pro Gewässerseite. Die an das Vorland angrenzende Aue ist nicht Bestandteil des Entwicklungskorridors.



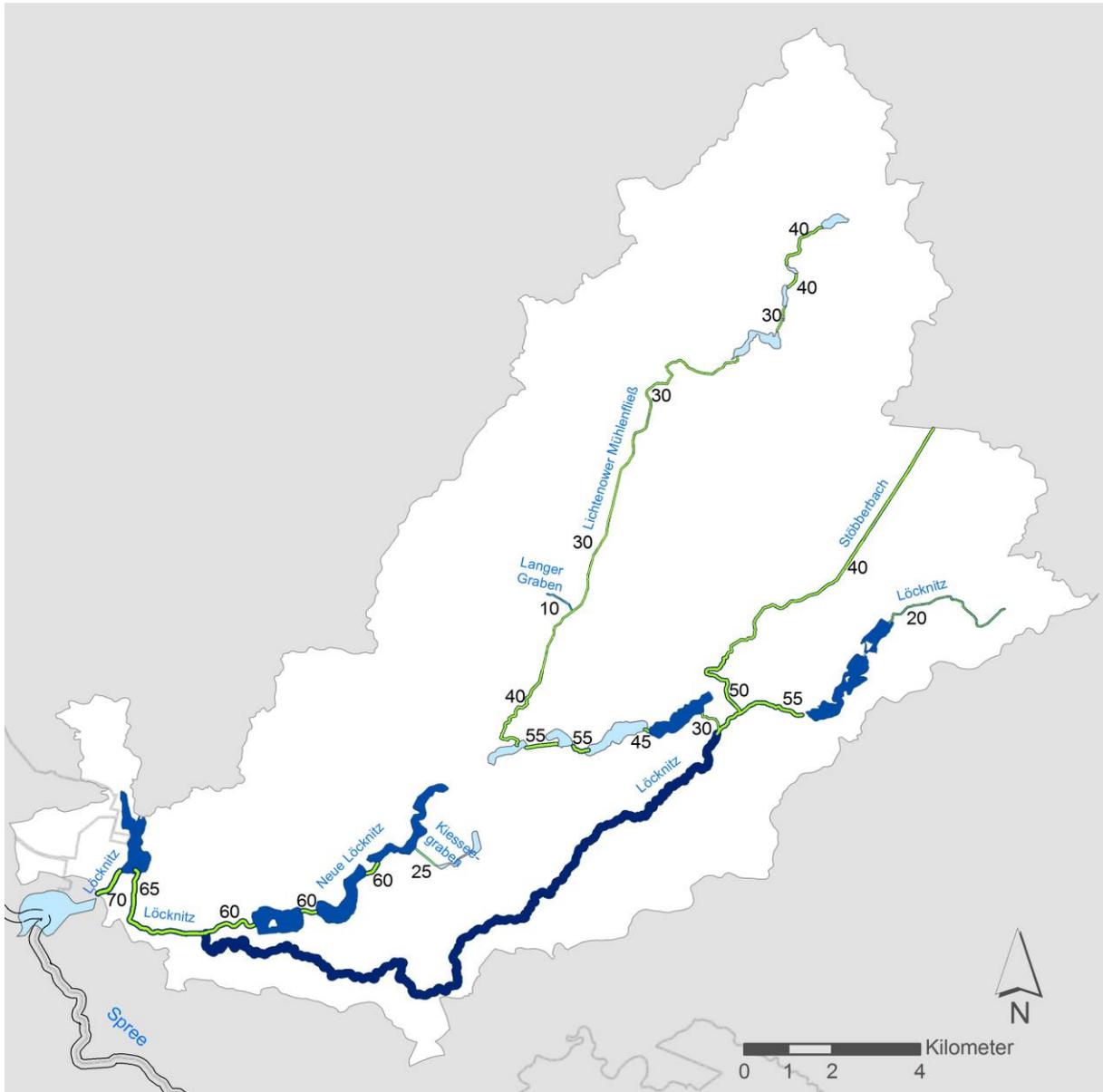
Gemäß Halle (2008) kann davon ausgegangen werden, dass rund 30 % der Breite des Referenzkorridors sowie ein entsprechend breiter Vorlandkorridor zur Zielerreichung – insgesamt ca. 50 % der Breite des Referenzkorridors – benötigt wird. Für Gewässerabschnitte mit einem Referenzkorridor von bis zu 50 m werden daher 55 % des Referenzkorridors und für Gewässerabschnitte mit einem Referenzkorridor größer 50 m werden 50 % des Referenzkorridors als Zielkorridor zu Grunde gelegt. Als Mindestbreite des Zielkorridors, die nicht unterschritten werden sollte, wird die Breite festgelegt, die sich aus der Addition der Ausbausohlbreite im Istzustand plus zwei mal 5 m Randstreifen ergibt.

Daraus ergeben sich folgende Breiten für Referenz- und Zielkorridor (vgl. auch Abbildung 62):

Tabelle 46: Referenz- und Zielkorridorbreiten

Gewässer	Planungsabschnitte	Stationierung (m)	Breite des Referenzkorridors (m)	Breite des Zielkorridors (m)
Löcknitz	L_01	0 - 800	140	70
Löcknitz	L_02	1.267 – 4.467	130	65
Löcknitz	L_03	4.467 – 24.267	200	-
Löcknitz	L_04	24.267 – 24.967	110	55
Löcknitz	L_05	24.967 – 26.767	110	55
Löcknitz	L_06	29.769 – 33.204	40	20
Neue Löcknitz	NL_01	0 – 1.250	120	60
Neue Löcknitz	NL_02	2.432 – 2.732	120	60
Neue Löcknitz	NL_03	4.476 – 4.776	120	60
Langer Graben	LG_01	0 - 745	20	10
Stöbberbach	SB_01	0 – 2.200	100	50
		2.200 – 3.200	75	40
Stöbberbach	SB_02	3.200 – 9.700	75	40
Kiesseegraben	KSG_01	0 - 580	-	25
Lichtenower Mühlenfließ	LMF_01	0 - 650	60	30
Lichtenower Mühlenfließ	LMF_02	2.017 – 2.117	90	45
		3.517 – 3.917	110	55
		4.317 – 5.017	110	55
Lichtenower Mühlenfließ	LMF_03	5.217 – 7.417	75	40
Lichtenower Mühlenfließ	LMF_04	7.417 – 8.017	75	40
		8.017 – 13.517	50	30
Lichtenower Mühlenfließ	LMF_05	13.517 – 18.217	55	30
		19.617 – 19.817		
		20.017 – 20.217		
Lichtenower Mühlenfließ	LMF_06	20.717 – 21.117	75	40
		21.417 – 22.617		

Für den Kiesseegraben der als künstliches Gewässer ausgewiesen ist wird kein Referenzkorridor ermittelt, da die Mäandrierung von Entwässerungsgräben kein zu verfolgendes Ziel darstellt (LUGV 2011). Zur Verbesserung der Lebensraumfunktionen sowie für den Nährstoffrückhalt wird für diese Gewässer ein Gewässerrandstreifen von beidseitig 5 m gefordert, so dass sich unter Einbeziehung der aktuellen Gewässerbreite für diese Gewässer ein „Zielkorridor“ von 25 m ergibt.



- | | |
|--|---|
|  Zielkorridor |  Standgewässer > 50 ha |
|  Referenzkorridor |  Standgewässer < 50 ha |
| |  EZG Löcknitz |
| |  Landesgrenze Berlin-Brandenburg |

Abbildung 62: Referenz- und Zielkorridor mit Angabe der Breite des Zielkorridors

7.1.1.2 Ausweisung der Potenzialflächen

Mit dem Referenzkorridor liegt der Mindestraumbedarf für eine ungehinderte Laufentwicklung bzw. für die Erreichung des sehr guten ökologischen Zustands vor. Der Zielkorridor zeigt den Mindest-



raumbedarf für die Erreichung des guten ökologischen Zustands auf. Demgegenüber steht das derzeit tatsächlich verfügbare Raumpotenzial, die sogenannten Potenzialflächen (PF).

Die Raumanalyse wird zunächst basierend auf einer Analyse der Flächennutzung inkl. Ver- und Entsorgungseinrichtungen, aber ohne Beachtung der Eigentumsverhältnisse für die Flächen des Zielkorridors durchgeführt. Die Ausweisung der Potenzialflächen (Abbildung 63) erfolgt unter Berücksichtigung der unten aufgeführten grundsätzlichen Ausschlusskriterien über die Auswertung des Basis-DLM, der Luftbilder sowie der DTK10.

Flächen, die eine **langfristige Entwicklungsbeschränkung** darstellen und somit für eine Gewässerentwicklung nicht zur Verfügung stehen, sind in den so genannten grundsätzlichen Ausschlusskriterien definiert:

- Siedlungsflächen
- Friedhofsflächen
- Wasserstraßen, Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen sowie Bahnlinien (Brückenbauwerke)
- Industrie- und Gewerbeflächen (vgl. Kapitel 8.1.2.1).

Neben den grundsätzlichen Ausschlusskriterien wurden einzelfallbezogene Ausschlusskriterien definiert, die als **mittelfristige Entwicklungsbeschränkungen** bei den weiteren Planungsschritten berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 8.1.2.2)

Da für einige der unter Berücksichtigung der grundsätzlichen Ausschlusskriterien auskartierten Potenzialflächen ein großes Konfliktpotenzial gesehen wird, werden diese Flächen gesondert als „Potenzialflächen mit großem Konfliktpotenzial“ ausgewiesen. Dazu zählen aus dem Katalog der einzelfallbezogenen Ausschlusskriterien Kleingärten, Teichanlagen, Sportplätze, Campingplätze und Gärtnereien.

7.1.1.3 Ermittlung des Raumentwicklungspotenzials

Die Fläche, die sich aus dem Abgleich von benötigter Fläche für die Umsetzung von Maßnahmen (=Zielkorridor) und der Fläche, die aufgrund der gegebenen Restriktionen zur Verfügung steht (=Potenzialfläche), ergibt, wird als Raumentwicklungspotenzial (REP) bezeichnet (Abbildung 63).

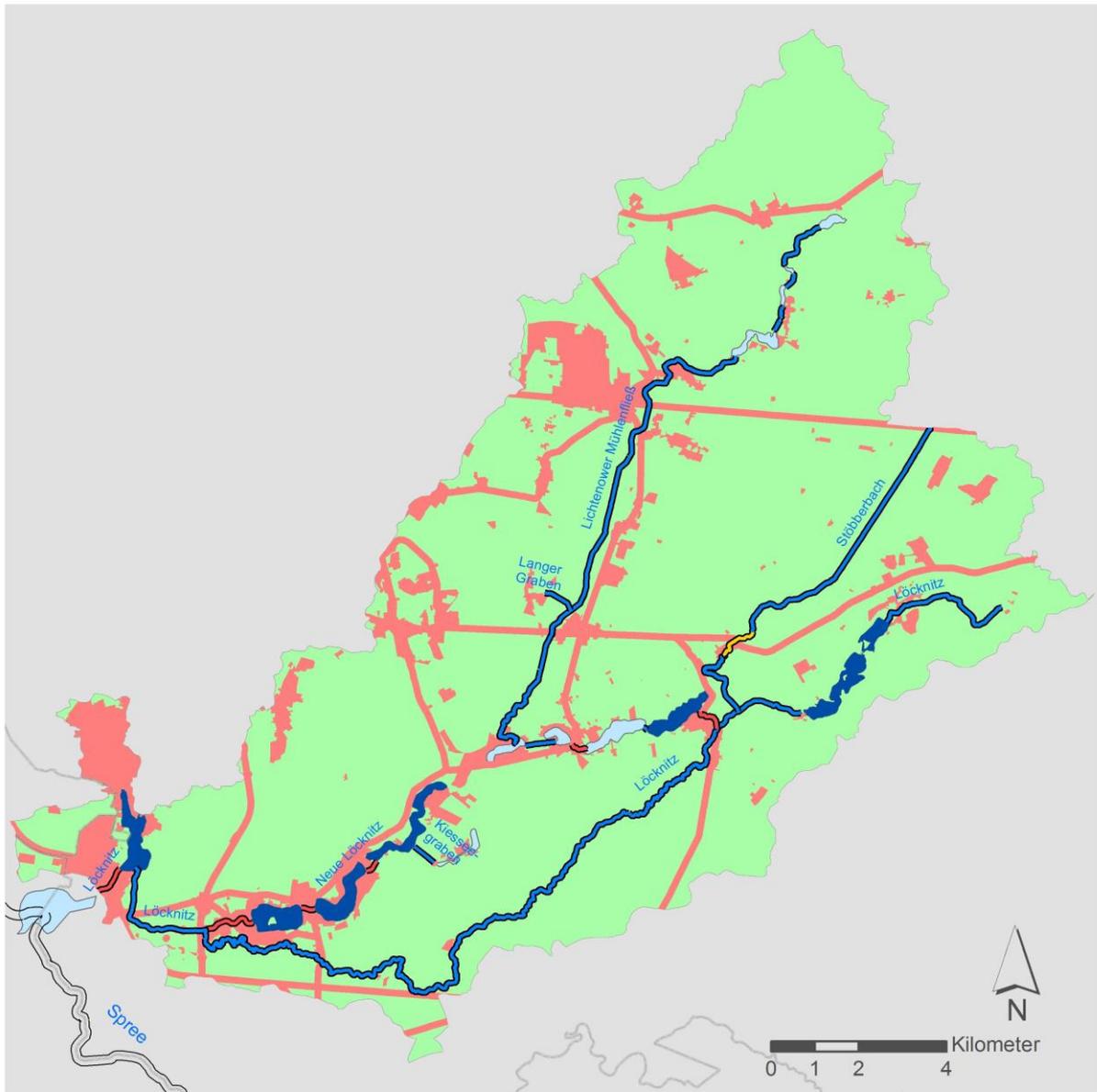
Das Raumentwicklungspotenzial wird in vier Klassen abgeschätzt:

Verhältnis von Potenzialfläche zu Zielkorridor		Raumentwicklungspotenzial
	PF >> ZK	Potenzialfläche ist deutlich größer als Zielkorridor sehr hoch
	PF = ZK	Potenzialfläche entspricht weitgehend dem Zielkorridor hoch



	<p>PF < ZK</p>	<p>Potenzialfläche macht mehr als die Hälfte des Zielkorridor aus</p>	<p>mittel</p>
	<p>PF << ZK</p>	<p>Potenzialfläche macht deutlich weniger als die Hälfte des Zielkorridor aus, entspricht meist heutiger Breite des Gewässerprofils</p>	<p>gering</p>

Potenzialflächen mit hohem Konfliktpotenzial sind bei der Abschätzung des Raumentwicklungspotenzials nicht berücksichtigt worden.



Potentialflächen und Restriktionen

- Potentialflächen
- Restriktionen

Raumentwicklungspotential

- gering
- mittel
- hoch / sehr hoch

- berichtspflichtige Fließgewässer
- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha

- EZG Löcknitz
- Landesgrenze Berlin-Brandenburg

Abbildung 63: Raumanalyse und daraus abgeleitetes Raumentwicklungspotenzial



7.1.1.4 Ausweisung der Planungsabschnitte

Die Ausweisung der Planungsabschnitte (PA) für die ökologische Maßnahmenplanung erfolgte primär anhand folgender Kriterien (vgl. Abbildung 64):

- Wasserkörpergrenze
- LAWA-Fließgewässertyp
- Kategoriewechsel
- Landnutzung (ländlich, periurban, urban)
- Größere Zuflüsse
- Gewässerstruktur (SK 1-3; SK 4-7)
- Raumentwicklungspotenzial

Die Gewässer des Löcknitz-Einzugsgebietes sind in 16 Wasserkörper (WK) vom Land Brandenburg unterteilt wurden. An die sehr kleinteilige Unterteilung der Wasserkörper sind Informationen bezüglich der LAWA-Fließgewässertypen geknüpft.

Für die Unterteilung sind vor allem die zwischen den Fließgewässerabschnitten liegenden Seen > 50 ha ausschlaggebend. Beispiele hierfür sind die Planungsabschnitte zwischen dem Werlsee, Peetzsee und Möllensee im Einzugsgebiet der Neuen Löcknitz.

An anderen Stellen sind Unterschiede in der Bewertung der Gewässerstruktur maßgeblich. Hier wurden Abschnitte mit einer guten Gewässerstruktur (Strukturklasse 1 bis 3) von einer schlechten Gewässerstruktur (Strukturklasse 4 bis 7) unterschieden. Ein Beispiel ist der Oberlauf der Löcknitz, nördlich der Ortschaft Kienbaum. Vereinzelt waren auch die Änderung der Umfeldnutzungen Anlass zur Abschnittsbildung. Als weitere Entscheidungshilfe wurden der Wechsel der Fließgewässertypen und die Kategorien der Fließgewässerkörper herangezogen. Dies findet man beispielsweise an der Mündung der Neuen Löcknitz in die Löcknitz.

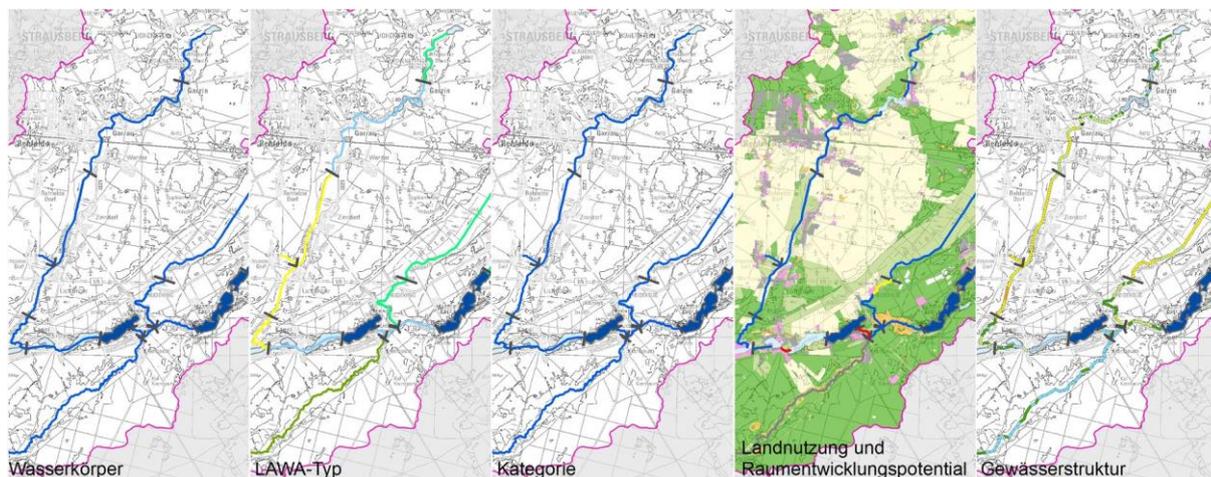
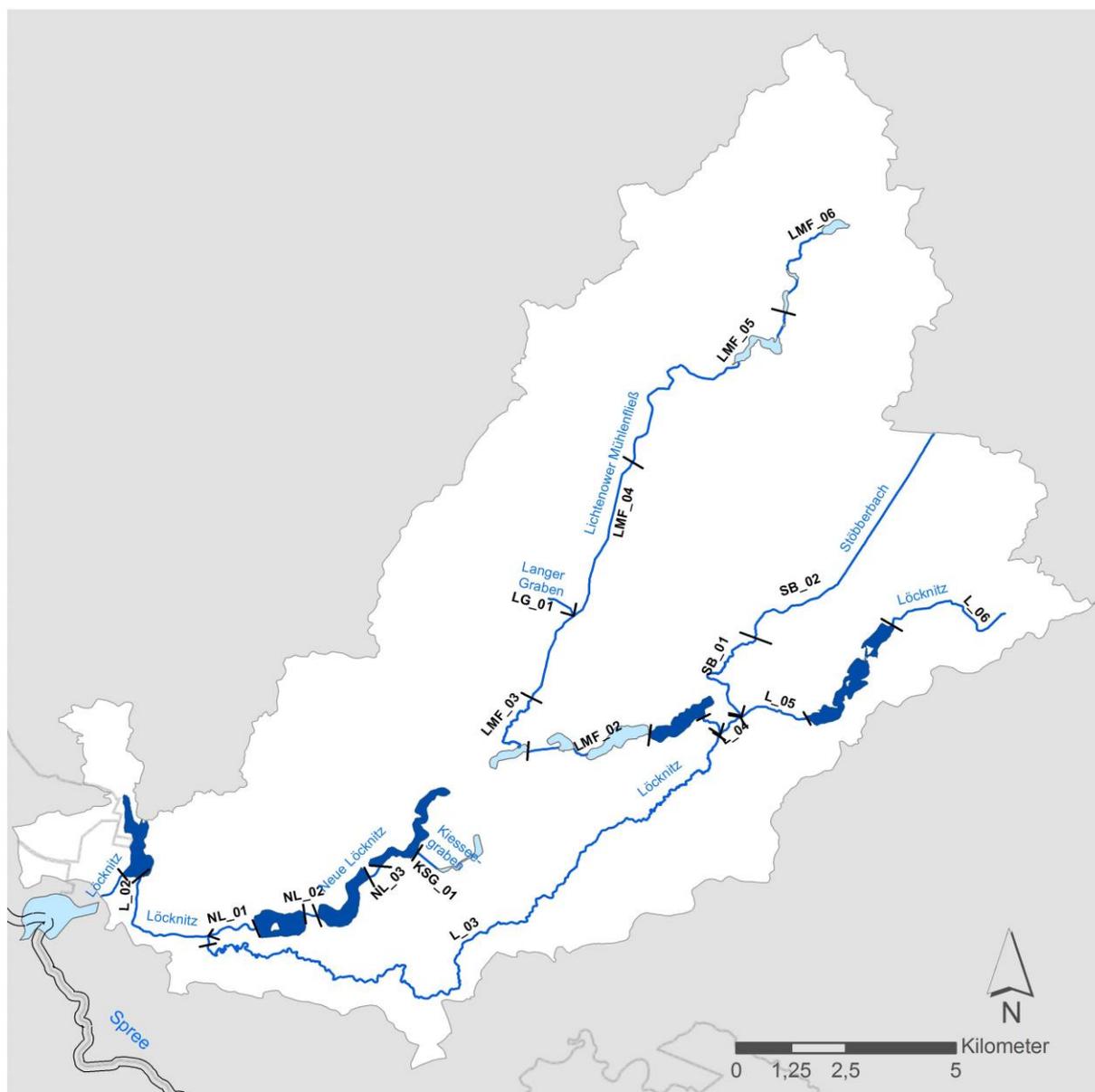


Abbildung 64: Kriterien für die Bildung der Planungsabschnitte

Nach Berücksichtigung aller Kriterien ergeben sich für die Fließgewässer im Bearbeitungsgebiet 19 Planungsabschnitte (vgl. Abbildung 65).



- berichtspflichtige Fließgewässer
- Standgewässer > 50 ha
- Standgewässer < 50 ha

- EZG Löcknitz
- Landesgrenze Berlin-Brandenburg

Abbildung 65: Planungsabschnitte

Den gebildeten Abschnitten wurde eine Abkürzung zugeordnet, der sich aus den Anfangsbuchstaben des Gewässernamens und einer Nummerierung zusammensetzt. Die genaue Verortung gemäß der Stationierung kann den Abschnittblättern entnommen werden (vgl. Anhang I).

7.1.2 Hydromorphologische Belastungen und Defizite

Die Darstellung der Defizitanalyse erfolgt in den **Abschnitts- und Maßnahmenblättern** (vgl. Anlage 1_01). Das Layout sowie die darin dargestellten Inhalte wurden frühzeitig mit dem LUGV BB abge-



stimmt. Beispielhaft wird hier der betreffende Abschnitt (Defizitblatt) für den 1. Planungsabschnitt des Lichtenower Mühlenfließ dargestellt.

Für die Maßnahmenplanung wurden im Rahmen der GEK-Bearbeitung homogene Planungsabschnitte (PA) gebildet, die genaue Vorgehensweise kann dem Kapitel 7.1.1 entnommen werden. Für jeden Planungsabschnitt wurde ein eindeutiges Kürzel vergeben, das sich in der Kopfzeile wiederfindet. Im Stammdatenblock (vgl. Abbildung 66) wird darüber hinaus noch die in der GEK-Datenbank verwendete Codierung des Planungsabschnitte (FW-P_ID) mitgeführt. Die genaue Abgrenzung des Planungsabschnitts erfolgt über die Angabe der Stationierung.

Für jeden Planungsabschnitt (PA) werden folgende Daten aus der Bestandsaufnahme 2004 (LUA BRANDENBURG 2005) aufgeführt:

- Gewässername
- Wasserkörper-Code (WK-Code)
- Gewässerkategorie (Fließgewässer, Stillgewässer)
- Sonderkategorie (NWB, AWB, HMWB)
- LAWA-Gewässertyp (LAWA-Typ)
- Signifikante Belastungen.

Neben den Angaben der Bestandsaufnahme finden sich im Stammdatenblatt (vgl. Abbildung 66) auch die Angaben zu den im Rahmen des Projektes validierten Gewässertypen, Sonderkategorien (vgl. Kapitel 5.1.4), sowie ein Foto und eine Kurzbeschreibung des Abschnitts.

Wichtig zu beachten ist, dass die Angaben im Stammdatenblock sich auf den Wasserkörper beziehen.

Abschnitts- und Maßnahmenblätter

Planungsabschnitt LMF_01

Bestandsaufnahme (gem. C-Bericht)		Beschreibung des Planungsabschnitts	
Gewässername	Lichtenower Mühlenfließ	FW-P_ID (GEK-DB)	582784_P01
WK-Code	DE582784_785	Station	0-800
Gewässerkategorie	Fließgewässer	typischer Aspekt	
Sonderkategorie	NWB		
LAWA-Typ	12		
Signifikante Belastungen	Abflussregulierung u. morph. Veränderungen		
Validierung im Rahmen des Projektes			
Sonderkategorie	NWB	naturnaher Gewässerzustand mit Eigendynamik	
LAWA-Typ	21		

Abbildung 66: Stammdatenblock am Beispiel des LMF_01 (Lichtenower Mühlenfließ)



Der Informationsblock (vgl. Abbildung 67) enthält Abbildungen zur Verortung und Charakterisierung des Planungsabschnitts. Neben der generellen Lage im Planungsgebiet wird die Bewertung der Gewässerstruktur anhand des Sohle-Ufer-Indexes (vgl. Exkurs in diesem Kapitel) dargestellt. Dem Luftbild sind die prägenden Landschaftselemente und dominierende Nutzungen zu entnehmen und die untere Abbildung zeigt die eigentumsrechtliche Flächenverfügbarkeit. Für letztere wurden die Besitzverhältnisse der an die Gewässer grenzenden Flurstücke (ALK und ALB) berücksichtigt und die verschiedenen Eigentumsarten nach einem Ampelsystem wie folgt eingestuft (vgl. auch Kapitel 8.1.2.2.10):

- grün** = gute Flächenverfügbarkeit (Bund, Land, Kreis, Gemeinde, Volkseigentum, Stiftung, gemeinnützige Institution)
- grün kariert** = gute Flächenverfügbarkeit (BVVG)
- gelb** = mittlere Flächenverfügbarkeit (Deutsche Bahn, Körperschaft, Gebietskörperschaften, soz. Körperschaften)
- rot** = schlechte Flächenverfügbarkeit (Privat, Unternehmen, juristische Personen)

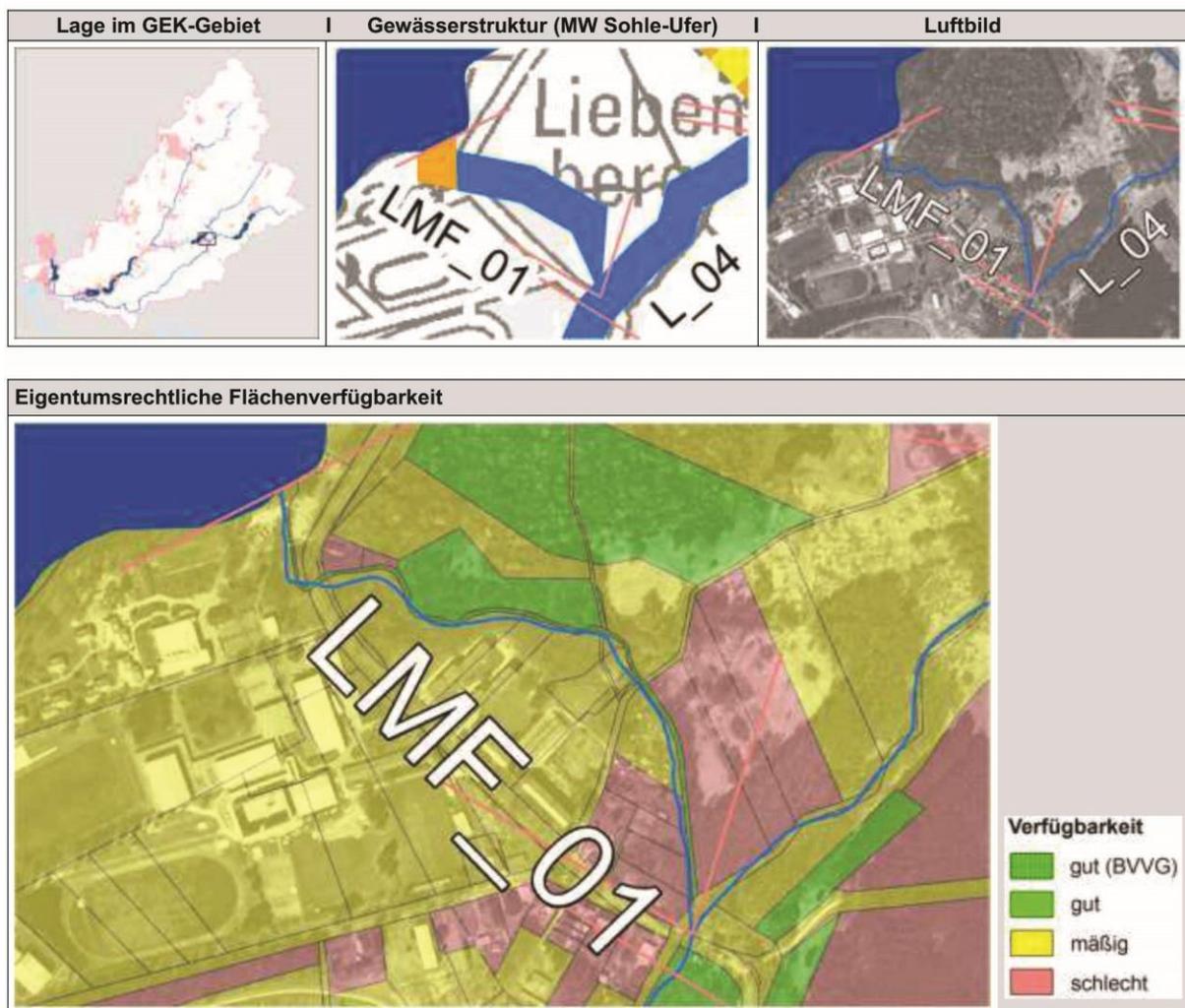


Abbildung 67: Informationsblock, Bsp. LMF_01



Erste Hinweise auf Defizite im Gewässer auf Ebene der Wasserkörper kann der Bewirtschaftungsplanentwurfs gemäß WRRL aus dem Jahr 2008 (IKSE 2009) liefern. Die darin enthaltenen Daten zum Chemischen Zustand, Ökologische Zustand bzw. Ökologischen Potenzial sowie der Biologischen, Allgemeinen physikalisch-chemischen und spezifisch-chemischen Qualitätskomponenten (QK) sind in der nachfolgenden Abbildung 68 zusammenfassend dargestellt.

	Chemischer Zustand	Ökol. Zustand/ Potenzial	Biologische QK			Allg. physik.-chem QK	Spezifische chemische QK
			MP+PB	MZB	Fische		
Bewertung	2	3	U	U	U	3	C
Defizit	0	-1	U	U	U	-1	0

Abbildung 68: Defizitanalyse im Hinblick auf die für die Wasserkörper vorliegenden Daten des Bewirtschaftungsplanentwurfs, Beispiel Lichtenower Mühlenfließ LMF_01

Bei der Betrachtung der **Hydromorphologische Qualitätskomponenten** wurden die in 2012 erhobenen Daten der Gewässerstrukturkartierung (vgl. Kapitel 5.1) sowie der Begehung, Bauwerkskartierung, Strömungs- und Fließgeschwindigkeitsmessungen (vgl. Kapitel 5.2) ausgewertet und zusammenfassend dargestellt (vgl. Abbildung 33).

Das Defizit zur **Morphologie** berechnet sich aus den Ergebnissen der Gewässerstrukturkartierung. Es wurde der längenabschnittsgewichtete Mittelwert des **Sohle-Ufer-Indexes** aller im Planungsabschnitt liegenden Kartierabschnitte zugrunde gelegt. Hinweise auf die, als defizitär zu betrachtenden, Ausprägungen der Einzelparameter bzw. ihr Fehlen werden formuliert.

Exkurs: Sohle-Ufer-Index

Die Verwendung der Gesamtbewertung führt in Abschnitten mit guten Umfeldverhältnissen dazu, dass ein Abschnitt nicht als defizitär eingestuft wird, obwohl die Strukturen im Gewässer selbst – abgebildet durch die Parameter der Bereiche Sohle und Ufer – in der Regel nicht geeignet sind den guten ökologischen Zustand zu erreichen.

Aus diesem Grund wird anstelle der Gesamtbewertung für die Ermittlung des morphologischen Defizits der Sohle-Ufer-Index, verwendet, da dieser die für die biologischen Qualitätskomponenten relevante Habitatqualität besser abbildet. Der Sohle-Ufer-Index ergibt sich aus der Mittelwertbildung der Bereiche Sohle und Ufer. Für Abschnitte, deren Bewertung anhand des Sohle-Ufer-Indexes um eine Stufe besser ist als die Gesamtbewertung, wird die Gesamtbewertung herangezogen.

Bei der bisherigen Vorgehensweise – Verwendung der Gesamtbewertung – ergibt sich im Vergleich zu den Zielvorgaben kein Defizit und somit keinen Handlungsbedarf, während die Verwendung des Sohle-Ufer-Indexes das Defizit und somit den Maßnahmenbedarf deutlich macht.

Die **Durchgängigkeit** des Planungsabschnitts wird für die Qualitätskomponente Fische und Makrozoobenthos (MZB) betrachtet und die schlechtere Bewertung zur Ermittlung des Defizits herangezogen. Ist also im Planungsabschnitt ein Bauwerk für eine der beiden Qualitätskomponenten nicht durchgängig, so erhält der Planungsabschnitt die Einordnung als ‚nicht durchgängig‘. Nur wenn alle Bauwerke eines Planungsabschnitts durchgängig sind oder im Idealfall keine Bauwerke vorhanden sind, wird der Planungsabschnitt als ‚durchgängig‘ eingestuft.



Die Bewertung des **Wasserhaushalts** erfolgt maßgeblich über die ausgewiesenen Abflusszustandsklasse (vgl. Abbildung 73) und Fließgeschwindigkeitszustandsklassen (vgl. Abbildung 33). Nur wenn für einen Planungsabschnitt beide Klassen vorliegen kann die resultierende Hydrologische Zustandsklasse festgelegt werden.

	Hydromorphologische Qualitätskomponenten				
	Morphologie		Durchgängigkeit	Wasserhaushalt	
	MW GSG gesamt	2,75	Bauwerke	Abflussklasse	(5*)
	MW Sohle-Ufer*	2,88	<ul style="list-style-type: none"> 3 Brückenbauwerke (LMF_01_b_01 – LMF_01_b_03) 1 raue Gleite (LMF_01_rG_01) 1 kleiner Absturz (LMF_01_ak_01) 	Fließgeschwindigkeitsklasse	2
	MW Ufer-Land*	2,38		Hydrologische Zustandsklasse	(4*)
Bewertung/ Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> leicht geschwungen; vereinzelt Trapezprofil; flach bis mäßig tief; schwache Tiefenvarianz Uferbewuchs: Wald mit standorttypischen Baumarten, krautige Vegetation auf der Böschung Uferverbau vereinzelt Böschungsrasen Sohlsubstrat teilweise unnatürlicher Sand (fast homogen) Umfeldnutzung teilweise Park 		Durchgängigkeit ist bei LMF_01_ak_01 unterbrochen	<ul style="list-style-type: none"> (*) Datengrundlage für das Abflussdefizit berücksichtigt nicht die Arbeiten an der FAA Kienbaum von 2004-2012 und bildet wahrscheinlich nicht den IST-Abfluss ab Deutlich niedrigerer MQ als im quasi-natürlichen Zustand >50 Tage/Jahre bettbildene Abflüsse (2*MQ) Verbindung zum Grundwasserkörper ist gegeben 	
Defizit	0**		nicht durchgängig	(-2*)	

Abbildung 69: Defizitanalyse des Planungsabschnitts bzgl. Morphologie, Wasserhaushalt und Durchgängigkeit für Fische und Makrozoobenthos

Im folgenden Block (vgl. Abbildung 70) finden sich Hinweise auf die Betroffenheit von **FFH- und SPA-Gebieten**. Aufgeführt werden hier die Arten und Lebensraumtypen mit defizitären Erhaltungszustand, sofern dieser mit Defiziten des Gewässers in Zusammenhang steht.

Des Weiteren werden die Bauwerke im Hinblick auf die **Durchgängigkeit für den Fischotter** beurteilt. In ihren Revieren bewegen sich die Tiere meist im Uferbereich entlang der Gewässer und sind daher auf durchgehende Ufer angewiesen. Verrohrungen oder andere das Ufer unterbrechende Brückenbauwerke sind somit für die Tiere nicht durchgängig. Solche Wanderhindernisse werden von Fischottern in der Regel auf dem Landweg umgangen. Gefährlich sind in dem Fall vor allem Bauwerke, wie Verrohrungen oder Brücken, bei denen Straßen die Gewässer queren. Verrohrungen unter

* 7-stufig (nach Brandenburger Verfahren, Version 3.6)

** 5-stufige Skala (nach WRRL)



Feld- und Fußwegen wurden als ‚nicht durchgängig, aber Umfeld unkritisch‘ eingestuft, da das Gefährdungspotenzial hier als gering angesehen wird.

	Defizit Natura 2000 im Zusammenhang mit Gewässer		Durchgängigkeit Fischotter
	FFH 564 (DE 3549-303)	SPA	
Bewertung/ Beschreibung	Defizit der Lebensraumtypen steht nicht im Zusammenhang mit Zustand des Gewässers	keine Überschneidung	• -
Defizit	nicht vorhanden	nicht vorhanden	durchgängig

Abbildung 70: Defizitanalyse des Planungsabschnitts bzgl. der Belange von Natura 2000 und Durchgängigkeit der Gewässer für Fischotter

Die Defizite ergeben sich aus den folgenden vorgegebenen Einstufungen und werden mit folgenden Farben dargestellt:

Tabelle 47: Ermittlung und Darstellung der Defizite

Farbe / Defizit	Defizit-einstufung	Mittelwert Sohle-Ufer	Zustandsklasse der QK	Spezifische Chemische QK
	+1	1,0 - 2,45	1	
	0	2,46 - 3,45	2	C
	-1	3,46 - 4,45	3	N
	-2	4,46 - 5,45	4	
	-3	5,46 - 7,0	5	
	U	U	U	U

Farbe / Defizit	Natura 2000 (im Zusammenhang mit Gewässern)	Durchgängigkeit
	nicht vorhanden	gegeben
		wahrscheinlich
	vorhanden	nicht gegeben

Qualitätskomponente (QK): 1 = sehr gut; 2 = gut; 3 = mäßig; 4 = unbefriedigend; 5 = schlecht; U = unbekannt
 C = Qualitätsnorm (QN) eingehalten; N = QN nicht eingehalten; U = unbekannt

Weitere für die Maßnahmenplanung relevante Informationen werden in dem folgenden Block für jeden Planungsabschnitt überblicksartig zusammengestellt (vgl. Abbildung 71). Unter **Belastungen** werden bekannte Belastungen wie Punktquellen, diffuse Quellen sowie Abflussregulierung aufgeführt. Zudem werden Hinweise aus den Kartierungen z. B. auf Erosion, Verockerung oder Gewässerunterhaltung aufgeführt.

Die **langfristigen und mittelfristigen Entwicklungsbeschränkungen** (Kapitel 8.1.2.1 und 8.1.2.2) werden, sofern sie für den Planungsabschnitt relevant sind, aufgeführt.



Im Feld **Sonstige Informationen** werden weitere, den Planungsabschnitt betreffende Belange wie z. B. das Vorhandensein von Moorbereichen, Schutzgebietsausweisungen oder Planungen aus anderen Projekten erläutert.

Im Feld **Sonstige Informationen** werden weitere, den Planungsabschnitt betreffende Belange wie z. B. das Vorhandensein von Moorbereichen, Schutzgebietsausweisungen oder Planungen aus anderen Projekten erläutert.

BELASTUNGEN

Belastungen	•
--------------------	---

ENTWICKLUNGSBESCHRÄNKUNGEN – langfristig

--	• --
----	------

ENTWICKLUNGSBESCHRÄNKUNGEN – mittelfristig

Landschafts- und Fachplanungen	<ul style="list-style-type: none"> keine im Referenz- oder Zielkorridor
Natura 2000/ Schutzgebiete	<ul style="list-style-type: none"> innerhalb FFH Maxsee zwischen Stationierung 0 – 600m <ul style="list-style-type: none"> zwischen Stationierung 300 – 500 rechtsseitig Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwals oder Hainbuchenwald (9160)
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> --
Gewässerunterhaltung	<ul style="list-style-type: none"> Aufrechterhaltung der Möglichkeit einer technischen Pflege der unterhaltungspflichtigen Gewässer
Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> --
Denkmal-schutz	<ul style="list-style-type: none"> Baudenkmale: keine im Referenz- oder Zielkorridor Historischer Übergang Mühle Bodendenkmale: keine im Referenz- oder Zielkorridor Bodendenkmal in Bearbeitung östlich Bodendenkmalverdachtsflächen: westlich und östlich
Freizeit- und Erholungsnutzung	<ul style="list-style-type: none"> keine Hauptwasserwanderoute
Altlasten	<ul style="list-style-type: none"> Altlastverdächtige Fläche östlich
Fischereiwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> keine, da Fischereirechte derzeit nicht ausgeübt werden
Eigentumsrechtliche Belange	<ul style="list-style-type: none">

Abbildung 71: Überblick über Belastungen, Entwicklungsbeschränkungen, sonstige Informationen und Entwicklungsziele/-strategien eines Planungsabschnitts



Im Folgenden werden die Ergebnisse der **Maßnahmenplanung**, das Maßnahmenpaket mit Abschätzung der zeitlichen Umsetzbarkeit sowie die vorgesehenen Einzelmaßnahmen inkl. Verortung, Priorisierung und Kostenschätzung aufgelistet.

MASSNAHMENPLANUNG

Maßnahmen-kategorie	4 (Strahlursprung)		
Zeithorizont	<input type="checkbox"/> kurzfristig	<input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig	<input type="checkbox"/> langfristig

MASSNAHMEN

Maß n.- ID	Maßnahmen- beschreibung	Stationierung		Bemerkung/ Begründung	Prio- rität	Kosten (€)	Akzeptanz
		von	bis				
STRAHLURSPRUNG							
von		0	bis 800				
69_02	Stauanlage / Sohlabsturz für die Herstellung der Durchgängigkeit durch raue Rampe / Gleite ersetzen	450	450	Durchgängigkeit bei LMF_01_ak_01 unterbrochen	sehr hoch	12.000	
73_09	Bauschutt, Schrott, Müll oder Gartenabfälle im Uferbereich entfernen	0 400	200 800		mäßig	1.600	
79_01	Gewässerunterhaltungsplan des GUV anpassen / optimieren	0	800	auch künftig jegliche Unterhaltung unterlassen (Verschlechterungsverbot)	hoch	0	
79_10	fortgeschrittene Sohl- / Uferstrukturierung belassen / schützen	0	800		hoch	0	
501	Konzeptionelle Maßnahme - Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	0	800	Überprüfung der Abflusssdynamik in kommenden Jahren	hoch	0	
Kosten für gesamten Abschnitt						13.600	

Abbildung 72: Maßnahmenplanung und Einzelmaßnahmen eines Planungsabschnitts

Die Abschnitts- und Maßnahmenblätter sind als Anlage 2.1 dem Bericht beigelegt. Die Karten 5-4-1 bis 5-4-3 und 8-2 (im Anhang 3) stellen die Ergebnisse des HMS-Verfahrens, sowie der Maßnahmenplanung dar.



7.1.3 Belastungen und Defizite bezüglich des Wasserhaushaltes

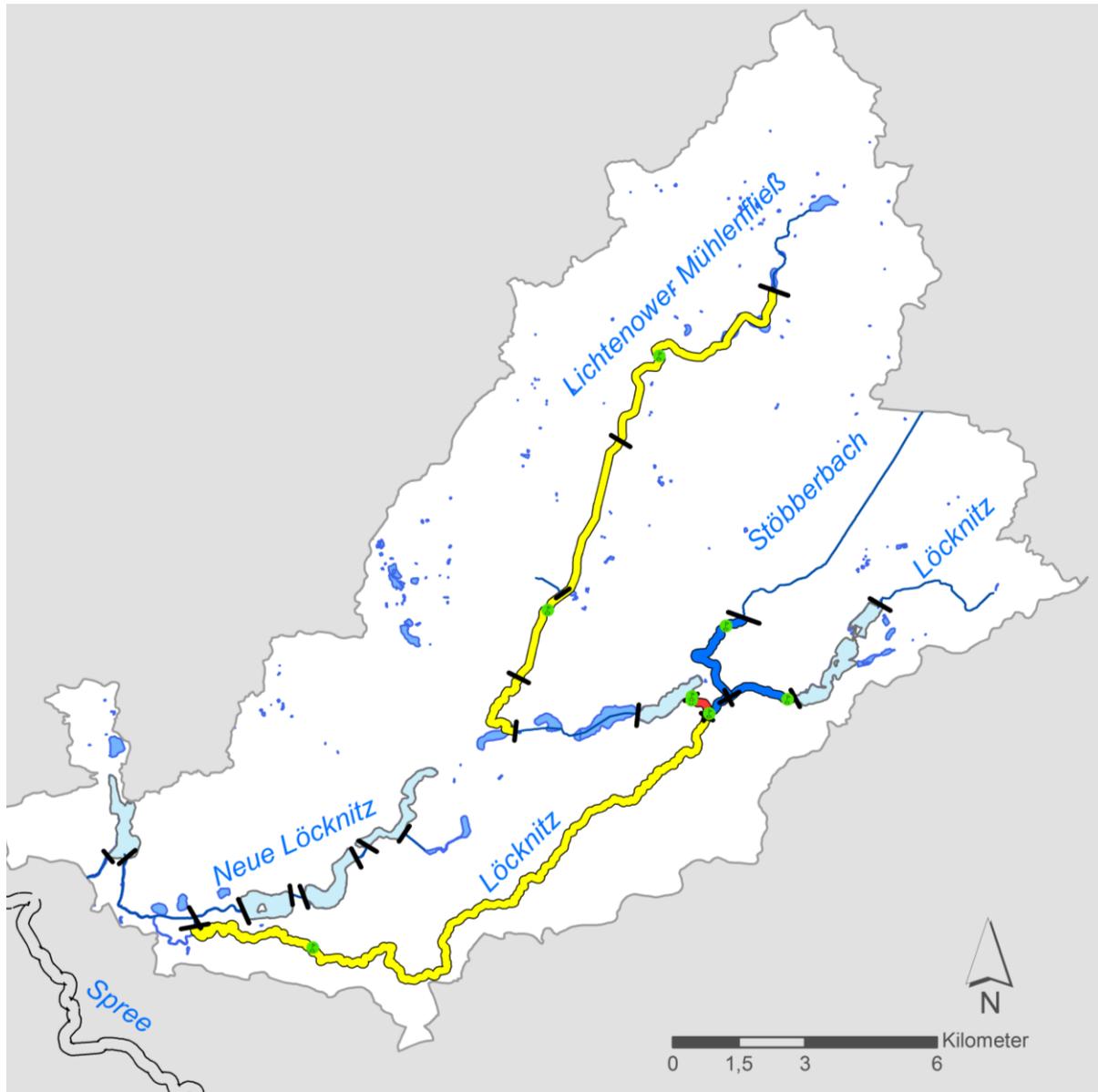
7.1.3.1 Hydrologische Zustandsklassen

Die Kontinuität der Abflüsse und die Einhaltung von Mindestfließgeschwindigkeiten in Fließgewässern sind für die Fortpflanzung von fließgewässertypischen Organismen von fundamentaler Bedeutung. Eine Bewertung dieser beiden Fließgewässercharakteristiken ist über die Ausweisung von Hydrologischen Zustandsklassen möglich.

Hydrologische Zustandsklassen sind das Ergebnis einer Mittelwertbildung aus Fließgeschwindigkeitszustandsklassen und Abflusszustandsklassen (vgl. Abbildung 73). Fließgeschwindigkeitszustandsklassen werden in Abhängigkeit vom Gewässertyp und von der im gesamten Gewässerverlauf gemessenen Geschwindigkeit gebildet (vgl. Kapitel 5.2.2). Abflusszustandsklassen basieren auf dem Vergleich der über Pegeldata abgeleiteten Abflusskontinuität im Ist-Zustand und der im Modell ArcEGMO berechneten quasi-natürlichen Abflusskontinuität. Als Vergleichskriterium gilt die statistische Unterschreitungswahrscheinlichkeit (Unterschreitungen pro Jahr) der Prüfgröße MQ/3 (vgl. Tabelle 48). Auf Grund der unvollständigen Abdeckung des Gebiets mit Messpegeln, können Abflusszustandsklassen und folglich auch hydrologische Zustandsklassen nur für ausgewählte Planungsabschnitte dargestellt werden. Keinerlei Daten lagen zum Zeitpunkt der Bearbeitung für die Planungsabschnitte L_01, L_02, NL_01, NL_02, NL_03, KSG_01, KSG_02, LMF_02, LMF_06, SB_02, sowie L_06 vor.

Tabelle 48: Statistische Unterschreitungswahrscheinlichkeit der Prüfgröße MQ/3

Unterschreitungswahrscheinlichkeit im quasinatürlichen Zustand [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	0	1 - 10	11 - 20	21 - 40	> 40
1 - 10	1 - 10	11 - 20	21 - 40	41 - 80	> 80
11 - 20	11 - 20	21 - 40	41 - 80	81 - 160	> 160
21 - 40	21 - 40	41 - 80	81 - 160	161 - 320	> 320
41 - 80	41 - 80	81 - 160	161 - 320	320 - 364	ausgetrocknet
81 - 160	81 - 160	161 - 320	320 - 364	n. definiert	ausgetrocknet
> 160	161 - 320	320 - 364	n. definiert	n. definiert	ausgetrocknet



- Abflusszustandsklasse**
- Pegelstandort LUGV
 - Klasse 1 (sehr gut)
 - Klasse 2 (gut)
 - Klasse 3 (mäßig)
 - Klasse 4 (unbefriedigend)
 - Klasse 5 (schlecht)
 - Standgewässer > 50 ha
 - Standgewässer < 50 ha
 - Berichtspflichtige Gewässer
 - Abschnittsgrenzen

Abbildung 73: Abflusszustandsklassen für Gewässerabschnitte mit Pegellangzeitdaten



7.1.4 Parameterbezogene Entwicklungsziele

Laut GEK-Leistungsbeschreibung Anlage 12 sind die Entwicklungsziele im Rahmen der Gewässerentwicklungskonzepte wie folgt definiert:

„Entwicklungsziele sind Operationalisierungen eines der Umweltziele/Bewirtschaftungsziele wie z.B. „guter ökologischer Gewässerzustand“.

Sie werden durch messbare Bewirtschaftungsparameter definiert, z.B. eine

- Strukturgüteklasse,
- biologische Zustandsklasse,
- hydromorphologische Zustandsklasse oder
- Schadstoffkonzentration bzw. -fracht.

Ein Entwicklungsziel wird erreicht, wenn sich ein Gewässer bezogen auf den jeweiligen Bewirtschaftungsparameter im Zielzustand befindet, also dessen Zielwert erreicht ist. Entwicklungsziele und deren Bewirtschaftungsparameter sollten einerseits so definiert werden, dass sich mit ihnen die Wirksamkeit von Maßnahmen messen lässt, andererseits sollten (trotz aller Unsicherheiten) diese Definitionen so erfolgen, dass sich mit einem Erreichen aller Entwicklungsziele auch tatsächlich ein guter Gewässerzustand einstellt.“

Demnach entsprechen die Entwicklungsziele allenfalls den Zielkriterien der ökologischen Maßnahmenplanung, die restriktionsseitig lediglich die grundsätzlichen anthropogenen Ausschlusskriterien für ökologische Entwicklungsmaßnahmen an den Gewässern berücksichtigt. Somit handelt es sich nicht um weitergehend nach besonderen Entwicklungsbeschränkungen abgestufte Ziele, die gemäß der integrierten Maßnahmenplanung, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens erreichbar sein sollten.

Die Entwicklungsziele sind die Grundlage zur Ableitung der Handlungsziele (ebenfalls in Anlage 12 der GEK-Leistungsbeschreibung definiert), die den parameterspezifischen Defiziten entsprechen und sich aus einem Abgleich zwischen den Parameterausprägungen im Ist-Zustand (bzw. im Baseline-Szenario, das bereits fest geplante Maßnahmen und absehbare Entwicklungen berücksichtigt) und dem durch die Entwicklungsziele beschriebenen Soll-Zustand zur Erreichung der Umweltziele/Bewirtschaftungsziele ergeben.

Handlungsziel = Ist-Wert – zu berücksichtigende Entwicklungen – Zielwert

Somit sind auch die Handlungsziele in erster Linie Vorgaben für die Maßnahmenplanung, die Einschränkungen hinsichtlich der kurz- bis mittelfristigen Umsetzbarkeit unterliegen können.

Laut Anlage 12 der GEK-Leistungsbeschreibung ist für die Maßnahmenauswahl und die Auswahl der effizientesten Maßnahmenkombinationen insgesamt zu beachten, dass alle Handlungsziele erreicht werden sollen. Es wird nicht davon ausgegangen, dass die Übererfüllung eines Handlungsziels eine Untererfüllung eines anderen kompensieren kann.

Diese Vorgabe ist grundsätzlich richtig, da die verschiedenen für den ökologischen Zustand eines Gewässers relevanten Lebensraumfaktoren der biologischen Qualitätskomponenten jeweils zum entwicklungsbeschränkenden Faktor werden können. Andererseits sind bestimmte Einflussgrößen von größerer biologischer Relevanz als andere. Zudem bestehen zwischen allen maßgeblichen hydromorphologischen und physiko-chemischen und auch den biologischen Parametern so enge gegenseitige Ursachen-Wirkungs-Beziehungen, dass sowohl negative als auch positive Verstärkungswirkungen vielfältiger Art gegeben sind, die planerisch berücksichtigt und genutzt werden sollten, wenn einzelne parameterspezifische Entwicklungsziele nutzungsbedingt nicht erreichbar sind. Prinzipiell ist aber davon auszugehen, dass ökologische Maßnahmenszenarien, die innerhalb von restriktiven Gewässerabschnitten dazu dienen, eine gute ökologische Zustandsklasse für einige oder sogar alle biologi-



schen Qualitätskomponenten zu erreichen, zwar möglich sind, in der Regel aber einen höheren Unterhaltungsaufwand zur Sicherung und regelmäßigen Wiederherstellung der mehr oder weniger künstlich geschaffenen leitbildkonformen Habitatverhältnisse erfordern. Daher muss die Maßgabe für die Planung der Maßnahmen sein, dass der eigendynamischen Entwicklung zur Erreichung der parameterspezifischen Entwicklungsziele in Abhängigkeit von den entgegen stehenden Restriktionen stets der Vorrang vor weniger nachhaltigen Lösungen mit leitbildkonformen Ersatzstrukturen gegeben wird. Dort wo diesen natürlichen Prozessen jedoch zu enge Grenzen gesetzt sind, gilt es dennoch die besonders relevanten Habitatfaktoren für die biologischen Qualitätskomponenten gezielt durch geeignete Maßnahmenkombination möglichst leitbildgemäß herzustellen und deren Dauerhaftigkeit durch eine entsprechende (natürliche Prozesse ersetzende) Unterhaltung zu gewährleisten.

Neben den qualitativen Zielerfordernissen ist zudem zu beachten, dass auf Ebene ganzer Wasserkörper die Erreichung des guten ökologischen Zustands oder Potenzials auch gegeben sein kann, wenn auf einigen Teilabschnitten (Planungsabschnitten) die Entwicklungsziele verfehlt werden, sofern die biologische Besiedlung dieser Abschnitte (Aufwertungsstrahlwege) von hinreichend langen, gut ausgestatteten Gewässerabschnitten (Strahlursprünge) positiv beeinflusst wird (Strahlwirkung). Dazu ist die räumliche und qualitative Verteilung unterschiedlich naturnah ausgestatteter Gewässerabschnitte ebenso erforderlich, wie das Vorhandensein der gewässertypischen Gütezeigerarten der biologischen Qualitätskomponenten (typspezifisches Arteninventar/Wiederbesiedlungspotenzial) im Gewässersystem und die notwendige biotische Durchgängigkeit.

Im Folgenden werden die Entwicklungsziele im Wesentlichen auf der Grundlage des „Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburg“ (LUA BRANDENBURG, 2009b) sowie der GEK-Leistungsbeschreibung inkl. Anlagen jeweils für die validierten Gewässertypen (vgl. Kapitel 5.1.4) des GEK Löcknitz gesondert in tabellarisch standardisierter Form beschrieben. Da der „Leitfaden für die Fließgewässertypen Brandenburg“ in der vorliegenden Fassung jedoch noch nicht alle Fließgewässertypen Brandenburgs abdeckt, kann – im Unterschied zu den anderen drei im GEK Löcknitz vorkommenden LAWA-Gewässertypen 11, 12 und 14 – eine entsprechende Darstellung des ebenfalls im GEK-Gebiet auftretenden LAWA-Typ 21 (Seeausflussgeprägte Fließgewässer) nicht erfolgen. Ersatzweise wird in diesem Fall als Orientierungshilfe auf den Steckbrief zum LAWA-Gewässertyp 21 (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2004 und 2008) verwiesen, der jedoch nicht die Verhältnisse des Entwicklungszielzustands (guter ökologischer Zustand), sondern des Referenzzustands beschreibt. Weitere Informationen zu den physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten liefert das Dokument „Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im Land Brandenburg gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (LUA BRANDENBURG, 2009a).

Die einzelnen Entwicklungszielparameter sind sehr unterschiedlicher Art und können nur teilweise mit Orientierungswerten zur Unterscheidung ihrer Ausprägungen in gutem und mäßigem Zustand versehen werden. Daher sind auch die folgenden Darstellungen der Einzelparameter im Entwicklungszielzustand entsprechend heterogen. Zum Teil ist auch die genaue Grenze einer Parameterausprägung, die dem Entwicklungsziel noch entspricht, beim aktuellen Stand der Wissenschaft nicht hinreichend bestimmbar, so dass in diesen Fällen nur tendenzielle Angaben, die in Richtung der typgemäßen Referenzbedingungen weisen, als Orientierungshilfen gegeben werden können.

Die Zuordnung der Entwicklungsziele zu den einzelnen Planungsabschnitten ist gemäß der jeweiligen typologischen Zuordnung der Planungsabschnitte vorzunehmen.



Gewässertyp 11 (Organisch geprägte Bäche)

<p>Tiefen- /Breiten- variation u. Linienfüh- rung</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Flach mit geringer Tiefenvarianz • Durch Hochwasser entstehende Krümmungserosion auch im Sohlbereich zulassen (keine Sohlbefestigungen) => bis zu 2 m Wassertiefe bei bordvollem Abfluss • Möglichst hohe Sinuosität (im Durchschnitt des gesamten Längsprofils >1,5) oder aufgespaltene Linienführung an besonders totholzreichen Abschnitten • Gewässerbreite: 8-20 x mittlere Profiltiefe; auf Abschnitten von ca. 1-2 km Länge möglichst im Mittel 12-16 x mittlere Profiltiefe • Torfschlammبانke über der Wasseroberfläche bei MQ; breite amphibische Auflandungsbereiche an Gleitufern von ca. 4-8 m Breite • Die Gewässerentwicklungskorridorbreite sollte im Durchschnitt des gesamten Längsprofils mind. 40 m betragen; die für den Längsverlauf des Gewässers abschnittsspezifisch ermittelten Breiten des für den jeweiligen Planungsabschnitt anzustrebenden Zielkorridors sind Kapitel 6.1.1.1 (Ausweisung von Referenz- und Zielkorridor) zu entnehmen.
<p>Struktur der Uferzone</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Breite amphibische, nicht trittfeste Uferzonen • Wassergesättigte und wenig verfestigte Böden; Torf des Ufersubstrats besteht vornehmlich aus Totholz- und Seggenresten sowie Erlenblättern unterschiedlicher Zersetzungsgrade • zahlreiche Buchten unterschiedlicher Dimensionen innerhalb einer zerlappten und weichtorfigen Uferlinie, die bei MQ beiderseits jeweils das 2- bis 3-fache der Lauflänge betragen sollte; die mittlere Gewässerbreite sollte sich eigendynamisch weiter entwickeln können • Ufervegetation ähnelt eher einem schattigen Erlenbruchwald denn einem sonnigen Seggenried • Flussbegleitender Galeriewald (Erlen, Weiden, Eichen, Eschen und Ulmen) oder zumindest Gehölzgruppen und Einzelgehölze als Quellen natürlicher Totholz- (morsche Äste und Stämme) und Laubeinträge • Die Prallufer dienen als wichtige Geschiebeherde im Hochwasserfall; eigendynamische Profilaufweitung wirkt einer weiteren Eintiefung entgegen
<p>Struktur und Substrat des Flussbetts</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Größtmöglicher Totholzanteil auf und über der Sohle (Äste und Zweige in unterschiedlichen Zersetzungsgraden), dazwischen Laubreste, Längsbänke an Gleitufern aus stark zersetztem Schlamm, im Stromstrich unterbrochen von großflächigen Bändern aus Torfgrus (Erlenweigkrümel von ca. 1 bis 3 cm Länge) • Quer- und Längsbänke sind uneingeschränkt zuzulassen • Beschattung beträgt ca. 50 - 90 % der Profilbreite bei sommerlichem Mittagssonnenstand
<p>Durchgängigkeit für Makrozoobenthos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Im Quer- und Längsprofil abwechslungsreiches Strömungs- und Substratmuster zur Unterstützung der Wanderbewegungen • Durchgehendes Strömungsband; Stauanlagen sind nach Möglichkeit zu beseitigen • Starkes Totholzvorkommen in den Sohl- und Uferbereichen bietet wandernden und driftenden Wirbellosen die erforderlichen Mikrohabitate • Querbauwerke sind nach Möglichkeit durch Einbau groben Totholzes (Erlen mit Ästen) zu ersetzen • Querbauwerke können örtlich nach genauer Prüfung der Sicherstellung einer weitestgehenden Rückstauvermeidung durch raue Rampen aus Feldsteinen d = 0,2 bis 0,5 m und Kiesfüllungen d = 2 bis 32 mm zwischen den Riegeln ersetzt werden; dabei darf das Wasserspiegelgefälle über die gesamte Rampe hinweg gemittelt 5 Promille nicht übersteigen • Kantige Steine (Granitschotter, Splitt, Grauwacke, etc.) sind Lebensraum störungsanzeigender Arten und sind daher weitest möglich zu entfernen, sofern keine Bebauungen, Brücken oder andere Erscheinungsformen nachhaltiger alternativer Nutzungen örtlich dagegen sprechen
<p>Durchgängigkeit für Vertebraten und Fische</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fischorter: grundsätzliche Durchgängigkeit bei allen Abflussverhältnissen (außer Extremhochwässer) • Typspezifische Fische: bei MNQ bis MHQ effektive Durchwanderbarkeit im gesamten natürlichen Längsschnitt stromaufwärts bis zum Übergang Krenal/Epirhithral und stromabwärts bis zur Elbe; an nicht rückbaufähigen Querbauwerken Optimierung auf problemlose Auf- und Abwanderbarkeit für ältere Fische (3+ ...) rheobionter und rheophiler Arten bei MQ bis MHQ • Biberstau können bei Abflüssen <MNQ für einzelne typspezifische Fischarten als Wanderhindernisse wirken, was bei diesen Abflussverhältnissen als unproblematisch anzuse-



	<p>hen ist</p>
Abfluss, Abflussdynamik und Fließgeschwindigkeit	<p><u>Hochwasserabflüsse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Hochwasserabflüsse: Maximale Erhöhung der Ist-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $3 \cdot MQ_{ist}$ gegenüber der Referenz-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $3 \cdot MQ_{nat}$ auf die jeweils nächst höhere der folgenden 7 Referenz-Überschreitungswahrscheinlichkeitsklassen: Kl.1 = 0-4 d/a; Kl.2 = 5-8 d/a; Kl.3 = 9-12 d/a; Kl.4 = 13-16 d/a; Kl.5 = 17-20 d/a; Kl.6 = 21-24 d/a; Kl.7 = >24 d/a; bei einer Klassenabweichung von 1 ergibt sich die Abflusszustandsklasse 2 („gut“) von insgesamt 5 Klassen (von Kl.1 „sehr gut“ bis Kl.5 „schlecht“); nach ArcEgmo sollte eine Ist-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von maximal 5-8 d/a zur Erreichung der Klasse 2 („gut“) nicht überschritten werden. (Quelle: Anlage 7.1: Brandenburger Methodik zur Ermittlung der hydrologischen Zustandsklassen – Stand 07.09.2011; Verfahren unter Vorbehalt zu verwenden) Bei HQ_2: Zulassung einer freien Erosion von Ufer und Sohle <p><u>Niedrigwasserabflüsse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Maximale Erhöhung der Ist-Unterschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $1/3 MQ_{ist}$ gegenüber der Referenz-Unterschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $1/3 MQ_{nat}$ auf die jeweils nächst höhere der folgenden 7 Referenz-Unterschreitungswahrscheinlichkeitsklassen: Kl.1 = 0 d/a; Kl.2 = 1-10 d/a; Kl.3 = 11-20 d/a; Kl.4 = 21-40 d/a; Kl.5 = 41-80 d/a; Kl.6 = 81-160 d/a; Kl.7 = >160 d/a; bei einer Klassenabweichung von 1 ergibt sich die Abflusszustandsklasse 2 („gut“) von insgesamt 5 Klassen (von Kl.1 „sehr gut“ bis Kl.5 „schlecht“) <p><u>Fließgeschwindigkeit:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Imperativgrenzwert: 75Perzentil der vertikal gemittelten Fließgeschwindigkeiten im Längsschnitt des Stromstrichs bei monatstypischen mittleren Abflüssen (MQ-Monat) im Sommer (Juni-August): mindestens 12 cm/s; Unterschreitung nur bei geringerem Abfluss Fließgeschwindigkeitszustandsklassen: Kl.1 „sehr gut“ = 25-15 cm/s; Kl.2 „gut“ = 14-12 cm/s; Kl.3 „mäßig“ = 11-9 cm/s; Kl.4 „unbefriedigend“ = 8-6 cm/s; Kl.5 „schlecht“ = <6 cm/s In Trockenwetterperioden mit Niedrigabflüssen von < 0,5 MQ-Monat und mindestens eine Woche Dauer sollten mindestens 10 cm/s gewährleistet sein Richtwertebereich (25 bis 75Perzentil) bezogen auf den Jahresmittelwert des Abflusses (MQ): vertikal gemittelte Strömungsgeschwindigkeiten im Stromstrich von mindestens 12 bis 24 cm/s (Median: 16 bis 20 cm/s) <p><u>Hydrologische Zustandsklasse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mittelwertbildung der Klassen der Abflusszustandsklasse mit der Fließgeschwindigkeitszustandsklasse ergibt die hydrologische Zustandsklasse; unterscheiden sich beide Kriterien um eine Klasse, so ist das Ergebnis abzurunden (z.B. wird 2,5 zu 3); zu erreichen ist die hydrologische Zustandsklasse 2
Verbindung zu Grundwasser	<ul style="list-style-type: none"> Der Gewässerabfluss ist stark durch zuströmendes Grundwasser und hypodermischen Abfluss (Interflow) geprägt und sollte nur geringe Anteile an Oberflächenabflüssen aus versiegelten oder landwirtschaftlich genutzten Flächen aufnehmen; die Stärke der Grundwasser-/Interflow-Prägung hängt im Einzelfall davon ab, in welchem Verhältnis auch die Seitenzuflüsse grundwassergeprägt sind
Temperaturverhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> Wassertemperatur im Jahresdurchschnitt etwa bei Grundwassertemperatur (ca. 9° C) Schwankungen im Jahresverlauf zwischen 4° und 16° C sind normal. Im Winter können die Temperaturen bis zum Zufrieren absinken; sommerliche Überschreitungen über 18° C sind unbedingt zu vermeiden
Sauerstoffhaushalt	<ul style="list-style-type: none"> O₂- und CO₂-Konzentrationen sind stark von der Atmung der benthischen Mikro- und Makroorganismen geprägt Die flächenspezifische Atmungsrate ist wegen der niedrigen Wassertemperatur relativ gering Permanente O₂-Untersättigung in Folge der Grundwasser- und Interflowprägung Turbulenzen insbesondere durch totholzbedingte Strömungsablenkungen sind im Sinne einer atmosphärischen Belüftung so weit wie möglich zu fördern Stau mit stagnierenden Fließbedingungen, die zu Faulschlammbildungen führen, sind unbedingt zu vermeiden
Salzgehalt	<p><u>Jungglaziallandschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Sulfat: maximaler Jahresmittelwert: 100 mg/l; Maxima: höchstens 200 mg/l



	<ul style="list-style-type: none"> Chlorid: maximaler Jahresmittelwert: 41 mg/l (Imperativgrenzwert, der einer 50 %igen Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung entspricht mit Relevanz insbesondere für Phyto-benthos)
pH-Wert / Versauerungszustand	<p><u>Jungglaziallandschaft (karbonatreich)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> pH-Wert: 7,5 bis 8,2; überwiegend 7,8 der hohe Karbonatgehalt erfordert keine Maßnahmen zur Stabilisierung des pH-Wertes
Nährstoffverhältnisse	<p><u>Jungglaziallandschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Gelöste organische Stoffe (DOC), insbesondere Huminstoffe verringern die Bioverfügbarkeit des Phosphors für Kieselalgen N-Trophie: meso- bis eutroph; P-Trophie: schwach eutroph im Sommerhalbjahr: relativ einseitige Stickstofflimitation der Algen- und Makrophytenentwicklung bei leichtem P-Überschuss Gesamt-Stickstoff (TN): <1.200 µg/l (Referenzkonzentration 500 - 700 µg/l) Gesamt-Phosphat (TP): <80 µg/l (Referenzkonzentration 40 - 60 µg/l) Verhältnis TN/TP: 8 – 17 (Referenzverhältnis 8 - 18 µg/l)
Eisen	<ul style="list-style-type: none"> Die Gesamteisen-Konzentration (TFe) muss den Imperativ-Grenzwert 1,00 mg/l um einer zu starken Verockerung vorzubeugen
Spezifische Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none"> Unterschreitung der Konzentrationen der prioritären Stoffe gem. den einschlägigen Grenzwerten
Phytoplankton	<ul style="list-style-type: none"> Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PHYTO-FLUSS (MISCHKE et al. 2007)
Makrophyten/Phytobenthos	<ul style="list-style-type: none"> Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PHYLIB (SCHAUMBURG et al. 2007) Zusätzlich für BB: Gesamtdeckung von Störzeigern < 10 % Zusätzlich für BB: Gesamtdeckung von typspezifischen Gütezeigern > 40 %
Makrozoobenthos	<ul style="list-style-type: none"> Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PERLODES (MEIER et al. 2007)
Fische	<ul style="list-style-type: none"> Bewertungsklasse 2 „gut“ nach FIBS (DÜBLING, 2009)

Gewässertyp 12 (Organisch geprägter Fluss)

Tiefen-/Breitenvariation u. Linienführung	<ul style="list-style-type: none"> 10 bis 15 % Abweichungen von den gewässertypischen Wassertiefen: 1,0 bis 2,5 m im Stromstrich bei mittleren Abflussverhältnissen Möglichst hohe Sinuosität (im Durchschnitt des gesamten Längsprofils >1,5) Gewässerentwicklungskorridorbreite sollte im Durchschnitt des gesamten Längsprofils mindestens 60 m betragen; die für den Längsverlauf des Gewässers abschnittsspezifisch ermittelten Breiten des für den Planungsabschnitt anzustrebenden Zielkorridors sind Kapitel 6.1.1.1 (Ausweisung von Referenz- und Zielkorridor) zu entnehmen. Amphibische Auflandungsbereiche sollten im Durchschnitt des gesamten Längsprofils ca. 30 bis 40 m Breite im Bereich von Gleitufeln erreichen, was allerdings nur möglich ist, wenn der Zielkorridor die dafür hinreichende Breite aufweist
Struktur der Uferzone	<ul style="list-style-type: none"> Breite amphibische, nicht trittfeste Uferzonen, Amphibische Auflandungsbereiche sollten im Durchschnitt des gesamten Längsprofils ca. 30 bis 40 m Breite im Bereich von Gleitufeln erreichen; Wassergesättigte und wenig verfestigte Böden; Torf des Ufersubstrats besteht vornehmlich aus Totholz- und Seggenresten sowie Erlenblättern unterschiedlicher Zersetzungsgrade zahlreiche Buchten unterschiedlicher Dimensionen innerhalb einer zerlappten und weichtorfigen, nicht klar abgrenzbaren Uferlinie; amphibische Moorbereiche an beiden Uferseiten von bis zu 300 m Breite, so dass sich die mittlere Gewässerbreite eigendynamisch weiter entwickeln kann Bestandsbildende Seggen (<i>Carex acutiformis</i>), Ufervegetation ähnelt eher einem sonnigen Seggenried denn einem schattigen Erlenbruchwald Kaum Seitenerosion; Seggenbulte der Prallufer meist unterspült (Schwingdecken) Flussbegleitender Galeriewald (Erlen, Weiden, Eichen, Eschen und Ulmen) oder zumindest Gehölzgruppen und Einzelgehölze als Quellen natürlicher Totholz- (morsche Äste und Stämme) und Laubeinträge



<p>Struktur und Substrat des Flussbetts</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Größtmöglicher Totholzanteil auf und über der Sohle (Äste und Zweige in unterschiedlichen Zersetzungsgraden), dazwischen Laubreste, Längsbänke an Gleitufeln aus stark zersetztem Schlamm, im Stromstrich unterbrochen von großflächigen Bändern aus Torfgrus (Erlenweigkrümel von ca. 1 bis 3 cm Länge) • Quer- und Längsbänke sind uneingeschränkt zuzulassen • Beschattung der Sohle erreicht in der Mittagszeit zur Sonnenwende aufgrund des schütterten Gebüsch- und Baumbestandes (die Kronen überragen die Mittelwasserlinie nur selten) nur etwa 10 bis 20 % • Schwimmblattpflanzen wie die Gelbe Teichrose und das Alpenlaichkraut profitieren besonders von den Strahlungsbedingungen und beschatten die Sohle • Minimierung bzw. Verzicht auf Entkräutungsmaßnahmen im Zuge der Gewässerunterhaltung sorgt dafür, dass die Strömung im Sommer auf einen schmalen Strömungsstreifen fokussiert wird
<p>Durchgängigkeit für Makrozoobenthos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgehendes Strömungsband zwischen den Wasserpflanzen im Quer- und Längsprofil • Stauanlagen sind nach Möglichkeit zu beseitigen • Sehr starkes Totholzvorkommen in den Sohl- und Uferbereichen bietet wandernden und driftenden Wirbellosen die erforderlichen Mikrohabitate • Querbauwerke sind nach Möglichkeit durch Einbau groben Totholzes (Erlen mit Ästen) zu ersetzen • Im Fall mittelalterlicher Mühlenstauung können ausnahmsweise und nur nach genauer Prüfung der Sicherstellung einer weitestgehenden Rückstauvermeidung raue Rampen aus Feldsteinen $d = 0,2$ bis $0,5$ m und Kiesfüllungen $d = 2$ bis 32 mm zwischen den Riegeln eine Lösung zur Überbrückung des Sohlabsturzes darstellen; dabei darf das Wasserspiegelgefälle über die gesamte Rampe hinweg gemittelt $2,5$ Promille nicht übersteigen • Kantige Steine (Granitschotter, Splitt, Grauwacke, etc.) sind Lebensraum störunder Arten der und sind daher weitest möglich zu entfernen, sofern keine Bebauungen, Brücken oder andere Erscheinungsformen nachhaltiger alternativer Nutzungen örtlich dagegen sprechen
<p>Durchgängigkeit für Vertebraten und Fische</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Das Querprofil ist im gesamten Rampenbereich mit Störsteinen so unregelmäßig anzulegen, dass wandernde Fische bei Abflüssen $>MQ$ („Hochwasser“) ein hinreichend vielfältiges Strömungsangebot vorfinden • Für Fischotter: grundsätzliche Durchgängigkeit bei allen Abflussverhältnissen (außer Extremhochwässer) • Für Typspezifische Fische: bei MNQ bis MHQ effektive Durchwanderbarkeit im gesamten natürlichen Längsschnitt stromaufwärts bis zum Übergang Fluss/Bach und stromabwärts bis zur Elbe; an nicht rückbaufähigen Querbauwerken Optimierung auf problemlose Auf- und Abwanderbarkeit für ältere Fische (3+ ...) rheobionter und rheophiler Arten bei MQ bis MHQ • Biberstauung können bei Abflüssen $<MNQ$ für einzelne typspezifische Fischarten als Wanderhindernisse wirken, was bei diesen Abflussverhältnissen als unproblematisch anzusehen ist
<p>Abfluss, Abflussdynamik und Fließgeschwindigkeit</p>	<p><u>Hochwasserabflüsse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserabflüsse: Maximale Erhöhung der Ist-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $3 \cdot MQ_{ist}$ gegenüber der Referenz-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $3 \cdot MQ_{nat}$ auf die jeweils nächst höhere der folgenden 7 Referenz-Überschreitungswahrscheinlichkeitsklassen: Kl.1 = 0-4 d/a; Kl.2 = 5-8 d/a; Kl.3 = 9-12 d/a; Kl.4 = 13-16 d/a; Kl.5 = 17-20 d/a; Kl.6 = 21-24 d/a; Kl.7 = >24 d/a; bei einer Klassenabweichung von 1 ergibt sich die Abflusszustandsklasse 2 („gut“) von insgesamt 5 Klassen (von Kl.1 „sehr gut“ bis Kl.5 „schlecht“); nach ArcEgmo sollte für die Erpe eine Ist-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von maximal 5-8 d/a zur Erreichung der Klasse 2 („gut“) nicht überschritten werden • Bei HQ₂: Zulassung einer freien Erosion von Ufer und Sohle <p><u>Niedrigwasserabflüsse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximale Erhöhung der Ist-Unterschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $1/3 MQ_{ist}$ gegenüber der Referenz-Unterschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $1/3 MQ_{nat}$ auf die jeweils nächst höhere der folgenden 7 Referenz-Unterschreitungswahrscheinlichkeitsklassen: Kl.1 = 0 d/a; Kl.2 = 1-10 d/a; Kl.3 = 11-20 d/a; Kl.4 = 21-40 d/a; Kl.5 = 41-80 d/a; Kl.6 = 81-160 d/a; Kl.7 = >160 d/a; bei einer Klassenabweichung von 1 ergibt sich die Abflusszustandsklasse 2 („gut“) von insgesamt 5 Klassen (von Kl.1 „sehr gut“ bis Kl.5 „schlecht“) <p><u>Fließgeschwindigkeit:</u></p>



	<ul style="list-style-type: none"> • Imperativgrenzwert: 75Perzentil der vertikal gemittelten Fließgeschwindigkeiten im Längsschnitt des Stromstrichs bei monatstypischen mittleren Abflüssen (MQ-Monat) im Sommer (Juni-August): mindestens 16-19 cm/s; Unterschreitung nur bei geringerem Abfluss • Fließgeschwindigkeitszustandsklassen: Kl.1 „sehr gut“ = 25-20 cm/s; Kl.2 „gut“ = 19-16 cm/s; Kl.3 „mäßig“ = 15-12 cm/s; Kl.4 „unbefriedigend“ = 11-8 cm/s; Kl.5 „schlecht“ = <8 cm/s • In Trockenwetterperioden mit Niedrigabflüssen von < 0,5 MQ-Monat und mindestens eine Woche Dauer sollten mindestens 13 cm/s gewährleistet sein • Richtwertebereich (25 bis 75Perzentil) bezogen auf den Jahresmittelwert des Abflusses (MQ): vertikal gemittelte Strömungsgeschwindigkeiten im Stromstrich von mindestens 16 bis 25 cm/s (Median: 18 bis 22 cm/s) <p><u>Hydrologische Zustandsklasse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittelwertbildung der Klassen der Abflusszustandsklasse mit der Fließgeschwindigkeitszustandsklasse ergibt die hydrologische Zustandsklasse; unterscheiden sich beide Kriterien um eine Klasse, so ist das Ergebnis abzurunden (z.B. wird 2,5 zu 3); zu erreichen ist die hydrologische Zustandsklasse 2
Verbindung zu Grundwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Der Gewässerabfluss ist deutlich durch zuströmendes Grundwasser und hypodermischen Abfluss (Interflow) geprägt und sollte nur geringe Anteile an Oberflächenabflüssen aus versiegelten oder landwirtschaftlich genutzten Flächen aufweisen; die Stärke der Grundwasser-/Interflow-Prägung hängt im Einzelfall davon ab, in welchem Verhältnis auch die Seitenzuflüsse grundwassergeprägt sind
Temperaturverhältnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Wassertemperatur im Jahresdurchschnitt etwa bei Grundwassertemperatur (ca. 9° C) • Schwankungen im Jahresverlauf zwischen 4° und 18° C sind normal. Im Winter können die Temperaturen bis zum Zufrieren absinken; sommerliche Überschreitungen über 20° C sind unbedingt zu vermeiden
Sauerstoffhaushalt	<ul style="list-style-type: none"> • O₂- und CO₂-Konzentrationen sind stark von der Atmung der benthischen Mikro- und Makroorganismen geprägt • Permanente O₂-Untersättigung in Folge der Grundwasser- und Interflowprägung • Wasserdurchströmung des kohäsionslosen Torfschlammes sorgt für die notwendige Sauerstoffversorgung der hier lebenden benthischen Organismen, dafür sind sohlnahe Fließgeschwindigkeiten über 12 cm/s maßgeblich • Staue mit stagnierenden Fließbedingungen, die zu Faulschlambildungen führen, sind unbedingt zu vermeiden • Turbulenzen insbesondere durch totholzbedingte Strömungsablenkungen sind so weit wie möglich zu fördern • Sohlrampen und ähnliche Bauwerke, die das Gefälle punktuell abbauen und auf den dazwischen liegenden Strecken die Fließgeschwindigkeiten verringern, sind daher unbedingt zu vermeiden
Salzgehalt	<p><u>Jungglaziallandschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sulfat: maximaler Jahresmittelwert: 100 mg/l; Maxima: höchstens 200 mg/l • Chlorid: maximaler Jahresmittelwert: 41 mg/l (Imperativgrenzwert, der einer 50%igen Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung entspricht mit Relevanz insbesondere für Phyto-benthos)
pH-Wert / Versauerungszustand	<p><u>Jungglaziallandschaft (karbonatreich)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • pH-Wert: 7,5 bis 8,2; überwiegend 7,8 • der hohe Karbonatgehalt erfordert keine Maßnahmen zur Stabilisierung des pH-Wertes
Nährstoffverhältnisse	<p><u>Jungglaziallandschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gelöste organische Stoffe (DOC), insbesondere Huminstoffe verringern die Bioverfügbarkeit des Phosphors für Kieselalgen • N-Trophie: meso- bis eutroph; P-Trophie: schwach eutroph • im Sommerhalbjahr: relativ einseitige Stickstofflimitation der Algen- und Makrophytenentwicklung bei leichtem P-Überschuss • Gesamt-Stickstoff (TN): <1.200 µg/l (Referenzkonzentration 600 - 850 µg/l) • Gesamt-Phosphat (TP): <80 µg/l (Referenzkonzentration 40 - 60 µg/l) • Verhältnis TN/TP: 8 – 17 (Referenzverhältnis 10 - 21 µg/l)
Spezifische Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschreitung der Konzentrationen der prioritären Stoffe gem. den einschlägigen Grenzwerten
Phytoplank-	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PHYTO-FLUSS (MISCHKE et al. 2007)



ton	
Makrophyten/Phytobenthos	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PHYLIB (SCHAUMBURG et al. 2007) • Zusätzlich für BB: Gesamtdeckung von Störzeigern < 10% • Zusätzlich für BB: Gesamtdeckung von typspezifischen Gütezeigern > 40%
Makrozoobenthos	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PERLODES (MEIER et al. 2007)
Fische	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach FIBS (DUSSLING et al. 2006)

Gewässertyp 14 (Sandgeprägte Bäche des Tieflands)

Tiefen-/Breitenvariation u. Linienführung	<ul style="list-style-type: none"> • Flach mit geringer Tiefenvarianz • Krenal- bis Epirhithralabschnitte weisen meist eine unregelmäßig gekrümmte Linienführung mit gelegentlichen Aufspaltungen des Stromstrichs auf • Die Epi- bis Metarhithralabschnitte sind überwiegend Einbettgerinne mit unregelmäßig gewundenen bis stark mäandrierenden Verläufen • Durch Hochwasser entstehende Krümmungserosion auch im Sohlbereich zulassen (keine Sohlbefestigungen) => bis zu 1 m Wassertiefe bei bordvollem Abfluss • Möglichst hohe Sinuosität (im Durchschnitt des gesamten Längsprofils >1,5) oder aufgespaltene Linienführung an besonders totholzreichen Abschnitten • Gewässerbreite: 10-50 x mittlere Profiltiefe; auf Abschnitten von ca. 3-6 km Länge möglichst im Mittel 20-40 x mittlere Profiltiefe • Breite amphibische Auflandungsbereiche an Gleitufern von ca. 4-8 m Breite • Die Gewässerentwicklungskorridorbreite sollte im Durchschnitt des gesamten Längsprofils mind. 40 m betragen; die für den Längsverlauf des Gewässers abschnittsspezifisch ermittelten Breiten des für den jeweiligen Planungsabschnitt anzustrebenden Zielkorridors sind Kapitel 6.1.1.1 (Ausweisung von Referenz- und Zielkorridor) zu entnehmen.
Struktur der Uferzone	<ul style="list-style-type: none"> • Die Uferzonen bestehen im Epirhithral aus sandig-kiesigem Geschiebemergel, auf dem artenreiche Laubmischwälder die potenziell natürliche Vegetation prägen (Stieleichen, Hainbuchen, Rotbuchen, Eschen und Ulmen) • Im Epirhithral sind frische Uferabbrüche und Auflandungen selten • Im Metarhithral treten steile Uferabbrüche in Prallhängen und breite amphibische Auflandungen in Gleithangbereichen mit unterschiedlicher Trittfestigkeit (je nach dem Verhältnis aus organischen zu anorganischen Anteilen) auf • zahlreiche Buchten innerhalb einer zerlappten und z. T. weich-torfigen Uferlinie, die bei MQ beiderseits jeweils das 2- bis 3-fache der Lauflänge betragen sollte; die mittlere Gewässerbreite sollte sich eigendynamisch weiter entwickeln können • Flussbegleitender Galeriewald (Erlen, Weiden, Eichen, Eschen und Ulmen) oder zumindest Gehölzgruppen und Einzelgehölze als Quellen natürlicher Totholz- (morsche Äste und Stämme) und Laubeinträge • Die Prallufer dienen als wichtige Geschiebeherde im Hochwasserfall; eigendynamische Profilaufweitung wirkt einer weiteren Eintiefung entgegen
Struktur und Substrat des Flussbetts	<ul style="list-style-type: none"> • Über 50 % der bei Mittelwasser überströmten Sohle bestehen aus Sand • Durch Totholz (überwiegend kleine Äste aber auch größere bis zu ganzen Stämmen), das ca. 30 bis 40 % der bei Mittelwasser überströmten Sohle bedeckt, wird die Gewässersohle der Epirhithralabschnitte kleinräumig gekammert und so gegenüber Erosion und Geschiebetrieb stabilisiert • Im Metharhithral sind mindestens 10 bis 20 % der sandigen Sohle mit Totholz überdeckt • In gefällereichen Abschnitten sind lokale bis durchgehende lagestabile Bänder aus Fein- bis Mittelkies ausgebildet, die im Stromstrich auch unter Ästen und Stämmen verlaufen • In Gleithangbereichen sind Feinsande durchsetzt mit Grobdetritus dominierend (in strömungsberuhigten Zonen auch Akkumulationen von Feindetritus und Lehm) • Beschattung beträgt ca. 50 - 90 % der Profilbreite bei sommerlichem Mittagssonnenstand
Durchgängigkeit für Makrozoobenthos	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgehendes Strömungsband mit hinreichenden Anteilen an Kies sowie ein hoher Anteil an strömungsberuhigendem Totholz und Wurzeln sorgen in den sandigen Gleitufern für die hinreichenden Mikrohabitate für wandernde Organismen; Stauanlagen sind nach Möglichkeit zu beseitigen



	<ul style="list-style-type: none"> • Querbauwerke können örtlich nach genauer Prüfung der Sicherstellung einer weitestgehenden Rückstauvermeidung durch raue Rampen aus Feldsteinen $d = 0,2$ bis $0,5$ m und Kiesfüllungen $d = 2$ bis 32 mm zwischen den Riegeln ersetzt werden; dabei darf das Wasserspiegelgefälle über die gesamte Rampe hinweg gemittelt 10 Promille nicht übersteigen • Kantige Steine (Granitschotter, Splitt, Grauwacke, etc.) sind Lebensraum störungsanzeigender Arten der sandgeprägten Bäche und sind daher weitest möglich zu entfernen, sofern keine Bebauungen, Brücken oder andere Erscheinungsformen nachhaltiger alternativer Nutzungen örtlich dagegen sprechen
<p>Durchgängigkeit für Vertebraten und Fische</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fischtotter: grundsätzliche Durchgängigkeit bei allen Abflussverhältnissen (außer Extremhochwässer) • Typspezifische Fische: bei Abflüssen um MQ effektive Durchwanderbarkeit im gesamten natürlichen Längsschnitt stromaufwärts bis zum Übergang Krenal/Epithral und stromabwärts bis zum angrenzenden Wasserkörper; an nicht rückbaufähigen Querbauwerken Optimierung auf problemlose Auf- und Abwanderbarkeit für ältere Fische (3+ ...) rheobionter und rheophiler Arten bei MQ bis MHQ • Biberstau können bei Abflüssen $< MNQ$ für einzelne typspezifische Fischarten als Wanderhindernisse wirken, was bei diesen Abflussverhältnissen als unproblematisch anzusehen ist
<p>Abfluss, Abflussdynamik und Fließgeschwindigkeit</p>	<p><u>Hochwasserabflüsse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserabflüsse: Maximale Erhöhung der Ist-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $3 \cdot MQ_{ist}$ gegenüber der Referenz-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $3 \cdot MQ_{nat}$ auf die jeweils nächst höhere der folgenden 7 Referenz-Überschreitungswahrscheinlichkeitsklassen: Kl.1 = $0-4$ d/a; Kl.2 = $5-8$ d/a; Kl.3 = $9-12$ d/a; Kl.4 = $13-16$ d/a; Kl.5 = $17-20$ d/a; Kl.6 = $21-24$ d/a; Kl.7 = >24 d/a; bei einer Klassenabweichung von 1 ergibt sich die Abflusszustandsklasse 2 („gut“) von insgesamt 5 Klassen (von Kl.1 „sehr gut“ bis Kl.5 „schlecht“); nach ArcEgmo sollte eine Ist-Überschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von maximal $5-8$ d/a zur Erreichung der Klasse 2 („gut“) nicht überschritten werden. (Quelle: Anlage 7.1: Brandenburger Methodik zur Ermittlung der hydrologischen Zustandsklassen – Stand 07.09.2011 Verfahren unter Vorbehalt zu verwenden) <p>•</p> <p><u>Niedrigwasserabflüsse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximale Erhöhung der Ist-Unterschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $1/3 MQ_{ist}$ gegenüber der Referenz-Unterschreitungswahrscheinlichkeit [d/a] von $1/3 MQ_{nat}$ auf die jeweils nächst höhere der folgenden 7 Referenz-Unterschreitungswahrscheinlichkeitsklassen: Kl.1 = 0 d/a; Kl.2 = $1-10$ d/a; Kl.3 = $11-20$ d/a; Kl.4 = $21-40$ d/a; Kl.5 = $41-80$ d/a; Kl.6 = $81-160$ d/a; Kl.7 = >160 d/a; bei einer Klassenabweichung von 1 ergibt sich die Abflusszustandsklasse 2 („gut“) von insgesamt 5 Klassen (von Kl.1 „sehr gut“ bis Kl.5 „schlecht“) <p><u>Fließgeschwindigkeit:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Imperativgrenzwert: 75Perzentil der vertikal gemittelten Fließgeschwindigkeiten im Längsschnitt des Stromstrichs bei monatstypischen mittleren Abflüssen (MQ-Monat) im Sommer (Juni-August): mindestens 20 cm/s; Unterschreitung nur bei geringerem Abfluss • Fließgeschwindigkeitszustandsklassen: Kl.1 „sehr gut“ = $40-25$ cm/s; Kl.2 „gut“ = $24-20$ cm/s; Kl.3 „mäßig“ = $19-15$ cm/s; Kl.4 „unbefriedigend“ = $14-10$ cm/s; Kl.5 „schlecht“ = <10 cm/s • In Trockenwetterperioden mit Niedrigabflüssen von $< 0,5$ MQ-Monat und mindestens eine Woche Dauer sollten mindestens 15 cm/s gewährleistet sein • Richtwertebereich (25 bis 75Perzentil) bezogen auf den Jahresmittelwert des Abflusses (MQ): vertikal gemittelte Strömungsgeschwindigkeiten im Stromstrich von mindestens 15 bis 60 cm/s (Median: 20 bis 55 cm/s) <p><u>Hydrologische Zustandsklasse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mittelwertbildung der Klassen der Abflusszustandsklasse mit der Fließgeschwindigkeitszustandsklasse ergibt die hydrologische Zustandsklasse; unterscheiden sich beide Kriterien um eine Klasse, so ist das Ergebnis abzurunden (z.B. wird $2,5$ zu 3); zu erreichen ist die hydrologische Zustandsklasse 2
<p>Verbindung zu Grundwasser</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Der Gewässerabfluss ist deutlich durch zuströmendes Grundwasser und hypodermischen Abfluss (Interflow) geprägt und sollte nur geringe Anteile an Oberflächenabflüssen aus versiegelten oder landwirtschaftlich genutzten Flächen aufnehmen
<p>Temperaturverhältnisse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wassertemperatur im Jahresdurchschnitt etwa bei Grundwassertemperatur (ca. $9^\circ C$) • Schwankungen im Jahresverlauf zwischen 4° und $14^\circ C$ sind normal. Im Winter können



	die Temperaturen bis zum Zufrieren absinken; sommerliche Überschreitungen im Epirhithral über 16° C und im Metharhithral über 18° C sind unbedingt zu vermeiden
Sauerstoffhaushalt	<ul style="list-style-type: none"> • O₂- und CO₂-Konzentrationen sind wegen der flachen Profile stark vom atmosphärischen Austausch geprägt, so dass O₂-Sättigungen über 80 % vorherrschen sollten • Turbulenzen insbesondere durch totholzbedingte Strömungsablenkungen sind im Sinne einer atmosphärischen Belüftung so weit wie möglich zu fördern • Staue mit stagnierenden Fließbedingungen, die zu Faulschlammbildungen führen, sind unbedingt zu vermeiden
Salzgehalt	<p><u>Jungglaziallandschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sulfat:: maximaler Jahresmittelwert: 100 mg/l; Maxima: höchstens 200 mg/l • Chlorid: maximaler Jahresmittelwert: 41 mg/l (Imperativgrenzwert, der einer 50 %igen Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung entspricht mit Relevanz insbesondere für Phyto-benthos)
pH-Wert / Versauerungszustand	<p><u>Jungglaziallandschaft (karbonatreich)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • pH-Wert: 7,5 bis 8,2; überwiegend 8,0 • der hohe Karbonatgehalt erfordert keine Maßnahmen zur Stabilisierung des pH-Wertes
Nährstoffverhältnisse	<p><u>Jungglaziallandschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • N-Trophie: mesotroph; P-Trophie: meso- bis mesoeutroph • Gesamt-Stickstoff (TN): <1.200 µg/l (Referenzkonzentration 500 - 700 µg/l) • Gesamt-Phosphat (TP): <80 µg/l (Referenzkonzentration 40 - 60 µg/l) • Verhältnis TN/TP: 8 – 17 (Referenzverhältnis 8 - 18 µg/l)
Eisen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Gesamteisen-Konzentration (TFe) muss den Imperativ-Grenzwert 1,00 mg/l um einer zu starken Verockerung vorzubeugen
Spezifische Schadstoffe	<ul style="list-style-type: none"> • Unterschreitung der Konzentrationen der prioritären Stoffe gem. den einschlägigen Grenzwerten
Phytoplankton	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PHYTO-FLUSS (MISCHKE et al. 2007)
Makrophyten/Phytobenthos	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PHYLIB (SCHAUMBURG et al. 2007) • Zusätzlich für BB: Gesamtdeckung von Störzeigern < 10 % • Zusätzlich für BB: Gesamtdeckung von typspezifischen Gütezeigern > 40 %
Makrozoobenthos	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach PERLODES (MEIER et al. 2007)
Fische	<ul style="list-style-type: none"> • Bewertungsklasse 2 „gut“ nach FIBS (DUßLING, 2009)

7.1.5 Ermittlung von gewässerbezogenen Erhaltungszielen (Natura 2000)

Insgesamt befinden sich 7 NATURA 2000-Gebiete vollständig bzw. teilweise innerhalb des Untersuchungsgebiets (vgl. Kapitel 2.3.3). Die FFH-Gebiete "Herrensee, Lange-Damm-Wiese und Barnimhänge" und „Zimmersee“ befinden sich nicht im direkten Bezug zu den berichtspflichtigen Fließgewässern des GEK Löcknitz und werden daher in die folgende Ermittlung von gewässerbezogenen Erhaltungszielen nicht mit einbezogen. Die anderen NATURA 2000 - Gebiete überschneiden sich mit den berichtspflichtigen Gewässern vollständig, teilweise oder grenzen direkt an die FFH-Gebiete an. Nachfolgend sind diese Gebiete mit den jeweiligen Gewässern noch einmal tabellarisch dargestellt (vgl. auch Tabelle 65).



Tabelle 49: Im UG befindliche NATURA 2000–Gebiete mit Bezug zu berichtspflichtigen Fließgewässern

	Name	Kennziffer	Fläche (ha)	Bezug zum Untersuchungsgebiet	Bezug zu berichtspflichtigen Gewässern
FFH-Gebiet	Löcknitztal	DE 3549-301	488,37	vollständig im UG	Löcknitz
	Maxsee	DE 3549-303	349,23	vollständig im UG	Stöbberbach, Maxsee, Löcknitz, Lichtenower Mühlenfließ
	Rotes Luch Tiergarten	DE 3450-305	1.255,66	teilweise im UG	Stöbberbach
	Ruhlsdorfer Bruch	DE 3450-302	170,96	vollständig im UG	Lichtenower Mühlenfließ
SPA-	Märkische Schweiz	DE 3450-401	17.967,75	teilweise innerhalb des UG	Stöbberbach, Lichtenower Mühlenfließ

7.1.5.1 FFH-Gebiet „Löcknitztal“

Das FFH-Gebiet überdeckt große Teile des Planungsabschnittes Löcknitz 03 (L_03). Im FFH-Gebiet gibt es 10 Lebensraumtypen (vgl. Kap. 2.3.3) davon sind sechs mit dem Erhaltungszustand (EHZ) C (beschränkt) klassifiziert. Der ungünstige EHZ wird nicht ursächlich mit dem Planungsabschnitt in Verbindung gebracht.

Tabelle 50: Lebensraumtypen – FFH-Gebiet Löcknitz

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand	Verbreitung	Defizit im Zusammenhang mit Zustand des Gewässers möglich
6240	Steppen-Trockenrasen	<1	Beschränkt (C)	auf tiefgründigen Böden, z. B. auf Schwarzerden und andererseits auf flachgründigen süd-exponierten Felshängen	nein befinden sich nicht am Gewässer, kein fließgewässerabhängiger Biotoptyp
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichen Böden und Lehmböden	1	Beschränkt (C)	Verbreitungsschwerpunkt im Bereich Mecklenburgische Seenplatte und Mittelbrandenburgische Niederungen	nein Defizit nicht morphologisch bedingt (vgl. Anlage 1: Abschnitts- und Maßnahmenblätter)
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore	< 1	Beschränkt (C)	Quellregionen der Mittelgebirge, in den Randlagen von Seen und Weihern sowie im Bereich der (Geschädigten) Hochmoore.	nein Defizit nicht morphologisch bedingt (vgl. Anlage 1: Abschnitts- und Maßnahmenblätter)
9190	Alte bodensaure Eichenwälder mit <i>Quercus robur</i> auf Sandebenen	<1	Beschränkt (C)	bodensaure oder basenarme Standorte	nein befinden sich nicht am Gewässer, kein fließgewässerabhängiger Biotoptyp



91D1	Birken-Moorwälder	<1	Beschränkt (C)	auf nassen, nährstoffarmen und sauren Torfsubstraten	nein, Defizit nicht morphologisch bedingt (vgl. Anlage 1: Abschnitts- und Maßnahmenblätter)
91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	4	Beschränkt (C)	nur an Fließgewässern	nein, Defizit nicht morphologisch bedingt (vgl. Anlage 1: Abschnitts- und Maßnahmenblätter)

Im NATURA 2000 Standarddatenbogen sind sieben Arten (Fischotter, Rapfen, Steinbeißer, Bitterling, Großer Feuerfalter, Schmale Windelschnecke, Bauchige Windelschnecke) aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden. Davon sind der Fischotter, Rapfen, Schmale Windelschnecke und Bauchige Windelschnecke mit dem Erhaltungszustand C (beschränkt) ausgewiesen. Der negative EHZ wird nicht mit den Fließgewässern im Schutzgebiet in Verbindung gebracht.

7.1.5.2 FFH-Gebiet Maxsee

Das FFH-Gebiet überdeckt vollständig die Planungsabschnitte LMF_01, L_04 und L_05 sowie den nördlichen Teil des Planungsabschnitts L_03 und den südlichen Teil des Planungsabschnitts SB_01. Es gibt 12 Lebensraumtypen im FFH-Gebiet (vgl. Kap. 2.3.3) davon sind sechs mit dem Erhaltungszustand (EHZ) C (beschränkt) klassifiziert. Der ungünstige EHZ wird nicht ursächlich mit der defizitären Gewässerausprägung Verbindung gebracht, da die LRT¹ teilweise nicht innerhalb der Planungsabschnitte liegen oder sich nicht direkt am Gewässer befinden (vgl. Tabelle 31).

Tabelle 51: Lebensraumtypen – FFH-Gebiet Maxsee

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand	Verbreitung	Defizit im Zusammenhang mit Zustand des Gewässers möglich
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation vom Typ <i>Mag-nopotamion</i> oder <i>Hydrocharition</i>	20	Beschränkt (C)	in Mecklenburger und Brandenburger Seenplatte	nein: liegt außerhalb Planungsabschnitte
6240	Steppen-Trockenrasen	<1	Beschränkt (C)	auf tiefgründigen Böden, z. B. auf Schwarzerden und andererseits auf flachgründigen süd-exponierten Felshängen	nein befinden sich nicht am Gewässer, Flächennutzung als Grund des Defizits
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichen Böden und Lehmböden	1	Beschränkt (C)	Verbreitungsschwerpunkt im Bereich Mecklenburgische Seenplatte und Mittelbrandenburgische Niederungen	nein befinden sich nicht am Gewässer und außerhalb PA, Flächennutzung als Grund des Defizits
7230	Kalkreiche Niedermoore	1	Beschränkt (C)	Brandenburgische Seenplatte	möglich:



9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwald (<i>Galio-Carpinetum</i>)	<1	Beschränkt (C)	auf stärker tonig-lehmigen und wechselflockigen Böden, meist in wärmebegünstigter Lage	aufgrund der strukturellen Defizite nein: liegt außerhalb Planungsabschnitte
9190	Alte bodensaure Eichenwälder mit <i>Quercus robur</i> auf Sandebenen	<1	Beschränkt (C)	fast buchenfrei, auf trockenen, sehr armen Sandböden	nein: liegt außerhalb Planungsabschnitte

Im NATURA 2000 Standarddatenbogen sind vier Arten (Fischotter, Steinbeißer, Schmale Windschnecke, Bauchige Windschnecke) aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden. Es sind keine mit dem Erhaltungszustand C (beschränkt) ausgewiesen.

7.1.5.3 FFH-Gebiet Rotes Luch Tiergarten

Der Planungsabschnitt SB_02 ist vollständig und der nördliche Abschnitt des SB_01 teilweise vom FFH-Gebiet überdeckt. Innerhalb des FFH-Gebietes gibt es fünf Lebensraumtypen (vgl. Kap. 2.3.3) davon ist einer mit dem Erhaltungszustand (EHZ) C (beschränkt) klassifiziert. Der ungünstige EHZ wird nicht ursächlich mit der defizitären Gewässerprägung Verbindung gebracht da der LRT 91E0 nicht direkt verortet werden kann.

Tabelle 52: Lebensraumtypen – FFH-Gebiet Rotes Luch Tiergarten

Kennziffer	Name FFH-Lebensraumtyp	Anteil (in %)	Erhaltungszustand	Verbreitung	Defizit im Zusammenhang mit Zustand des Gewässers möglich
91E0	Erlen- und Eschenwälder und Weichholzauenwälder an Fließgewässern (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	4	Beschränkt (C)	nur an Fließgewässern	möglich: aufgrund der strukturellen Defizite

Im NATURA 2000 Standarddatenbogen sind fünf Arten (Fischotter, Biber, Steinbeißer, Schlammpeitzger und Bitterling) aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden. Nur der Fischotter ist mit dem Erhaltungszustand C (beschränkt) ausgewiesen. Das ist auf die strukturellen Defizite entlang des Stöbberbaches zurückzuführen.

7.1.5.4 FFH-Gebiet Ruhlsdorfer Bruch

Das FFH-Gebiet überdeckt teilweise den Planungsabschnitt LMF_06. Es weist sieben Lebensraumtypen auf (vgl. Kap. 2.3.3). Davon ist keiner mit dem Erhaltungszustand (EHZ) C (beschränkt) klassifiziert.

Im NATURA 2000 Standarddatenbogen sind vier Arten (Fischotter, Rotbauchunke, Großer Feuerfalter und Skabiosen-Schneckenfalter) aufgelistet, die im Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführt werden. Nur der Fischotter ist mit dem Erhaltungszustand C (beschränkt) ausgewiesen. Der ungünstige



EHZ wird nicht mit dem Zustand des Gewässers in Verbindung gebracht, da die Strukturgüte sich zwischen 1 – 3 befindet.

7.1.5.5 SPA-Gebiet Märkische Schweiz

Die Planungsabschnitte LMF_06 und SB_02 sind vollständig und LMF_05 und SB_01 nur teilweise vom SPA überdeckt. Im NATURA 2000 Standarddatenbogen sind 37 brütende und/oder durchziehende Vogelarten (vgl. Kap. 2.3.3) aufgelistet, die im Anhang I der Richtlinie 2009/147/EG aufgeführt werden. Insgesamt sind davon drei Zugvogelarten mit dem Erhaltungszustand C (beschränkt) klassifiziert.

Tabelle 53: Vogelarten nach Anhang I der Richtlinie 2009/147/EG

Kennziffer	Name SPA-Arten	Erhaltungszustand	Verbreitung	Defizit im Zusammenhang mit Zustand des Gewässers möglich
Zugvögel, die im Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführt sind				
A060	Moorente (<i>Aythya nyroca</i>)	Beschränkt (C)	flache und verlandende Gewässer mit einer ausgedehnten Verlandungszone	nein: aufgrund der Größe des SPA-Gebietes und des nur relativ kleinen Anteils innerhalb des GEK-Gebietes kann nicht davon ausgegangen werden, dass der schlechte Erhaltungszustand der Zugvögel im Zusammenhang mit dem Zustand der Gewässer des GEK-Gebietes steht
A396	Rothalsgans (<i>Branta ruficollis</i>)	Beschränkt (C)	Zugvogel, lebt überwiegend auf dem Land	
A042	Zwerggans (<i>Anser erythropus</i>)	Beschränkt (C)	Zugvogel, lebt überwiegend auf dem Land	

7.2 Seen

7.2.1 Beckenmorphologische, hydrologische und limnophysikalische Defizite

Die beckenmorphologischen Änderungen (vgl. Kapitel 5.4.2.4), die zumeist mit einer deutlichen Verringerung der Seefläche um etwa 10 bis 20 % zu tun haben, werden insgesamt als **geringfügig** eingeschätzt. Das gleiche gilt für entsprechende Veränderungen durch Aufschüttungen bzw. Abgrabungen, wenn von dem künstlich entstandenen nicht berichtspflichtigen Torfsee Hoppegarten abgesehen wird (vgl. Kapitel 5.4.2.5).

Alle Seen unterlagen im 19. und 20. Jahrhundert Seespiegelabsenkungen zwischen etwa 0,2 und 0,8 m, die insgesamt als **geringfügig** eingeschätzt wurden. Keine Indizien liegen dagegen für Änderungen der theoretischen Wasseraufenthaltszeit sowie des Schichtungs- bzw. Zirkulationsverhaltens vor, so dass auch hier etwaige Veränderungen als **geringfügig** angesehen wurden.

Allerdings muss an dieser Stelle betont werden, dass es für die genannten Merkmale noch derzeit noch kein breit diskutiertes und abgestimmtes Klassifikationsverfahren gibt, womit die vorläufigen Einschätzungen lediglich auf einem Expertenurteil beruhen.



7.2.2 Veränderungen der Zu- und Abflussbedingungen und der Konnektivität

Die Zu- und Abflussbedingungen von Möllensee, Peetzsee, Werlsee und Flakensee sind **schwerwiegend** verändert, da alle vier Seen bereits vor mehr als einem Jahrhundert für die Transportschifffahrt schiffbar gemacht wurden (vgl. Kapitel 5.4.2.6). Die Konnektivität zwischen den Seen für wandernde Tierarten wurde jedoch nur **geringfügig** verändert, da die Schifffahrtskanäle bereits bestehende hydraulische Verbindungen nutzten (vgl. Kapitel 5.4.2.7). Hinsichtlich des verfügbaren Klassifikationsverfahrens gilt das oben Gesagte.

7.2.3 Strukturelle Defizite am Seeufer

Die Defizite der Seeuferstruktur ergeben sich aus den Beeinträchtigungsindices

- für einzelne Objekte (I_{Obj}),
- für einzelne Subsegmente (I_{SSG}), und
- für jede der drei Subzonen (I_{SZ}).

Die Indizes nehmen Werte zwischen 1 und 5 an; zunehmende Index-Werte kennzeichnen zunehmende ökologischen Beeinträchtigungen bzw. Defizite.

Es sind mehrere Klassifikationsansätze zur Charakterisierung der Defizite im Hinblick auf den Handlungsbedarf möglich und fachlich begründet, neben dem arithmetischen Mittelwert auch das Quantile-Verfahren und andere mehr (vgl. Tabelle 42). Wir schlagen folgendes Verfahren vor:

- die Beeinträchtigungsindices und die daraus folgenden Defizite werden getrennt nach Subzonen (Sub-, Eu- Epilitoral) dargestellt; von einer Aggregation zu einem Index, der alle drei Subzonen gemeinsam abbilden könnte, wird abgesehen, da die spezifischen Beeinträchtigungen der Zonen nicht miteinander vergleichbar sind;
- die Aggregation innerhalb jeder Subzone erfolgt durch arithmetische Mittelwertbildung;
- die Klassifikation und Bezeichnung der HMS-Klassen erfolgt in einer achsstufigen Skala wie in Tabelle 33 angegeben;
- die Umsetzung der achsstufigen Skala in die fünfstufige Skala der WRRL und in die Defizit-Klassen wie in Tabelle 54 dargestellt.

Tabelle 54: Umsetzung der HMS-Index-Stufungen in die Zustandsklassen nach WRRL sowie Einstufung für die Defizitanalyse.

HMS-Index-Klassifikation		Zustandsklasse nach WRRL	Defizit
Klasse	Bezeichnung		
$I_{SSG} = 1,00 \div 1,50$	naturnah, unverändert	1	+1
$I_{SSG} = 1,51 \div 2,00$	sehr gering verändert	2	0
$I_{SSG} = 2,01 \div 2,50$	gering verändert	3	-1
$I_{SSG} = 2,51 \div 3,00$	deutlich verändert	4	-2
$I_{SSG} = 3,01 \div 3,50$	stark verändert	5	-3
$I_{SSG} = 3,51 \div 4,00$	sehr stark verändert		
$I_{SSG} = 4,01 \div 4,50$	übermäßig verändert		
$I_{SSG} = 4,51 \div 5,00$	technisch, lebensfeindlich		



Die Ergebnisse der **Defizitanalyse** sind in der Tabelle 55 dargestellt. Von den 326 Subsegmenten des **Sublitorals** weisen 96,4 % keine Defizite auf; die verbleibenden 12 Subsegmente (3,7 %) sind in unterschiedlichem Maße defizitär. Alle defizitären Subsegmente liegen im Peetzsee, Werlsee und Flakensee. In der **Eulitoralzone**, die generell stark beeinträchtigt ist als das Sublitoral, liegt der Anteil defizitärer Subsegmente bereits bei 28,7 % entspr. 94 Subsegmente. Auch hier stehen Peetzsee, Werlsee und Flakensee an der Spitze, gefolgt vom Möllensee. Das **Epilitoral** ist die am stärksten belastete Uferzone, so dass hier 45,7 % (149) der Subsegmente als defizitär eingestuft werden. Wiederrum stechen die vier genannten Seen hervor; neu hinzu kommt der landseits stark belastete Liebenberger See.

Bei der Erfassung der uferstrukturellen Veränderungen wurden die "strukturellen Objekte, SO", die topographieverändernde Objekte, TO" der "Uferverbau, unten, UVU" sowie der "Uferverbau, oben, UVO" und zuletzt die "strömungsbeeinträchtigten Flächen, SBF" getrennt erhoben (vgl. Kapitel 5.4.2.18). Die größte Bedeutung, auch im Hinblick auf die Defizite, kommt den strukturellen Objekten zu, wie die Tabelle 56 zeigt. Zieht man allein die SO heran, so sind im Sublitoral aller Seen nur 10 einzelne Subsegmente defizitär (Defizitklassen -1 bis -3), in der Eulitoralzone dagegen schon 89 Subsegmente und im Epilitoral 149 Subsegmente. Im Hinblick auf topographieverändernde Objekte, die naturgemäß hauptsächlich im Eulitoral auftreten, sind 14 Subsegmente defizitär, hinsichtlich der Uferverbauung unterhalb der Uferlinie 47 Subsegmente. Dagegen sind nur 3 Subsegmente im Sublitoral bzw. 19 Subsegmente im Eulitoral aufgrund von Strömungsbeeinträchtigungen defizitär. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Beeinträchtigung entsprechend defizitärer Segmente hauptsächlich aus den strukturellen Objekten herrühren, gefolgt vom Uferverbau, während strömungsbeeinträchtigte Flächen und topographieverändernde Objekte wenig zum Gesamt-Defizit beisteuern.

Die Beeinträchtigungen durch TO, UVU, UVO und STBF werden zu den Beeinträchtigungen durch SO hinzugefügt (zum Aggregationsverfahren vgl. Kapitel 5.4.2.14); dadurch kann sich auch die Defizitklassifikation verschlechtern. Dies ist im Sublitoral nur bei 5 von 326 Subsegmenten der Fall, die sich um eine oder zwei Defizit-Klassen verschlechtern. Im stärker belasteten Eulitoral sind dagegen schon 40 von 326 Subsegmenten¹⁷. Diese Zahlen spiegeln die Bedeutung wider, die dem Uferverbau und der Strömungsbeeinträchtigung v. a. im Eulitoral zukommt.

Die Abbildung 74 zeigt, welche Gruppen von strukturellen Beeinträchtigungen in den drei Subzonen relevant sind. Rechnet man die Gruppe der "naturnahen Landschaftselemente" heraus, sind im Sublitoral vor allem Freizeitnutzungen und die Schifffahrt (hier: Freizeitschifffahrt und Fahrgastsschifffahrt) relevant, im Eulitoral dominieren ebenfalls Freizeitnutzungen und Schifffahrt, daneben auch Siedlungsflächen. Im Epilitoral ist die Vielfalt struktureller Beeinträchtigungen am größten; hier treten naturnahe Landschaftselemente zurück, während Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Freizeit und Siedlung dominieren. Mit Ausnahme der naturnahen Landschaftselemente tragen alle anderen Gruppen durch ihren objekttypspezifischen Beeinträchtigungsindex und mit ihrer flächigen Ausdehnung zu den strukturellen Defiziten in der Uferzone bei. In der Darstellung treten die relevanten Defizitbereiche deutlich hervor: Es sind vor allem Freizeit und Siedlung, daneben Schifffahrt sowie Land- und Forstwirtschaft.

¹⁷ Im Epilitoral kommen definitionsgemäß nur strukturelle Objekte vor, so dass folglich der I_{SO} mit dem I_{GES} zusammenfällt (vgl. Kapitel 5.4.2.14).



Allerdings unterscheiden sich die einzelnen Seen erheblich voneinander wie die Abbildung 75 am Beispiel des Maxsees und des Peetzsees zeigt. Während am Maxsee naturnahe Landschaftselemente bei weitem dominieren, sind die Subzonen des Peetzsees durch gravierend von Freizeitnutzungen, Siedlung und Schifffahrt betroffen.

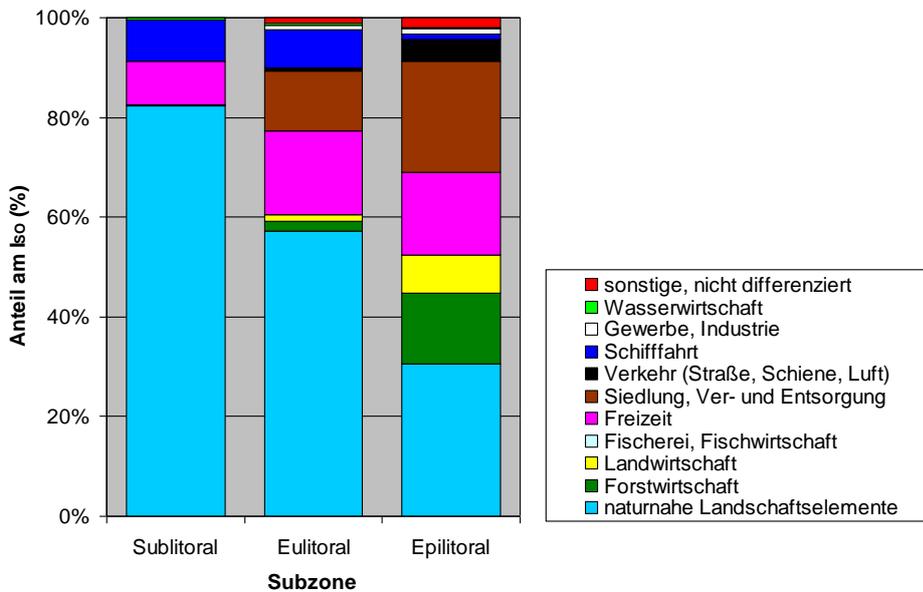


Abbildung 74: Übersicht der relativen Bedeutung ausgewählter Objekttypengruppen am Gesamtergebnis der strukturellen Beeinträchtigung der Seeuferzone (Subsegmente aller Seen) durch strukturgebende Objekte (I₅₀).

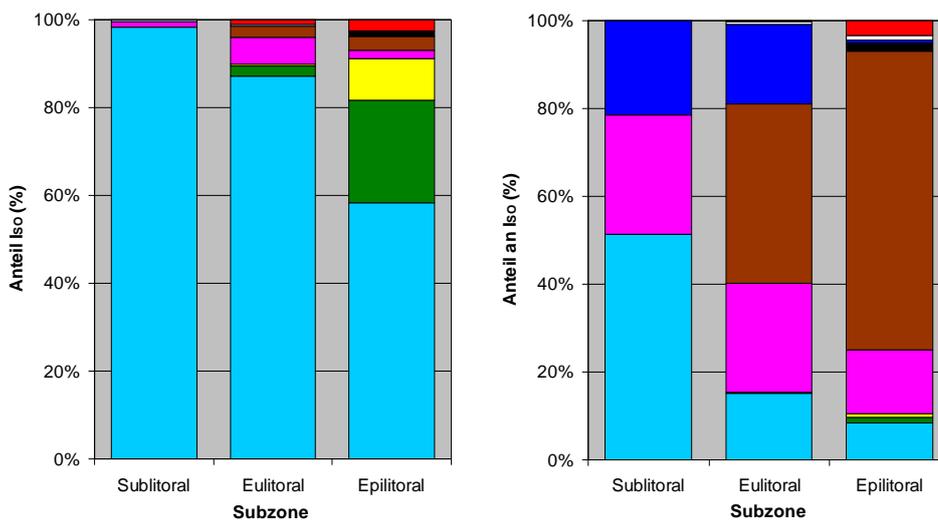


Abbildung 75: Beispiele der relativen Bedeutung ausgewählter Objekttypengruppen am Gesamtergebnis der strukturellen Beeinträchtigung der Seeuferzone durch strukturgebende Objekte (I₅₀): links – Maxsee, rechts – Peetzsee. Farbsymbole wie in Abbildung 74.



7.2.4 Formulierung des Handlungsbedarfs

Der Handlungsbedarf im Hinblick auf Maßnahmenempfehlungen (vgl. Kapitel 8.2) wird auf zwei Ebenen formuliert, die sich wechselseitig durchdringen:

- (i) übersichtswise Darstellung auf der Ebene von Subsegmenten: Generell wird ein Handlungsbedarf für ein Subsegment dann gesehen, wenn dieses Subsegment nach der Definition der Tabelle 54 defizitär ist, d. h. in die Defizitklassen "-1" bis "-3" fällt. Eine besondere Unterscheidung oder Gewichtung des Handlungsbedarfs nach Defizitklassen wurde nicht durchgeführt.
- (ii) objektbezogene Darstellung: Ein Objekt wird generell als defizitär angesehen, wenn es nach der HMS-Klassifikation einen Beeinträchtigungsindex I_{OBJ} von 2,50 erreicht oder überschreitet. ("Schadobjekt"). Dieser Index beinhaltet bereits etwaige objektbezogene Auf- oder Abwertungen. In bestimmten Fällen wurde auch die Berücksichtigung von Objekten mit $I_{OBJ} \geq 2,25$ vorgeschlagen, insbesondere dann, wenn sich mit vergleichsweise geringem Aufwand eine beträchtliche ökologische Verbesserung erreichen lässt.

In vielen Fällen wurde eine Bündelung verschiedener Maßnahmen vorgeschlagen, um die gewünschten ökologischen Wirkungen erzielen zu können.



Tabelle 55: Anzahl der Subsegmente im Sublitoral, Eulitoral bzw. Epilitoral, die aufgrund ihres Beeinträchtigungsindex' in die Defizitklassen +1 und 0 (keine Defizite) bzw. -1 bis -3 fallen (vgl. Tabelle 54).

Kurz-Bez.	Lage-Code	See	Sublitoral					Eulitoral					Epilitoral				
			Defizitklassen														
			+1	0	-1	-2	-3	+1	0	-1	-2	-3	+1	0	-1	-2	-3
FLA	1	Flakensee	37	9	3	0	3	16	7	6	8	15	10	4	6	8	24
WER	2	Werlsee	28	9	1	0	0	16	4	6	9	3	7	6	4	5	16
PEE	3	Peetzsee	22	17	5	0	0	4	5	6	12	17	1	4	7	3	29
MÖL	4	Möllensee	62	2	0	0	0	51	5	2	4	2	40	6	6	6	6
LIE	5	Liebenberger See	37	2	0	0	0	37	0	0	2	0	13	6	15	4	1
MAX	6	Maxsee (ohne Torfsee)	56	0	0	0	0	54	1	1	0	0	46	5	4	1	0
TSH	7	Torfsee Hoppegarten	33	0	0	0	0	30	2	1	0	0	18	11	2	2	0
alle Seen (abs. Zahl)			275	39	9	0	3	208	24	22	35	37	135	42	44	29	76
alle Seen (Prozent)			84,4	12,0	2,8	0,0	0,9	63,8	7,4	6,7	10,7	11,3	41,4	12,9	13,5	8,9	23,3



Tabelle 56: Anzahl der Subsegmente im Sublitoral, Eulitoral bzw. Epilitoral, die aufgrund ihres 'Beinträchtigungsindex' für strukturgebende Objekte (I_{SO}), topographieverändernde Objekte (I_{TO}), Uferverbau, unten (I_{UVU}), Uferverbau, oben (I_{UVO}) und strömungsbeeinträchtigte Flächen (I_{STBF}) in die Defizitklassen +1 und 0 (keine Defizite) bzw. -1 bis -3 fallen (vgl. Tabelle 54). In Klammern Prozentwerte aller Subsegmente (100 % = 326 SSG). Im Sublitoral kommt definitionsgemäß kein Uferverbau vor, im Epilitoral treten nur strukturgebende Objekte auf.

See	Anzahl Subsegmente (% aller SSG)	Sublitoral					Eulitoral					Epilitoral				
		+1	0	-1	-2	-3	+1	0	-1	-2	-3	+1	0	-1	-2	-3
alle Seen	strukturgebende Objekte (Anzahl SSG / Prozent)	276 (84,7)	40 (12,3)	8 (2,5)	0 (0,0)	2 (0,6)	211 (64,7)	26 (8,0)	25 (7,7)	51 (15,6)	13 (4,0)	134 (41,1)	43 (13,2)	44 (13,5)	27 (8,3)	78 (23,9)
alle Seen	topographieverändernde Objekte (Anzahl SSG / Prozent)	322 (99,1)	1 (0,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,6)	304 (93,3)	8 (2,5)	7 (2,1)	2 (0,6)	5 (1,5)	entf.	entf.	entf.	entf.	entf.
alle Seen	Uferverbau, unten (Anzahl SSG / Prozent)	entf.	entf.	entf.	entf.	entf.	269 (82,5)	10 (3,1)	13 (4,0)	11 (3,4)	23 (7,1)	entf.	entf.	entf.	entf.	entf.
alle Seen	Uferverbau, oben (Anzahl SSG / Prozent)	entf.	entf.	entf.	entf.	entf.	271 (83,1)	8 (2,5)	13 (4,0)	12 (3,7)	22 (6,7)	entf.	entf.	entf.	entf.	entf.
alle Seen	strömungsbeeinträchtigte Flächen (Anzahl SSG / Prozent)	321 (98,5)	2 (0,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	3 (0,9)	303 (92,9)	4 (1,2)	6 (1,8)	3 (0,9)	10 (1,3)	entf.	entf.	entf.	entf.	entf.



8 Benennung der erforderlichen Maßnahmen

8.1 Fließgewässer

8.1.1 Maßnahmenplanung - Erläuterung der Herangehensweise

Basis für die Maßnahmenplanung sind umfangreiche Datengrundlagen, die zum Gebiet und den Gewässern zur Verfügung gestellt bzw. recherchiert wurden (vgl. Kapitel 2 bis 6). Ergänzt werden diese Informationen durch im Rahmen des Projektes erhobene Daten die ebenfalls in die Defizitanalyse einfließen. Die im Folgenden beschriebene Ableitung der verschiedenen Kategorien suggeriert eine sehr einfache Vorgehensweise, mit einfachen Abfragen, die zu ja/nein Entscheidungen hinleiten. Aufgrund der komplexen Wirkungsweisen von Maßnahmen, den allgemeinen rechtlichen und lokalen Rahmenbedingungen sowie den Zielsetzungen für das Gewässer (vgl. Kapitel 6) sei darauf hingewiesen, dass es sich hier um einen z.T. iterativen Prozess handelt bei dem mehrere Durchläufe notwendig sind, bis alle einfließenden Informationen beachtet und abgewogen sind. Die ein Grundpaket an Maßnahmen enthaltenden Kategorien stellen ein grobes Gerüst dar. Spezifisch werden nach der Wahl der Kategorie für jeden Abschnitt individuell notwendige Maßnahmen hinzugefügt. Als Ziel steht die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials.

Erläuterung der Maßnahmenkategorien

Das Land Brandenburg listet in der GEK-DB_Vers2 eine umfangreiche Auswahl an Einzelmaßnahmen auf, die zur Behebung von morphologischen bzw. hydrologischen Defiziten herangezogen werden. Zudem stehen Maßnahmen für die Belastungstypen Durchgängigkeit, Wärmebelastung, Fischereiwirtschaft, Neobiota, Erholung sowie konzeptionelle Maßnahmen zur Auswahl. Da sich die Wirkungsweisen mancher Maßnahmen jedoch decken, werden für das GEK Löcknitz zum Beheben von hydrologisch-hydraulischen Defiziten häufig morphologische Maßnahmen genutzt. Dies macht sich besonders in der Kosteneffizienz bemerkbar. Die hydrologisch-hydraulischen Maßnahmen werden jedoch, um die Beachtung dieser Defizite deutlich zu machen, in der Liste der Maßnahmen mit aufgeführt.

Die im Folgenden für die Kategorien angegebenen Maßnahmen verstehen sich daher ausdrücklich als Grundausstattung für die entsprechenden Kategorien. Bei Bedarf werden dann weitere, für jeden Gewässerabschnitt spezifische Maßnahmen z.B. zur Herstellung der Durchgängigkeit hinzugefügt. Maßnahmen zur Behebung von ortsspezifischen Defiziten sind also nicht in den Maßnahmenkategorien enthalten, sondern der Liste der Einzelmaßnahmen in den Abschnitts- und Maßnahmenblättern (vgl. Anlage 1) zu entnehmen.

Die Gewässer des GEK wurden unterteilt in natürliche, erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper.

Zu den künstlichen Gewässern gehört nur ein Gewässerkörper des Untersuchungsgebietes und dieser ist nicht berichtspflichtig (Maßnahmen-Kategorie 1). Eine Entwicklung wie ein natürliches Fließgewässer ist hier nicht sinnvoll.



Kategorie 1 – Künstliche Gewässer	
Istzustand	kein berichtspflichtiges Fließgewässer liegt keine GSG vor
Raumentwicklungspotenzial	sehr hoch
Handlungsbedarf	minimalinvasiver Handlungsbedarf
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen im Profil (Totholz/Strömunglenker einbauen) - Uferlinien durch Nischen, Vorsprünge punktuell brechen - Gewässerrandstreifen ausweisen - Gewässerunterhaltung anpassen

Für diese Kategorie werden notwendige Maßnahmen gewählt, die eine größtmögliche Aufwertung des Gewässers erreichen und die landschaftsökologische Funktion des Kanals für den Wasser- und Nährstoffrückhalt maximieren (LUGV 2011), ohne die jeweilige umgebende Nutzung maßgeblich einzuschränken. In dem Rahmen soll eine größtmögliche Breiten- und Tiefenvarianz sowie die Entwicklung gewässertypischer Vegetation (Submerse Pflanzen, Röhrichte, Gehölze) gefördert werden. Ziel ist das gute ökologische Potenzial.

Die Maßnahmen-Kategorie 2 umfasst überwiegend die Abschnitte, die aufgrund anthropogener Nutzung als erheblich veränderte Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen wurden. In diesem speziellen Fall handelt es sich ausschließlich um Bundeswasserstraßen. Hier ist für jeden WK das Ziel das „Gute ökologische Potenzial“ zu erreichen. Die Entwicklungsmöglichkeiten der betreffenden Abschnitte sind, wegen der Belange der Schifffahrt und der damit verbundenen Gewässerunterhaltung, stark eingeschränkt. Aufgrund der enormen Gewässeraufweitung sowie der Rückstau-Effekte besitzen die betreffenden Gewässerabschnitte zudem Stillgewässer-Charakter, so dass eine Entwicklung als Fließgewässer unter Berücksichtigung der bestehenden Restriktionen nicht möglich ist.

Kategorie 2 - Wasserstraßen	
Istzustand	großes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	gering
Handlungsbedarf	hoch
Wasserkörper	überwiegend HMWB Ausweisung
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - nutzungsichernde Unterhaltung reduzieren/optimieren; - Strukturaufwertung durch v.a. Modifikation der bestehenden Uferpartien

Basierend auf den Ergebnissen der Defizitanalyse (vgl. Kap. 7.1) wird deutlich ob für die Planungsabschnitte ein Handlungsbedarf besteht. Bei der Maßnahmen-Kategorie 3 handelt es sich um isolierte Planungsabschnitte, die durch natürlich entstandene, eingelagerte Seen unterbrochen sind.

Aufgrund der vergleichsweise kurzen Strecke sowie der Lage zwischen zwei Seen kommen diesen Gewässerabschnitten in Bezug auf das gesamte Fließgewässersystem eine strategisch nur untergeordnete Bedeutung zu. Daher werden keine umfangreichen Maßnahmen-Kombinationen vorgesehen. Ferner besitzen diese Abschnitte zumeist einen Stillgewässer-Charakter, so dass Maßnahmen zur Fließgewässer-Aufwertung hier nicht sinnvoll sind.. Besteht ein Defizit hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit, so werden unter Berücksichtigung des Landeskonzeptes Durchgängigkeit (IFB 2010) Maßnahmen ausgewählt. Der Planungsabschnitt wird der Maßnahmen-Kategorie 3 zugeordnet.



Kategorie 3 – Isolierte Abschnitte

Istzustand	kein morphologisches Defizit (lediglich Längsdurchgängigkeit ist z.T. nicht gegeben)
Raumentwicklungspotenzial	gering/ sehr hoch
Handlungsbedarf	gem. WRRL kein Handlungsbedarf (Ausnahme: Herstellung Durchgängigkeit)
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - aus morphologischer Sicht keine Maßnahmen notwendig - Durchgängigkeit herstellen - Gewässerunterhaltung anpassen

Die folgenden Kategorien werden an Planungsabschnitte vergeben, die Bestandteil eines natürlichen WK (NWB) sind. Hier kommt das Strahlwirkungsprinzip zur Anwendung (vgl. Kapitel 8.1.3.1).

Folgenden Kernfragen ist nachzugehen „Welche Entwicklungsbeschränkungen und Belange wirken bzw. welche Wasserspiegellagen, Breiten- und Längenentwicklung sind möglich?“

Die Kategorie 4 beschreibt vorhandene oder zu entwickelnde Strahlursprünge. Ausgewählt werden hierfür z.B. möglichst Gewässerabschnitte, die schon bessere Strukturen aufweisen, so dass mit geringerem Aufwand eine Verbesserung für das Gewässer erreicht werden kann. Weitere Kriterien sind beispielsweise nicht oder in geringem Maße vorhandene mittelfristige Entwicklungsbeschränkungen. Ebenfalls wird berücksichtigt, ob positive Synergieeffekte mit anderen Zielstellungen (Naturschutz, Landschaftswasserhaushalt, etc.) zu erreichen sind.

Wenn ein Planungsabschnitt (oder zumindest ein Teil des Planungsabschnitts) als Strahlursprung hergestellt werden kann, wird zunächst untersucht, ob die Rahmenbedingungen so beschaffen sind, dass die Primäraue zu reaktivieren ist. Sollte diese Möglichkeit nicht bestehen ist das Gewässer auf Sekundärauenniveau zu entwickeln. Dies ist z.B. abhängig von der Eintiefung des Gewässers, den vorhandenen Be- und Entwässerungssystemen und den restriktiven Nutzungen der Auenbereiche.

Besteht die Möglichkeit eine Verbindung zur angrenzenden Aue herzustellen, wird eine Primäraue reaktiviert bzw. entwickelt, was durch die Anhebung der Gewässersohle in Verbindung mit der baulichen Neutrassierung des Gewässerlaufs oder durch eine eigendynamische Gewässerentwicklung erfolgen kann. Alternativ werden Maßnahmen für einen Strahlursprung auf Sekundärauenniveau gewählt. Aufgrund der Berücksichtigung der Belange des Natur- und Bodenschutzes wurde auf die Anlage von Sekundärauen in Niedermoorbereichen grundsätzlich verzichtet.

Kategorie 4 - Strahlursprung

Istzustand	gering bis großes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	sehr hoch
Handlungsbedarf	mäßig bis hoch
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Zielkorridor ausweisen inklusive Flächenerwerb - Gewässersohle anheben - Primäraue anlegen - Sekundäraue anlegen - Strömungslenker einbauen - Gewässerunterhaltung anpassen

In restriktiven Abschnitten wird ein Strahlweg auf Sekundär- bzw. Primärauenniveau entwickelt (Maßnahmen-Kategorie 5). Es erfolgen überwiegend Maßnahmen im Profil; ein Gewässerrandstreifen wird ausgewiesen.



Kategorie 5 - Strahlweg

Istzustand	gering bis großes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	sehr hoch
Handlungsbedarf	mäßig bis hoch
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen im Profil (Totholz/Strömunglenker einbauen) - Gewässerrandstreifen ausweisen - Entwicklung gewässerbegleitenden Gehölzsaum - Gewässerunterhaltung anpassen

Im GEK-Gebiet gibt es zwei Planungsabschnitte, die aus morphologischer Sicht defizitär sind und rein formal ein Handlungsbedarf besteht. Sie befinden sich aber in einem sehr sensiblen Umfeld, konkret im Naturschutz- und FFH-Gebiet und weisen eine sehr geringe Störungsintensität auf. Zudem ist das Gelände aufgrund der vermoorte Aue für Baugeräte schwer zugänglich. Somit würde durch die Umsetzung baulicher Maßnahmen zur Strukturverbesserung ggf. eine hohe Beeinträchtigungs-Intensität einhergehen. Folglich beschränkt sich die Maßnahmen-Kategorie 6 auf eine Anpassung der Gewässerunterhaltung und die Sicherstellung einer dauerhaften Eigenentwicklung.

Kategorie 6 – Sonderkategorie Sukzession

Istzustand	geringes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	mittel bis sehr hoch
Handlungsbedarf	mäßig bis hoch
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Gewässerunterhaltung anpassen - Sohl- und Uferstrukturierung belassen - Ufervegetation erhalten

8.1.2 Entwicklungsbeschränkungen

8.1.2.1 Langfristige Entwicklungsbeschränkungen

Flächen, die eine **langfristige Entwicklungsbeschränkung** darstellen und somit für eine Gewässerentwicklung nicht zur Verfügung stehen, sind in den so genannten grundsätzlichen Ausschlusskriterien definiert:

- Siedlungsflächen
- Friedhofsflächen
- Autobahnen, Bundes- und Landesstraßen sowie Bahnlinien (Brückenbauwerke)
- Industrie- und Gewerbeflächen
- Flächen, die durch schwer verlegbare Erdleitungen (z.B. Gas-, Produkt- oder Stromleitungen ab 10 kV, Fernwärme) abgeschnitten werden; das Gewässer querende Leitungen bleiben unberücksichtigt.
- Bundes- und Landeswasserstraßen



8.1.2.2 Mittelfristige Entwicklungsbeschränkungen

8.1.2.2.1 Belange Landschafts- und Fachplanungen

Im Kapitel 4.7 sind die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Landschafts- und Fachplanungen aufgeführt mit den für das GEK Löcknitz zu berücksichtigenden Vorgaben.

Nur der Landschaftsplan der Gemeinde Erkner von 1997 beinhaltet für den Löcknitz (L_01 und L_02) ein landschaftspflegerisches Entwicklungskonzept sowie Entwicklungsziele und Maßnahmen. Dieses wurde bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt.

8.1.2.2.2 Belange Natura 2000

Die Daten für die NATURA 2000 Gebiete wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und im Kapitel 2.3.3 für das gesamte UG zusammenfassend dargestellt und ausgewertet. Der potenzielle Zusammenhang zwischen vorhandenen Defiziten (ungünstiger Erhaltungszustand) der europarechtlich geschützten Arten bzw. Lebensraumtypen und dem Zustand des Gewässers wurde im Kapitel 6.1.5 bezogen auf die einzelnen Planungsabschnitte herausgearbeitet und getrennt für die einzelnen Schutzgebiete abgebildet. Die erlangten Erkenntnisse wurden daraufhin bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt. Im Ergebnis lässt sich feststellen, dass keine Zielkonflikte zwischen den Belangen der Wasserrahmenrichtlinie und NATURA 2000 bestehen. Anders ausgedrückt: Ein WRRL-konformer Zustand der Gewässer im Untersuchungsgebiet befördert auch die Erhaltungszustände der in den NATURA 2000-Gebieten vorhandenen Arten und Lebensraumtypen. Es sind somit Synergie-Effekte vorhanden, die beispielsweise bei der Umsetzung des EU-Life-Projekts Kalkmoore ausgenutzt wurden.

Beim Roten Luch ist die Bedeutung als Vogelrast-Gebiet (u.a. SPA) hervorzuheben. D.h. der offene Charakter der Grünlandniederung ist dauerhaft zu erhalten, um die Eignung als Rastgebiet für Vögel sicherzustellen. Somit sind Anhebungen der (Grund-)Wasserstände in der Niederung nur in einem solchen Umfang vorzunehmen, dass eine (extensive) Grünlandnutzung des Roten Luchs dauerhaft möglich bleibt.

8.1.2.2.3 Belange Landwirtschaft

Im Kapitel 2.4.1 wurde die CIR-Biotop- und Landnutzungstypenkartierung vom LUGV (Stand Juli 2008) sowie die von den Landkreisen Märkisch-Oderland und Oder-Spree, Fachbereich Landwirtschaft, zur Verfügung gestellten Daten ausgewertet und somit die landwirtschaftliche Nutzung im Untersuchungsgebiet beschrieben. Diese Informationen wurden bei der Maßnahmenplanung als mittelfristige Entwicklungsbeschränkungen herangezogen.

Der zentrale Belang der Landwirtschaft ist die Gewährleistung einer auch künftig wirtschaftlich tragfähigen Bewirtschaftung der heutigen Nutzflächen. D.h. die mit der Umsetzung der GEK-Maßnahmen einhergehenden Maßnahmenwirkungen dürfen die Erträge höchstens in einem Maße verringern, welches die Auskömmlichkeit der Bewirtschaftung nicht gefährdet. Laut Aussage einzelner Landwirte ist diese Schwelle in Teilbereichen (Oberlauf Stöbberbach etc.) vernässungsbedingt bereits heute, also ohne die Umsetzung von GEK-Maßnahmen erreicht. Diese Tatsache schränkt den Handlungsspielraum vor dem Hintergrund der momentanen Förderkulisse der EU stark ein. Neue Handlungsoptionen würden sich ergeben, wenn die EU ihre Subventions-Richtlinien so anpasst, dass künftig auch natur- und gewässerschonende Bewirtschaftungsweisen stärker gefördert werden. Obwohl sich zum Zeitpunkt der GEK-Erarbeitung bereits eine derartige Diskussion bei der EU abzeichnet, ist der Ausgang dieser Diskussion offen, so dass eine Berücksichtigung im Rahmen des GEK nicht möglich war. Weitergehende Aussagen zu den Belangen der Landwirtschaft sind ferner dem Kapitel 9.1 zu entnehmen.



8.1.2.2.4 Belange Gewässerunterhaltung

Die bisher an den Gewässern im gesamten Untersuchungsgebiet des GEK praktizierte Gewässerunterhaltung wurde für die Bundeswasserstraßen vom Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) und für die Gewässer 2. Ordnung vom Wasser- und Bodenverband Stöbber-Erpe und Wasser- und Landschaftspflegeverband Untere Spree abgefragt und im Kapitel 0 näher beschrieben.

Wasser-und Bodenverband & Wasser- und Landschaftspflegeverband

Eine zentrale Forderung der Gewässerunterhaltungsverbände ist die Aufrechterhaltung der Möglichkeit einer technischen Pflege der unterhaltungspflichtigen Gewässer. D.h. auch im Fall einer künftig reduzierten Unterhaltungsintensität soll die Option erhalten werden, wo bereits vorhanden, die Gewässerabschnitte umfahren zu können und den Wasserkörper mit einem Ausleger zu erreichen. Konkret geht es darum, unerwünschte Entwicklungen wie z.B. Flächenvernässungen durch umfangreiche Sohlaufhöhungen oder Hochwasserrisiken durch übermäßigen Totholzeintrag im begründeten Bedarfsfall entgegensteuern zu können. Dies soll mit technischem Gerät (z.B. Bagger) möglich sein, um einerseits Handarbeit und die damit verbundenen Kosten für die Beitragszahler so gering wie möglich zu halten. Andererseits kann mit technischem Gerät schneller auf z.B. einen Havariefall reagiert werden. Im Zuge der GEK-Bearbeitung wurde dieser Belang aufgenommen und berücksichtigt.

Wasser- und Schifffahrtsamt

Die Belange der Gewässerunterhaltung für die Bundeswasserstraßen richten sich grundsätzlich nach den Erfordernissen der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs und des Zustandes der Wasserstraße als Verkehrsweg. Diese Unterhaltungsmaßnahmen wurden als Restriktionen bei der Maßnahmenplanung herangezogen und berücksichtigt.

8.1.2.2.5 Belange Wasserbewirtschaftung und Hochwasserschutz

Bezüglich des Hochwasserschutzes gilt grundsätzlich die Vorgabe, dass es durch die Maßnahmen des GEK zu keiner Verschlechterung der Situation für die Anlieger kommen darf. Dort, wo es in Siedlungsbereichen zu strukturverbessernden Maßnahmen kommt, die zu mehr Rückhalt bei Niedrigwasser führen, ist dieses für den Hochwasserfall durch eine geeignete Profilgestaltung zu kompensieren (d.h. Einengung des Niedrigwasserprofils bei gleichzeitiger Aufweitung des Hochwasserprofils). Gleiches gilt für die Bereiche in denen Sekundärauen angelegt werden.

Die Vorgabe, dass der schadlose Abfluss in Siedlungsbereichen sicherzustellen ist, wirkt sich vor allem auf Maßnahmen bezüglich der Gewässerunterhaltung aus. Eine komplette Einstellung der Gewässerunterhaltung wird hier nicht möglich sein! Die Anpassung der Unterhaltung, z.B. durch Stromstrichmahd, muss sukzessive erfolgen, um die Auswirkung auf die hydraulische Leistungsfähigkeit des Gewässers vernünftig abschätzen zu können. Zur Schadensabwehr müssen Kratungen im Hochwasserfall nach wie vor möglich sein.

In den Gewässerabschnitten, in denen Primärauen reaktiviert werden sollen, führt dies in der Regel auch zu erhöhten Wasserspiegeln, welche wiederum zu erhöhten Grundwasserständen im Gewässerumfeld führen können. Dies führt zu Konflikten mit den Nutzern (Landwirtschaft, vgl. Kapitel 7.1.2.2.3). Das Ausmaß der Grundwasseranhebung ist stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängig (Relief,



Boden, Vegetation) und kann im Rahmen des GEKs nicht abgeschätzt werden. Hierzu sind Grundwassermodelle zu erstellen.

Eine besondere Entwicklungsbeschränkung ergibt sich für die Planungsabschnitte L_01 und L_02 aus dem Betrieb der Mühlendammschleuse in Berlin. Die Schleuse wird zur Schiffbarmachung der Berliner Stadtsprees betrieben und hat nach Aussagen des Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Berlin einen Rückstaubereich, der bis an die Grünheider Seenkette reicht. Bei einem unveränderten Betrieb der Schleuse ist die Entwicklung der Abschnitte L_01 und L_02 als Fließgewässer praktisch nicht möglich.

8.1.2.2.6 Belange Denkmalschutz

Die vom Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und dem Archäologischen Landesmuseum zur Verfügung gestellten Geo-Daten und Denkmallisten zu vorkommenden Boden- und Baudenkmalen sowie Verdachtsflächen im Untersuchungsgebiet (vgl. Kapitel 2.3.5) wurden ausgewertet und bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt.

Denkmalpflegerisch sensible Bereiche sowie obertägig sichtbare Boden- und Baudenkmale sowie ihre unmittelbare Umgebung (250 m) im Einzelfall wurden dementsprechend von einer Flächeninanspruchnahme ausgeschlossen. Des Weiteren wurden aus datenschutzrechtlichen Gründen die Flächen nicht kartografisch dargestellt.

Es ist zu berücksichtigen, dass in der Genehmigungsphase zur Umsetzung der einzelnen Maßnahmen die Unteren Denkmalschutzbehörden und die Denkmalfachbehörden zu beteiligen sind, um die bodendenkmalpflegerischen Belange zu benennen, zu beurteilen und im Rahmen der denkmalrechtlichen Erlaubnis die entsprechenden Auflagen zu formulieren. Für die fachgerechte Bergung und Dokumentation von betroffenen Bodendenkmalen ist der Veranlasser kostenpflichtig¹⁸.

8.1.2.2.7 Belange Freizeit- und Erholungsnutzung

Wie in den Kapiteln 2.4.3 und 2.4.4 beschrieben, ist der Tourismus ein wichtiger Wirtschaftszweig im Untersuchungsgebiet. Es existieren eine Vielzahl von Rad- und Wanderwegen, die parallel zu den Gewässern verlaufen oder das Gewässer queren sowie zahlreiche gewässernahe Campingplätze und Bademöglichkeiten.

Kennzeichnend ist ebenfalls die Hauptwasserwanderoute 1 für den Kanusport und andere Wassersportarten. Aufgrund der hohen touristischen Bedeutung wurde 2009 für die Gewässer ein Wassersportentwicklungsplan erstellt. Dessen Entwicklungsziele wurden bei der Maßnahmenplanung als Restriktion angenommen und berücksichtigt.

8.1.2.2.8 Belange Altlasten

Im Rahmen der GEK-Bearbeitung wurden Daten zu den im Gebiet befindlichen Altlasten(verdachts)-Flächen akquiriert und bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt. Bei der Auswertung der Daten zeigte sich, dass innerhalb des gesamten Untersuchungsgebietes Altlastenverdachtsflächen vorkom-

¹⁸ BbgDSchG §§ 7 (3) und 11 (3)



men. Sie sind schwerpunktmäßig in und um Ortschaften und vereinzelt direkt am Gewässer lokalisiert. Aus Datenschutz-Gründen werden diese Flächen nicht kartografisch dargestellt.

Im Rahmen der Konzepterarbeitung ist eine Inanspruchnahme belasteter Flächen weitgehend vermieden worden, um Schadstofffreisetzungen infolge von Bodenbewegungen zu vermeiden. Darüber hinaus geht mit der Nutzung von Altlastenflächen für die Entwicklung der Gewässer des GEK Löcknitz ein kostenaufwändiges und schwer kalkulierbares Sanierungserfordernis einher.

Mit der Einstufung als "einzelfallbezogene Restriktion" wurde ein Altlastenverdacht im Rahmen der Planung jedoch nicht von vornherein als Ausschlusskriterium behandelt. Vielmehr wurde eine denkbare Inanspruchnahme derartiger Flächen jeweils konkret betrachtet, ins Verhältnis zum gewässerökologischen Nutzen gesetzt und im Rahmen einer Abwägung entschieden. Im Ergebnis steht die Tatsache, dass das Konzept eine Inanspruchnahme von Altlastenverdachtsflächen in einem sehr geringen Umfang vorsieht.

8.1.2.2.9 Belange Fischereiwirtschaft

Wie im Kapitel 2.4.3 beschrieben, wird innerhalb des GEK-Gebietes im Landkreis Oder-Spree entlang der berichtspflichtigen Gewässer Fischerei im Haupt- und Nebengewerbe betrieben.

Die fischereilichen Nutzungen wurden als mittelfristige Entwicklungsbeschränkung bei der Maßnahmenplanung herangezogen. Die geplanten Maßnahmen stellen keine Beeinflussung für die Fischerei dar.

8.1.2.2.10 Eigentumsrechtliche Belange/Raumwiderstandsanalyse

Wie im Teilkapitel Machbarkeitsanalyse (vgl. Kapitel 9.1) ausführlich erläutert, geht mit der Umsetzung der Maßnahmen ein Raumbedarf einher, der eigentumsrechtliche Belange berührt. Vor diesem Hintergrund wurden im Zuge der integrierten Maßnahmenplanung die Besitzverhältnisse der an die Gewässer grenzenden Flurstücke (ALK und ALB) berücksichtigt. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass die Berücksichtigung in Form von Eigentumsarten erfolgte, die nach einem Ampelsystem wie folgt eingestuft werden:

- grün** = gute Flächenverfügbarkeit
(Bund, Land, Kreis, Gemeinde, Volkseigentum, Stiftung, gemeinn. Institution)
- grünkariert** = BVVG
- gelb** = mittlere Flächenverfügbarkeit
(Deutsche Bahn, Körperschaft, Gebietskörperschaften, soz. Körperschaften)
- rot** = schlechte Flächenverfügbarkeit
(Privat, Unternehmen, juristische Personen)

Eine schlechte Flächenverfügbarkeit bedeutet jedoch nicht, dass die Flurstücke grundsätzlich nicht für eine raumgreifende Gewässerentwicklung zur Verfügung stehen. Lediglich die Chancen des Flächenerwerbs werden hier als geringer eingeschätzt. Unabhängig davon sollte dort, wo der Erwerb der Zielkorridor-Bereiche geplant ist, dieser auch nach Möglichkeit umgesetzt werden. In diesem Kontext soll betont werden, dass der GEK eine Angebotsplanung darstellt, der auf Freiwilligkeit beruht. D.h. wenn eine Bereitschaft der aktuellen Flächeneigentümer vorhanden ist die betreffenden Flurstücke zu veräußern, so ist dies aus Sicht der Maßnahmen-Umsetzung entsprechend günstig. Ist im umgekehrten Fall die Bereitschaft nicht absehbar, so sind natürlich auch keine projektbezogenen Zwangsmaßnahmen (Enteignungen o.ä.) geplant.



Die tatsächliche Bereitschaft der jeweiligen Eigentümer, ihre Flächen verkaufen zu wollen, ist im Rahmen des vorliegenden Gutachtens nicht abgefragt worden. Dies war nicht Bestandteil der Leistung und der Konzeptplanung. Im Rahmen der weiteren ausführlicheren Planungen ist diese Abfrage der konkreten Verkaufsbereitschaft jedoch zwingend erforderlich, um hinlängliche Aussagen zur Machbarkeit treffen zu können.

Die im GEK vorgenommene Kategorisierung stellt eine wichtige Basis hierfür dar. Sie ist im Detail (abschnittsbezogen) der Anlage 1 zu entnehmen. Dort sind beispielsweise BVVG-Flächen gesondert hervorgehoben. Hier wird dringend empfohlen, einen zwischenzeitlichen Verkauf der Flurstücke an Dritte zu verhindern, da dies einen nachhaltigen Verlust dieser strategisch bedeutsamen Flächen bedeuten kann (sofern der Käufer nicht die öffentliche Hand ist).

8.1.3 Grundsätze der Maßnahmenplanung

Im Rahmen der Maßnahmenplanung sind an den 19 Planungsabschnitten im Untersuchungsgebiet jeweils bis zu 25 Einzelmaßnahmen vorgesehen. Aufgrund dieser Menge werden die Maßnahmen bzw. Planungsabschnitte nachfolgend nicht einzeln erläutert. Stattdessen erfolgt eine Kategorienbildung bei den Abschnitten in Abhängigkeit des jeweiligen Strukturdefizits in Kombination mit dem konkreten Raumentwicklungspotenzial. Gleiche oder ähnliche Randbedingungskombinationen führen folglich zu ähnlichen Maßnahmenerfordernissen. Diese äußern sich dann in den Maßnahmenkombinationen, die im Folgenden auch als Maßnahmenkategorien bezeichnet werden. Das nachfolgende Kreisdiagramm gibt einen Überblick der Verteilung der Maßnahmenkategorien (MP) unter Berücksichtigung der Gewässerslänge innerhalb des GEK-Löcknitz. Es ist zu erkennen, dass die Maßnahmenkategorie 4 den Schwerpunkt bildet.

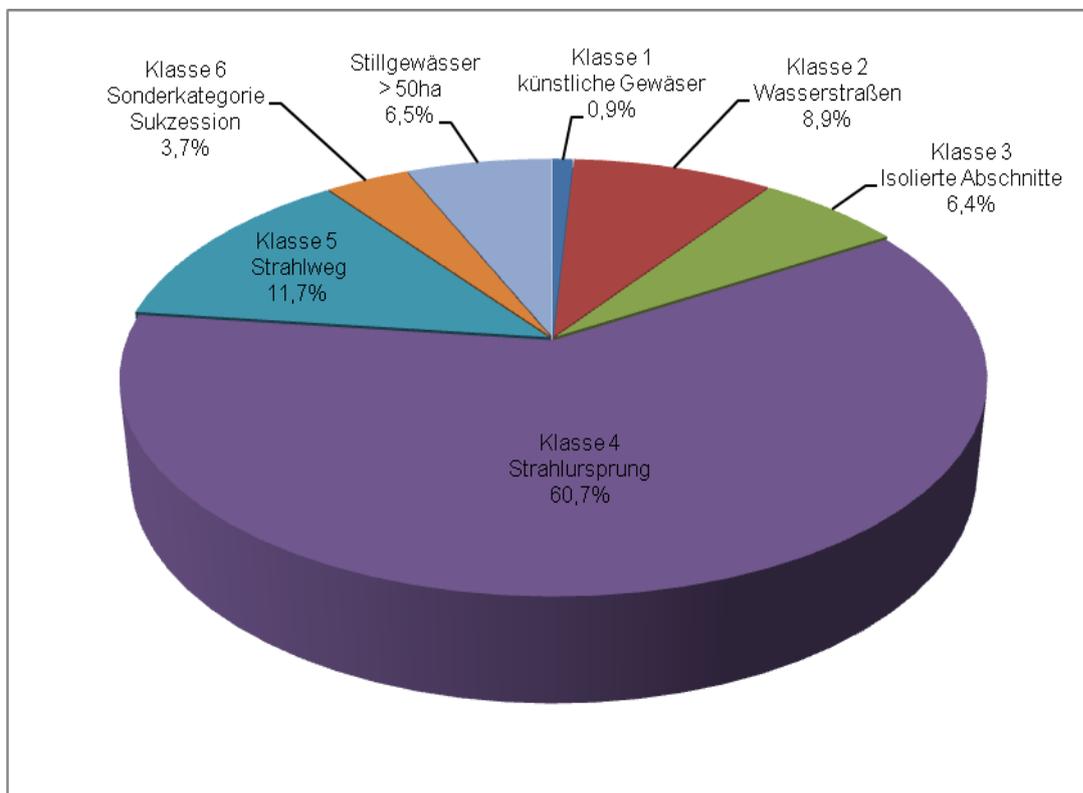


Abbildung 76: Verteilung der Maßnahmenkategorien im GEK



Eine ausführliche, abschnittsgenaue Benennung, Begründung und Bewertung der Maßnahmen ist der Anlage 1 (Abschnitts- und Maßnahmenblätter) zu entnehmen. Diese Anlage stellt das inhaltliche "Herzstück" des vorliegenden GEK dar.

Grundsätzlich wird bei der integrierten Maßnahmenplanung das Kosten-Nutzen-Verhältnis betrachtet. So befinden sich beispielsweise die Fließgewässer im Bearbeitungsgebiet zwar oftmals in einem deutlichen Ausbauzustand, jedoch wurde dieser Gewässerausbau in der Regel nicht durch "harte" Verbaue von Sohle oder Ufer manifestiert (Beton, Spundwände, Pflasterungen, massive Wasserbaustein-Schüttungen o.ä.). Mit Ausnahme der Wasserstraßen (Kategorie 2) treten Uferbefestigungen zumeist nur punktuell und kleinräumig zur Sicherung von z.B. Brückenwiderlagern auf.

In der Gesamtschau lässt sich für die Maßnahmenplanung somit folgendes ableiten: Aus dem Spektrum des Einzelmaßnahmen-Katalogs sind bauliche Maßnahmen zur Rücknahme von "harten" Befestigungen nicht bzw. nur punktuell in Einzelfällen geplant. Derartige Maßnahmen sind planerisch und v.a. finanziell aufwändig und sollten deshalb nicht ohne zwingende Notwendigkeit zum Einsatz kommen. Gleiches gilt für die bauliche Neuanlage von Fließgewässerrinnen. Auch solche Maßnahmen werden im Rahmen der vorliegenden Konzeption vor dem Hintergrund der Kosteneffizienz nur sehr sparsam verwendet. Sie beschränken sich auf die als Strahlursprünge (Kategorie 4) definierten Teilbereiche derjenigen Planungsabschnitte, in denen das Strahlwirkungs-Konzept angewandt worden ist. Details zur Anwendung der Strahlwirkungs-Konzeption sind dem Kapitel 8.1.3.1 zu entnehmen.

Neben der vorgenannten Kosten-Nutzen-Effizienz wurden die folgenden Grundsätze bei der Maßnahmenplanung berücksichtigt:

- Die Maßnahmen setzen abschnittsweise an den spezifischen Defiziten an, v.a. Sohle und/oder Ufer. Die eigentumsrechtlichen Rahmenbedingungen sind eine bedeutende Grundlage für die Maßnahmenplanung, da die bestehenden Defizite oftmals aus der starken Begründung der Fließgewässer resultieren, so dass dort ein erhöhter Raumbedarf abzuleiten ist (Kapitel 8.1.2.2.10).

Gleichzeitig wird auch darauf hingewiesen, dass restriktive Eigentumsbedingungen im Zuge der Planung nicht als Ausschlusskriterium für den Einsatz raumgreifender Maßnahmen gewichtet worden sind. Vielmehr bedingen derartige Eigentumsbedingungen eine hohe Konfliktrichtigkeit und somit geringere Umsetzungswahrscheinlichkeit von Maßnahmen mit hohem Platzbedarf. Die Klärung dieses Aspekts ist Gegenstand der weiteren Planungsphasen (insbesondere der Genehmigungsplanung).

Die Hochwasserneutralität der geplanten Maßnahmenkombinationen wurde im Rahmen des GEK abgeschätzt und für unkritisch befunden (vgl. Kapitel 9.3).

Die 19 Planungsabschnitte der Berichtspflichtigen Fließgewässer werden im Zuge der Maßnahmenplanung in den folgenden 5 Kategorien systematisiert und zusammengefasst. Hier findet sich auch die Zuordnung zu den Maßnahmenpaketen der Ökologischen Maßnahmenplanung im direkten Vergleich (Tabelle 57 und Tabelle 58).



Tabelle 57: Maßnahmenkategorien des GEK

Kategorie 1 – Künstliche Gewässer	
Istzustand	kein berichtspflichtiges Fließgewässer liegt keine GSG vor
Raumentwicklungspotenzial	sehr hoch
Handlungsbedarf	minimalinvasiver Handlungsbedarf
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahmen im Profil (Totholz/Strömunglenker einbauen) - Uferlinien durch Nischen, Vorsprünge punktuell brechen - Gewässerrandstreifen ausweisen - Gewässerunterhaltung anpassen
Planungsabschnitte	KSG_01
Kategorie 2 - Wasserstraßen	
Istzustand	großes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	gering
Handlungsbedarf	hoch
Wasserkörper	überwiegend HMWB Ausweisung
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> - nutzungsichernde Unterhaltung reduzieren/optimieren; - Strukturaufwertung durch v.a. Modifikation der bestehenden Uferpar- teien
Planungsabschnitte	L_01, L_02, NL_01 bis NL_03
Kategorie 3 – Isolierte Abschnitte	
Istzustand	kein morphologisches Defizit (lediglich Längsdurchgängigkeit ist z.T. nicht gegeben)
Raumentwicklungspotenzial	gering/ sehr hoch
Handlungsbedarf	gem. WRRL kein Handlungsbedarf (Ausnahme: Herstellung Durchgängigkeit)
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	aus morphologischer Sicht keine Maßnahmen notwendig Durchgängigkeit herstellen Gewässerunterhaltung anpassen
Planungsabschnitte	LMF_02, LMF_05, LMF_06
Kategorie 4 - Strahlursprung	
Istzustand	gering bis großes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	sehr hoch
Handlungsbedarf	mäßig bis hoch
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> → Zielkorridor ausweisen inklusive Flächenerwerb → Gewässersohle anheben → Primäraue anlegen → Sekundäraue anlegen → Strömunglenker einbauen → Gewässerunterhaltung anpassen
Planungsabschnitte	LMF_04, LMF_05, SB_01, SB_02, L_06 Strahlursprünge schon vorhanden: LMF_01, LMF_03, L_03, L_04
Kategorie 5 - Strahlweg	
Istzustand	gering bis großes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	sehr hoch
Handlungsbedarf	mäßig bis hoch
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> → Maßnahmen im Profil (Totholz/Strömunglenker einbauen) → Gewässerrandstreifen ausweisen → Entwicklung gewässerbegleitenden Gehölzsaum



Planungsabschnitte	→ Gewässerunterhaltung anpassen LMF_04, LMF_05, SB_01, SB_02, L_06, LG_01 Strahlweg schon vorhanden: LMF_03
Kategorie 6 – Sonderkategorie Sukzession	
Istzustand	geringes Defizit
Raumentwicklungspotenzial	mittel bis sehr hoch
Handlungsbedarf	mäßig bis hoch
Wasserkörper	NWB
Maßnahmen	Gewässerunterhaltung anpassen Sohl- und Uferstrukturierung belassen Ufervegetation erhalten
Planungsabschnitte	L_05, SB_01

Tabelle 58 Maßnahmenkategorien für die einzelnen Planungsabschnitte

Planungsabschnitte	Raumentwicklungspotenzial (REP)	MW GSG gesamt je PA	MW Sohle_Ufer je PA	MW Ufer_Land je PA	Maßnahmenkategorie
KSG_01	sehr hoch	KSG ist nicht berichtspflichtig und wurde nicht kartiert			Kategorie 1 (künstliches Gewässer)
L_01	gering	5,00	5,13	5,50	Kategorie 2 (Wasserstraßen)
L_02	sehr hoch	4,44	4,81	3,41	Kategorie 2 (Wasserstraßen)
L_03	--**	2,26	2,29	1,63	Kategorie 4 (Strahlursprung)
L_04	sehr hoch	2,00	2,08	1,50	Kategorie 4 (Strahlursprung)
L_05	sehr hoch	3,56	3,91	2,66	Kategorie 6 (Sonderkategorie Sukzession)
L_06	sehr hoch	4,52	4,58	4,06	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)
LG_01	sehr hoch	5,14	5,50	4,21	Kategorie 5 (Strahlweg)
LMF_01	gering	2,75	2,88	2,38	Kategorie 4 (Strahlursprung)
LMF_02	gering/sehr hoch	3,30	3,25	2,25	Kategorie 3 (isolierter Abschnitt)
LMF_03	sehr hoch	3,36	3,20	3,11	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)
LMF_04	sehr hoch	5,00	5,39	4,72	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)
LMF_05	sehr hoch	4,06	4,26	3,47	Kategorie 3 (isolierter Abschnitt) Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)
LMF_06	sehr hoch	2,89	3,26	1,97	Kategorie 3



Planungsabschnitte	Raumentwicklungspotenzial (REP)	MW GSG gesamt je PA	MW Sohle_Ufer je PA	MW Ufer_Land je PA	Maßnahmenkategorie
					(isolierter Abschnitt)
NL_01	gering	4,85	4,83	5,00	Kategorie 2 (Wasserstraßen)
NL_02	gering	4,67	4,83	5,00	Kategorie 2 (Wasserstraßen)
NL_03	gering	4,25	4,50	4,00	Kategorie 2 (Wasserstraßen)
SB_01	mittel/ sehr hoch	3,48	3,58	2,68	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg) Kategorie 6 (Sonderkategorie Sukzession)
SB_02	sehr hoch	4,80	4,70	3,89	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)

** Referenzgewässer

Eine räumliche Übersicht der Raumentwicklungspotenziale, der Mittelwerte der maßgeblichen Strukturgröße-Parameter Sohle und Ufer sowie der daraus resultierenden Maßnahmenpakete ist den Abschnittsblättern (Anlage 2.1), sowie den Karten 5-4-1 bis 5-4-3 und 8-2. (Anlage 3) zu entnehmen. Im nachfolgenden Teilkapitel werden die Maßnahmenpakete näher erläutert und den entsprechenden Abschnitten zugeordnet. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Zuordnung der Planungsabschnitte eine verallgemeinernde Kategorisierung darstellt. Folglich sind die ausgewählten Maßnahmen für die einer Kategorie zugeordneten Abschnitte nicht komplett identisch, da jeder Planungsabschnitt individuell betrachtet und geplant wurde.

Die räumliche Zuordnung der Maßnahmenkategorien sowie der Kategorien unabhängigen Maßnahmen wird in der Karte 8.1 der Anlage 03 dargestellt.

8.1.3.1 Berücksichtigung des Strahlwirkungsprinzips

Für die integrierte Maßnahmenplanung wurden die Prinzipien des Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzepts herangezogen. Dieses Arbeitsblatt wurde im Auftrag der Landesanstalt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV, 2011) erstellt und bietet die Möglichkeit, auf aktuellstem Stand der Planungspraxis, die positiven Wirkungen von Strahlwegen und Trittsteinen zur Umsetzung der Ziele der WRRL zu nutzen. Betrachtungsebene ist der Wasserkörper, der durch die Maßnahmen den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial erlangen soll.

Per Definition gilt (LANUV, 2011):

Strahlursprünge (SU) sind naturnahe Gewässerabschnitte von denen aus gewässertypische Organismen in andere Abschnitte wandern oder driften bzw. positive Umweltbedingungen in andere Gewässerabschnitte transportiert werden. Diese Gewässerabschnitte sind in Bezug auf die strukturelle, stoffliche und hydrologisch-hydraulische Qualität (abiotisch) sowie die Besiedlung (biotisch) naturnah



und gewässertypisch ausgeprägt und können somit eine **abiotische und biotische Strahlwirkung** ausüben.

Strahlwege (SW) sind strukturell beeinträchtigte Gewässerabschnitte,

- (1) in welche die Organismen des Strahlursprungs einwandern oder eingetragen werden.
- (2) durch die die gewässertypischen Organismen wandern oder verdriftet werden.
- (3) in denen sich aufgrund von Strahlwirkung eine Biozönose einstellt, die ansonsten aufgrund der bestehenden strukturellen Degradation nicht zu erwarten gewesen wäre.

Im Längsverlauf kann das Zusammenwirken der Funktionselemente Strahlursprung und Strahlweg folgendermaßen genutzt werden:

Naturnahe Bereiche des Wasserkörpers (Strahlursprung – SU), mit sehr gutem bis gutem ökologischen Zustand, üben eine positive Wirkung auf benachbarte strukturell beeinträchtigte Gewässerstrecken (Strahlweg – SW) aus. So kann bei Entwicklung von Strahlursprüngen durch Umsetzung von gezielten, räumlich begrenzten Maßnahmen der Flächenbedarf für Renaturierungen im gesamten Wasserkörper auf ein notwendiges Maß begrenzt werden ohne die Zielvorgaben der WRRL zu verfehlen.

Die **Strahlwirkung eines Strahlursprungs** ist für jeden Typ spezifisch zu betrachten. Die hier genannten Zahlen beziehen sich auf die Anforderung an die Funktionselemente für natürliche Wasserkörper die der Kategorie auf kleine bis mittelgroße Gewässer des Tieflandes. Als Mindestanforderungen müssen hier die Wirklängen für das Makrozoobenthos eingehalten werden, da diese Qualitätskomponente die geringsten Reichweiten aufweist.

Ein **Strahlursprung** muss im GEK Löcknitz somit mindestens 500 m zusammenhängend gute Gewässerstrukturen (GSG (7-stufig) hier Mittelwert Sohle/Ufer 1-3) mit den entsprechenden naturnahen und typspezifischen Strukturen aufweisen. Zudem sollten Querbauwerke keine bzw. maximal geringe Wanderbarrieren bilden und keinen Rückstau verursachen. Die Gewässerunterhaltung in diesen Bereichen sollte sich auf bedarfsorientierte, ökologisch verträgliche Arbeiten beschränken. Die Reichweite eines so ausgestatteten Strahlursprungs ist auf max. die Hälfte der Länge des Strahlursprungs begrenzt - bei 500 m entsprechend 250 m, höchstens jedoch 1.000 m weit.

Trittsteine sind Gewässerstrecken mit guten Strukturen, die jedoch aufgrund ihrer Länge < 500 m keinen Strahlursprungscharakter erreichen. Sie können aufwertende Elemente von Strahlwegen bilden.

Die Vorgaben an Qualität und Länge von **Strahlwegen** liegen für die oben genannte Kategorie mit Strukturgütebewertungen für Sohle bzw. Ufer von GSG 5 (7-stufig) oder besser. Für das Umfeld wird hier keine Mindestanforderung genannt, die Ansprüche an Querbauwerke und Gewässerunterhaltung entsprechen denen in den Strahlursprüngen. Die Länge eines Strahlwegs (inkl. Trittsteinen) sollte maximal so lang wie er Strahlursprung sein, 3.000 m jedoch nicht überschreiten.

Bei der Entwicklung von Strahlursprüngen bzw. Strahlwegen wurden in der Regel folgende Maßnahmen gewählt, die in ihrer Wirkung Synergieeffekte nutzen. Die Kürzel entsprechen den Vorgaben der Maßnahmendatenbank des Landes Brandenburg.

Tabelle 59: Maßnahmen für zu entwickelnde Strahlursprünge und Strahlwege

Strahlursprünge	MN-Kürzel	Strahlwege	MN-Kürzel
Gewässerentwicklungskorridor ausweisen	70_01	Gewässerrandstreifen ausweisen	73_01
Flächenerwerb für Entwicklungskorridor	70_02	Strömungsenker einbauen	70_06



Primäraue reaktivieren (in organisch geprägten Planabschnitten)	74_01	Initialpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum	73_05
Sekundäraue anlegen (in Planungsabschnitten mit mineralischen Substraten)	74_02	Krautung optimieren	79_06
Wiedervernässung trocken-gefallener Feuchtgebiete	74_11	fortgeschrittene Sohl-/Uferstrukturierung belassen / schützen	79_10
Gewässerunterhaltung stark reduzieren	79_02		

Neben den oben genannten Mindestanforderungen an die Strahlursprünge wurden weitere Kriterien herangezogen um die besten Möglichkeiten für die räumliche Anordnung der Strahlursprünge und Strahlwege auszuschöpfen. Diese einzelfallbezogenen Restriktionen sind:

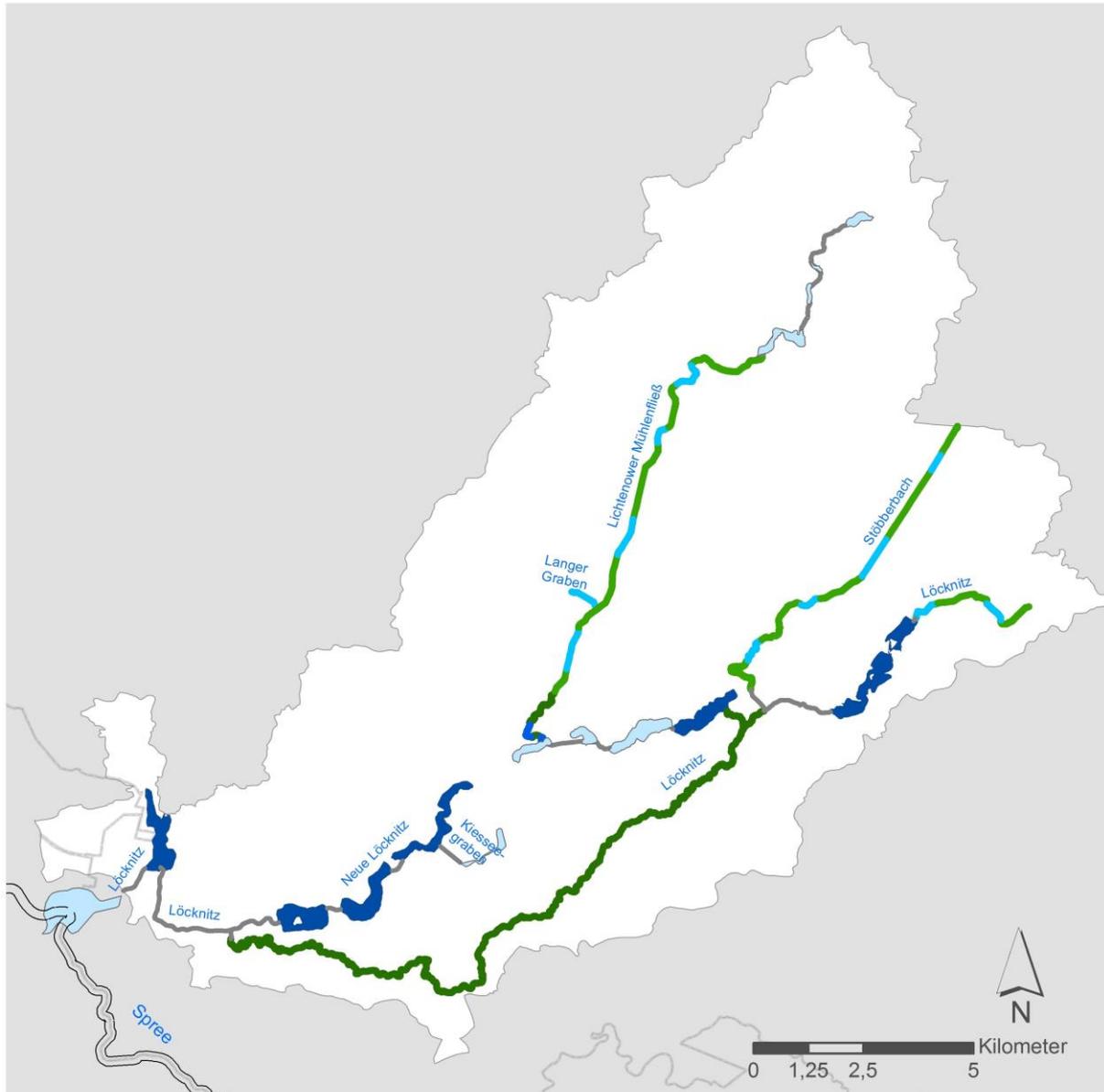
- Bodendenkmalflächen
- FFH-Lebensraumtypen
- Moore
- Flächenverfügbarkeit
- bestehende Nutzungen, etc.

Das Ergebnis ist die Entwicklung effektiv angeordneter Strahlursprünge, die die positive Wirkung dieser auf die unterhalb gelegenen Strahlwege mit einbezieht. So ist die räumliche Anordnung sowohl relativ konfliktarm als auch kosteneffizient.

Eine genaue Verortung kann den Abschnitts- und Maßnahmenblättern (Anlage 1) entnommen werden.

Nicht angewandt wurde das Strahlwirkungsprinzip bei Wasserkörpern:

- unter 1.000 m Länge
- die in ihrem Längskontinuum von Seen unterbrochen werden
- mit dem Status HMWB – im GEK Löcknitz Wasserstraßen mit motorisiertem Schiffsverkehr, bzw. durch die Speichernutzung im Gebiet stark staubeeinflussten Gewässerstrecken



Strahlwirkungselemente		Strahlursprung entwickeln		Standgewässer > 50 ha
		Strahlursprung vorhanden		Standgewässer < 50 ha
		Strahlweg entwickeln		EZG Löcknitz
		Strahlweg vorhanden		Landesgrenze Berlin-Brandenburg
		keine Anwendung der Strahlwirkung		

Abbildung 77: Darstellung der Strahlwirkungselemente



8.1.3.2 Berücksichtigung der Belange des Wasserhaushaltes

Hydrologische Maßnahmen sollen sich in strukturverbessernden Maßnahmen einfügen! Insbesondere wurde darauf Wert gelegt, keine Maßnahmen zu verwenden, die bezüglich anderer Ziele kontraproduktiv wirken (wie z.B. die Anlage von Stauen). Stattdessen wurden gezielt Synergieeffekte mit den Strukturverbessernden Maßnahmen eingesetzt (vgl. Abbildung 78)

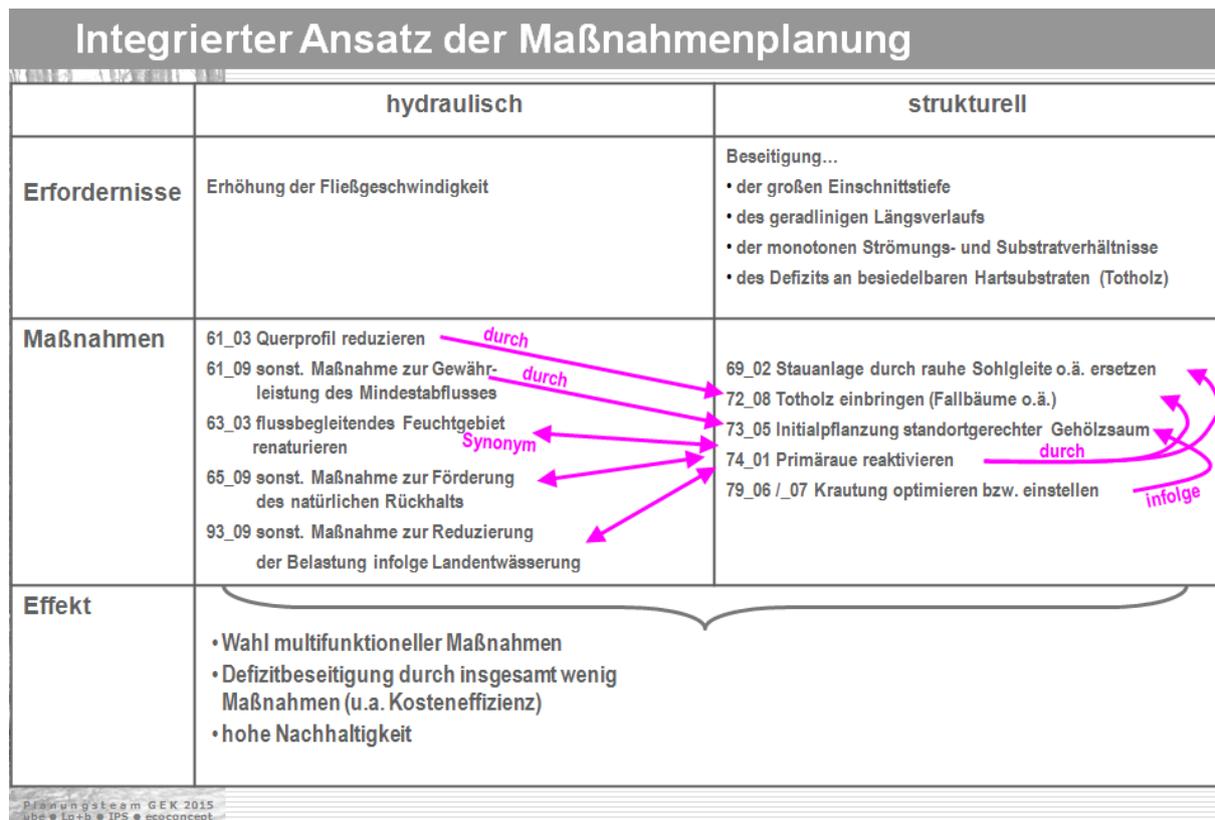


Abbildung 78 Berücksichtigung der Wasserwirtschaft bei der Maßnahmenplanung: Synergieeffekte

Die Beschreibung der Defizite des Wasserhaushaltes wurde in Kapitel 6.1.3.1 vorgenommen. Die wesentlichen Defizite ergaben sich auf Seiten der Fließgeschwindigkeiten durch die Unterbrechung der Fließkontinuums durch Seen, sowie durch den Rückstau der berliner Mühlendammschleuse in den Abschnitten L_01 und L_02. Innerhalb der Seen wird das formale Defizit auf Grund des natürlichen Ursprungs als vernachlässigbar angesehen. In den Abschnitten, welche die Seen verbinden sind die Fließgeschwindigkeitsdefizite ebenfalls natürlichen Ursprungs (Rückstau durch Seen), werden jedoch durch den massiven Ausbau zu schiffbaren Gewässer verstärkt.. Hier liegt eine klare Handlungsbeschränkung durch die aufrechtzuerhaltende Schiffbarkeit vor.

Die Berücksichtigung von Abflussdefiziten in der Maßnahmenplanung ist besonders in diesem Untersuchungsgebiet schwierig. Die Ausweisung eines formalen Abflussdefizits basiert auf dem Vergleich von statistisch ausgewerteten Pegellangzeitreihen mit modellierten, quasi-natürlichen Zuständen im Modell ArcEGMO. Einem solchen Modell liegen immer Vereinfachungen zugrunde. Die Relevanz und Richtigkeit eines berechneten Abflussdefizits muss daher für Referenzgewässer, wie es z. B. die Löcknitz im Abschnitt L_03 ist, in Frage gestellt werden. Vor diesem Hintergrund reduziert sich der Handlungsdruck, was Maßnahmenplanung zur Beseitigung des festgestellten Abflussdefizits angeht. Für die Löcknitz und ihr Einzugsgebiet muss zudem beachtet werden, dass es in der vergangenen



Dekade zu einer Veränderung der klimatischen Wasserbilanz der Region gekommen ist. Diese Änderung ist zumindest teilweise für den Rückgang der Abflüsse an der Löcknitz (vgl. Kapitel 2.2.18.1.3.2) verantwortlich. Sofern diese Veränderungen nicht im Modell ArcEGMO enthalten sind, kann sich allein aus dieser Tatsache ein formales Abflussdefizit ergeben. Es bleibt andererseits jedoch unbestritten, dass im Einzugsgebiet teilweise intensiv Flächen entwässert werden. Auch dies ist ein Grund für die negative Entwicklung der Abflüsse (LUA 2009).

8.1.3.3 Erläuterung der Maßnahmenkategorien

Kategorie 1 – Künstliche Gewässer

Innerhalb des GEK-Gebietes gibt es nur ein Gewässer das als künstlich eingestuft wurde (vgl. Kapitel 5.1.4). Dabei handelt es sich um den circa 600m langen Kieseegraben (KSG_01) der bei Grünheide in den Möllensee mündet. Der Stichgraben wurde für den Abtransport des im Bereich des heutigen Kiesees abgebauten Materials angelegt.

Nach Vorgabe der Wasserrahmenrichtlinie ist es für künstliche Gewässer das Ziel das gute ökologische Potenzial herzustellen. Es wird als nicht sinnvoll erachtet es als ein natürliches Fließgewässer zu entwickeln, da die Wirksamkeit strukturverbessernder Maßnahmen als eingeschränkt betrachtet werden. Ebenfalls sieht die „Umsetzung der europäischen Wasserrahmenrichtlinie“ von 2011 vom Land Brandenburg generell den Rückbau von künstlichen Gewässern vor.

Aus diesem Grund wurde für diesen Planungsabschnitt der „minimalinvasive Maßnahmenansatz“ gewählt. Das bedeutet, dass Maßnahmen zur Sicherstellung der Beschattung, Strukturierung mit Totholz und Vermeidung einer intensiven Gewässerunterhaltung geplant wurden.

Speziell handel es sich dabei um folgende Maßnahmen:

Maßn.-ID	Maßnahmenbeschreibung
70_02	Flächenerwerb für Gewässerentwicklungskorridor
72_08	naturnahe Strömunglenker einbauen (z.B. wechselseitige Fallbäume, Totholz-Verkläusungen)
73_01	Gewässerrandstreifen ausweisen (Festlegung durch die Wasserbehörde)
79_01	Gewässerunterhaltungsplan des GUV anpassen / optimieren
79_11	Ufervegetation erhalten / pflegen

Kategorie 2 - Fließgewässer-Wasserstraßen, Defizit zumeist groß (Motorbootverkehr), häufig HMWB-Ausweisung

Zu dieser Kategorie zählen alle Fließgewässer-Wasserstraßen des GEK-Gebietes. Das sind insgesamt 5 der 19 Planungsabschnitte. Im Einzelnen handelt es sich dabei um: L_01, L_02, NL_01 bis NL_03. Sie machen insgesamt 5,77 km Gewässerstrecke der 64,2 km berichtspflichtiger Fließgewässer aus.



Abbildung 79 Planungsabschnitt NL_02 als Beispiel für Kategorie 2

Den Planungsabschnitten dieser Kategorie ist gemein, dass sie in Folge der großräumigen Stauregelungen sehr mangelhafte Fließverhältnisse aufweisen, die negativste Auswirkungen auf die biologischen Besiedlungsverhältnisse hervorrufen können. Abgesehen von den sonstigen nutzungsorientierten Zielen der Speicherbewirtschaftung sind die Stauregelungen jedoch auch für die Aufrechterhaltung der Schifffahrt eine Grundvoraussetzung, da nur so die erforderlichen Mindesttiefen erreicht werden. Daher sind die Folgen dieser Staueinflüsse (z.B. Änderung der Habitatverhältnisse) als Rahmenbedingung bei der Maßnahmenplanung zur Erreichung eines guten ökologischen Potenzials zu beachten. Wo immer möglich sollten allerdings auch die Stauregelungen ggf. so modifiziert werden, dass bei hinreichendem Wasserdargebot für möglichst lange Zeit im Jahr echte Fließverhältnisse gewährleistet werden.

Neben dem Hauptdefizit, dem Mangel an Strömungsverhältnissen mit Mindestfließgeschwindigkeiten, sind die von der Fahrgast- und Freizeitschifffahrt (Motoryachten und muskelbetriebener Wassersport) genutzten Fließgewässer-Wasserstraßen oft kanalartig mit technischen Uferbefestigungen (Spundwänden und Holzverbau) ausgebaut und werden in unregelmäßigen Abständen ausgebaggert, um die für die Schifffahrt benötigte Wassertiefe zu gewährleisten.

Für die biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten, Makrozoobenthos und Fische stellen vor allem der starke Schiffsschraubeneinfluss auf die Gewässersohle in Kombination mit den Sunk- und Schwalleinflüssen auf die Uferbereiche massive Beeinträchtigung besiedelbarer, natürlicher Strukturen dar.



Im Unterschied zu den nur sehr eingeschränkten Verbesserungspotenzialen für die defizitären Strömungsverhältnisse und die Sohlbereiche der Fahrrinnen gibt es jedoch eine Reihe von Möglichkeiten zur ökologischen Aufwertung der Flachwasser- und Uferbereiche. So können z.B. mit dem Einbau vielfältiger Habitatstrukturen aus natürlichen Totholz- und Vegetationselementen dauerhaft Strukturen geschaffen werden, die Pflanzen und Tieren einen gewissen Schutz vor den direkten Schiffeinflüssen bieten können, ohne die erforderliche Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt zu gefährden.

Es wurde eine Prinziplösung entwickelt („Holzverbau mit dahinter zu entwickelnden Flachwasserbereichen und unbefestigten Ufern“), die einem Kompromiss zwischen den Ansprüchen der Wasserstraßenunterhaltung¹⁹ und den gewässerökologisch-biologischen Anforderungen an die Mindestlebensraumqualität der besiedlungsrelevanten Flachwasser- und Uferbereiche entspricht. Aus gewässerökologischer Sicht ist es besonders wichtig, dass die hinter dem Holzverbau abzugrabenden Flachwasserbereiche möglichst vielgestaltig angelegt werden. Die Ausstattung dieser Bereiche mit diversen natürlichen Strukturelementen (insbesondere Totholz) bietet zusätzlich Schutz gegenüber den, über den Holzverbau hinweg wirkenden Sunk- und Schwalleinfluss.

Bei den Wasserstraßen sind u.a. die folgenden (repräsentativen) Maßnahmen vorgesehen:

- Flächenerwerb für Gewässerentwicklungskorridor [70_02]
- Gewässerprofil aufweiten / Vorlandabsenkung, Flachwasserbereiche anlegen [72_09, 72_13]
- Ufersicherung modifizieren (Ersatz durch techn.-biologische Bauweisen) [73_03]
- gewässertypische Makrophytenvegetation fördern [73_07]
- Unterhaltung eines schiffbaren Gewässers modifizieren (z.B. häufigere punktuelle Grundräumung), Sturzbäume am Rand der Fahrrinne belassen [79_14, 79_15]

Kategorie 3 – Isolierter Abschnitt

Bei Planungsabschnitten dieser Kategorie ist das Fließgewässerkontinuum durch eingelagerte Seen, natürlichen Ursprungs, unterbrochen. Das ist typisch für seeausflussgeprägte Fließgewässer.

Die Planungsabschnitte dieser Kategorie weisen aktuell kein Defizit oder nur ein geringes Defizit unter morphologischen Gesichtspunkten auf. Das heißt, sie bieten schon heute die Voraussetzung für eine Besiedlung mit Arten des guten bzw. sehr guten ökologischen Zustands gemäß WRRL. Teilweise werden die Gewässerabschnitte schon heute nicht mehr unterhalten. Dies ist ein wesentlicher Grund für die aktuell günstige Strukturgüte der betreffenden Abschnitte. Hier besteht kein Handlungsbedarf, folglich sind auch keine Maßnahmen vorgesehen. Beispielhaft sei hier das Lichtenower Mühlenfließ erwähnt (vgl. Abbildung 80).

¹⁹ insbesondere im Hinblick auf das Verhältnis der Querschnittsflächen der untergetauchten Schiffkörper zum Abflussquerschnitt bei Normalstau und die Vermeidung von Sedimenteinträgen aus Ufererosionen in die Fahrrinne



Abbildung 80 Planungsabschnitt LMF_06 als Beispiel für Kategorie 3 (ohne Gewässerunterhaltung)

In anderen Teilbereichen findet noch eine Gewässerunterhaltung statt, die jedoch offensichtlich kein morphologisches Defizit bedingt. Unabhängig davon wird im Rahmen der vorliegenden Konzeption eine weitere Verringerung der Unterhaltungsintensität empfohlen, im Idealfall, außerhalb von Siedlungsbereichen, eine vollständige Einstellung der Unterhaltung. Der Grund hierfür ist die Aussicht einer weiteren Verbesserung der letztgenannten Bereiche, evtl. sogar über den guten ökologischen Zustand hinaus hin zum sehr guten ökologischen Zustand.

Unabhängig davon, wie sich die Situation der Gewässerunterhaltung sowie den daraus resultierenden GEK-Maßnahmen darstellt, ist für alle Abschnitte das Verschlechterungsverbot gemäß WRRL von besonderer Bedeutung.

Zur Kategorie 3 gehören die Planungsabschnitte LMF_02 und LMF_06 sowie der nördliche Abschnitt von LMF_05 (Stationierung 19.617 – 20.217 m). Sie machen insgesamt 4,18 km Gewässerstrecke der 64,2 km berichtspflichtiger Fließgewässer aus.

Kategorie 4 – Strahlursprung (Strahlwirkungsprinzip)

Diese Kategorie nimmt mengenmäßig die zentrale Rolle bei der GEK-Planung ein: 9 (vgl. Tabelle 60) der 19 Planungsabschnitte bzw. 39,41 km des insgesamt 64,2 km langen Gewässersystems werden dem Strahlursprung zugerechnet. Hierbei ist in 5 dieser Abschnitte zu berücksichtigen, dass diese jeweils in unterschiedlichen Bereichen durch Strahlwege (Kategorie 5) unterbrochen werden.



Tabelle 60 Planungsabschnitte Strahlursprung

Planungsabschnitte	Stationierung		Fließgewässerstrecke [m]
	von	bis	
Kategorie 4			
Strahlursprung vorhanden			
LMF_01	0	800	800
LMF_03	5.417	5.717	300
	6.117	7.417	1.300
L_03	4.467	24.267	19.800
L_04	24.267	24.967	700
Zwischensumme			22.900
Strahlursprung entwickeln			
LMF_04	7.417	8.017	600
	9.017	11.017	2.000
	11.917	13.517	1.600
LMF_05	13.517	13.817	300
	14.317	15.417	1.100
	16.217	18.217	2.000
SB_01	600	2.000	1.400
	2.700	3.200	500
SB_02	3.200	4.200	1.000
	4.700	5.800	1.100
	6.800	8.700	1.900
	9.100	9.876	776
L_06	30.468	31.768	1.300
	32.268	33.204	936
Zwischensumme			16.512
Insgesamt			39.412

Vier der neun Planungsabschnitte (L_03, L_04, LMF_01 und LMF_03) weisen bereits heute einen guten bis sehr guten ökologischen Zustand auf. Das bedeutet es sind schon Strahlursprünge vorhanden und es müssen keine Maßnahmen zur Strukturverbesserung geplant werden.

Die anderen fünf Abschnitte sind charakterisiert durch ein sehr hohes Platzangebot sowie überwiegend durch ein mäßiges bis großes Defizit im Hinblick auf die Strukturgüte. Das große Defizit bedingt also auch einen erhöhten Bedarf an Maßnahmen. Aus Gründen der Aufwands- und Mitteleffizienz wird bei dieser Kategorie oftmals das Strahlwirkungs-Konzept zum Ansatz gebracht (vgl. Kapitel 8.1.3.1). Dabei variiert die Zusammensetzung und der Umfang der geplanten Maßnahmen, je nachdem, ob es sich beim konkreten (Unter-)Abschnitt um einen Strahlursprung oder -weg handelt.

Bei den Strahlursprüngen umfasst der Maßnahmenkatalog u.a. die folgenden (repräsentativen) Maßnahmen:

- Ausweisung und Flächenerwerb Gewässerentwicklungskorridor (70_01, 70_02), hier entsprechend Zielkorridor-Breite
- Primäraue reaktivieren (74_01); bei restriktiven Randbedingungen vereinzelt auch Sekundäraue anlegen (74_02)
- Gewässerunterhaltung stark reduzieren (79_02, 79_07)



Abbildung 81 Planungsabschnitt SB_02 als Beispiel für Kategorie 4

Die vorgenannte Reaktivierung der Primärauen geht zwangsläufig mit der Anhebung der Wasserstände im Fließgewässer und damit auch der Grundwasserstände der Gewässerniederung einher. Hierfür wurden nicht zwangsläufig gesonderte Maßnahmen angesetzt. Vielmehr soll die Anhebung der Mittelwasserstände zum einen durch eine umfangreiche Einbringung von Totholz erzielt werden, die vom Effekt einer Sohlanhöhung gleicht bzw. diese inziert. Zum anderen ist überall dort, wo die Maßnahme 69_02 (Stauanlage durch raue Sohlgleite ersetzen) vorgesehen ist, ein höheres Einstauziel und somit eine Wasserstandsanhhebung (technisch) leicht machbar. Hierbei ist jedoch als Randbedingung immer auf die Einhaltung der ökologischen Durchgängigkeit zu achten. Auch muss der so verursachte Rückstau auf seine Verträglichkeit im entsprechenden Gewässerabschnitt untersucht werden.

Eine Quantifizierung, um welches Maß das künftige Einstauziel angehoben werden soll, ist auf Ebene des GEK (Konzept) nicht zu leisten. Dies ist Gegenstand der folgenden Planungsschritte. An dieser Stelle soll betont werden, dass die Anhebung des Mittelwasserstandes zahlreiche Positiveffekte mit sich bringt. Die Wasserstands-Anhebung

- erhöht den natürlichen Wasserrückhalt in der Landschaft und sorgt somit für eine Verstärkung des Wasserabflusses (Gewässer- und Klimaschutz),
- verringert dadurch sommerliche Trockenheiten und daraus resultierenden Ernteauffälle im Bereich angrenzenden Nutzflächen,
- sorgt in sanierungsbedürftigen Moorbereichen (ist häufig der Fall!) für eine Unterbindung bzw. Verlangsamung der Torfmineralisation (Boden- und Klimaschutz) sowie
- verbessert die ökologische Wertigkeit der aktuell entwässerten und somit beeinträchtigten Auenlebensräume, die sich teilweise auch als FFH-Lebensraumtypen gestalten (Naturschutz).



In landwirtschaftlich genutzten Bereichen bedingt die Anhebung der Grundwasserstände zugleich eine Einschränkung der Nutzbarkeit der angrenzenden Flächen, was eine hohe Konflikträchtigkeit mit sich bringt (vgl. Kapitel 9.1). Aus unterschiedlichen Gründen wurde die Herstellung der Primärauen in den Strahlursprüngen dennoch weiterverfolgt:

- a) Sie ist für die Anlage eines Strahlursprungs eine bedeutende Voraussetzung. Alternativ wäre dies nur über die Abgrabung einer Sekundäraue zu erzielen. Letzteres ist sehr arbeits- und kostenaufwändig und daher nur in Ausnahmefällen vorgesehen. Zudem würde die Anlage einer Sekundäraue in Niedermoorbereichen für eine zusätzliche Entwässerungswirkung sorgen, was aus Sicht des Natur- und Bodenschutzes vollkommen kontraproduktiv wäre. D.h. die Anhebung der Wasserstände ist oftmals der einzig sinnvolle und gangbare Weg, um die Zielvorgaben der WRRL erreichen zu können.
- b) Die Einschränkung der Flächen-Nutzbarkeit ist in Relation zur o.g. Multifunktionalität der Maßnahmen zu sehen.
- c) Bei entwässerten, landwirtschaftlich genutzten Niedermoor-Standorten kommt hinzu, dass die Durchlüftung des Moorkörpers einen kontinuierliche Torfabbau bedingt, der zu einer permanenten Absenkung der Geländeoberkante und somit auch zur Verringerung der Grundwasserflurabstände führt. D.h. langfristig werden diese Standorte zwangsläufig vernässen und als Nutzflächen weniger bis gar nicht mehr geeignet sein. In der übergeordneten Betrachtung ist es somit durchaus sinnvoll, die Wiedervernässung bereits heute vorzunehmen, da das Resultat aus Sicht der Landwirtschaft langfristig das gleiche ist, aber so Positiveffekte für den Gewässer-, Natur-, Klima- und Bodenschutz erzielt werden.

Kategorie 5 – Strahlweg (Strahlwirkungsprinzip)

Sieben der insgesamt 19 Planungsabschnitte werden der Kategorie 5 - Strahlweg zugeordnet. Dabei sind in 5 dieser Abschnitte (in jeweils unterschiedlichen Bereichen) auch Strahlursprünge (Kategorie 4) ausgewiesen. Die Kategorie 5 weist ähnlich wie die Kategorie 4 ein geringes bis großes Defizit auf und ist durch ein mittleres bis sehr hohes Raumentwicklungspotenzial gekennzeichnet.

In die Strahlwege wandern aus den flussaufwärts gelegenen Strahlursprüngen Organismen ein und führen zu einer Strukturverbesserung. Somit stellen sich Lebensgemeinschaften ein, die ansonsten aufgrund der Defizite nicht zu erwarten gewesen wären.

Strahlwege werden vor allem in Bereichen mit stärkeren Restriktionen wie zum Beispiel Siedlungsflächen angelegt.



Abbildung 82 Planungsabschnitt LMF_05 als Beispiel für Kategorie 5

Im Gegensatz zu den Strahlursprüngen fokussieren die Maßnahmen in den Strahlwegs-Bereichen (Kategorie 5) primär auf das bestehende Gewässerprofil, konkret sind hier zu nennen:

- Gewässerrandstreifen ausweisen [73_01]
- naturnahe Strömungsenker einbauen [72_08]
- (stellenweise bei Bedarf) Initialpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum [73_05]
- Gewässerunterhaltung reduzieren [79_06, 79_03]

Zu dieser Kategorie gehören folgende Planungsabschnitte:

Planungsabschnitte	Stationierung		Fließgewässerstrecke [m]
	von	bis	
Kategorie 5			
Strahlweg vorhanden			
LMF_03	5.217	5.417	200
	5.717	6.117	400
Zwischensumme			600
Strahlweg entwickeln			
LMF_04	8.017	9.017	1.000
	11.017	11.917	900
LMF_05	13.817	14.317	500
	15.417	16.217	800
SB_01	2.000	2.700	700
SB_02	4.200	4.700	500
	5.800	6.800	1.000
	8.700	9.100	400



Planungsabschnitte	Stationierung		Fließgewässerstrecke [m]
	von	bis	
L_06	29.768	30.468	700
	31.768	32.268	500
LG_01	0	745	745
Zwischensumme			7.745
Insgesamt			8.345

Kategorie 6 – Sonderkategorie Sukzession

Zur dieser Kategorie zählen der Unterlauf des Stöbberbachs (Planungsabschnitt SB_01) von der Stationierung 0 bis 600m sowie die Löcknitz unterhalb des Maxsee (L_05). Diese 2,4 km der insgesamt 64,2 km berichtspflichtigen Fließgewässer wurden aus morphologischer Sicht als defizitär eingestuft, so dass rein formal ein Handlungsbedarf besteht um den guten ökologischen Zustand zu erreichen.

Jedoch weisen diese Gewässerabschnitte ein sehr sensibles Umfeld auf. Konkret handelt es sich um das FFH-Gebiet Maxsee mit den Lebensraumtypen:

- Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitrich* (LRT 3260) und
- Kalkreiche Niedermoore (LRT 7230).

Diese Lebensraumtypen sind sehr störungsempfindlich und außerdem sind diese Bereiche schwer für Baumaschinen zugänglich da es sich um Moorböden handelt. Das bedeutet mit einer Umsetzung baulicher Maßnahmen zur Strukturverbesserung würde mehr kaputt gemacht werden als erreicht würde zur Verbesserung.

Somit ist die Vorgabe für diese ca. 2,5 km Fließgewässerstrecke, auch künftig keine Gewässerunterhaltung durchzuführen und dauerhaft der Eigenentwicklung überlassen, so dass es langfristig von ganz allein zu einer morphologischen Verbesserung kommt.



Abbildung 83 Planungsabschnitt L_05 als Beispiel für Kategorie 6

8.1.3.4 Räumliche Verteilung der Maßnahmenkategorien

Die sechs vorgenannten Maßnahmenkategorien sind nicht gleichmäßig über das Untersuchungsgebiet verteilt (Abbildung 84).

Vielmehr korreliert die Verteilung mit den räumlichen Randbedingungen, die sich ebenfalls heterogen darstellen.

Der Kieseegraben der zur Kategorie 1 zählt ist ein künstliches Gewässer, das im Süden des GEK-Gebietes innerhalb eines Waldgebietes liegt. Der Stichgraben verbindet den Möllensee mit Kieseesee und wurde für den Abtransport des im Bereich des heutigen Kieseesees abgebauten Materials angelegt.

Die Wasserstraßen, Kategorie 2, befinden sich nur im Westen des Untersuchungsgebietes, im Landkreis Oder-Spree. Sie fungiert die Neue Löcknitz als schiffbare Verbindung zwischen dem Möllensee, Peetzsee, Werlsee und daran anschließend die Löcknitz zwischen Flakensee und dem Dämeritzsee, der außerhalb des GEK-Gebietes liegt. Alle Planungsabschnitte liegen in Siedlungsbereichen außer der Planungsabschnitt L_02 der ist schwerpunktmäßig von Wäldern eingefasst.

Die Kategorie 3 – isolierte Abschnitte – findet man mittig und im Norden des GEK-Gebietes entlang des Lichtenower Mühlenfließes vor. Hierbei handelt es sich um von eingelagerten Seen unterbrochenen Fließgewässerkontinuums. Sie sind teilweise von Siedlungsflächen, z.B. LMF_02 von der Ort-



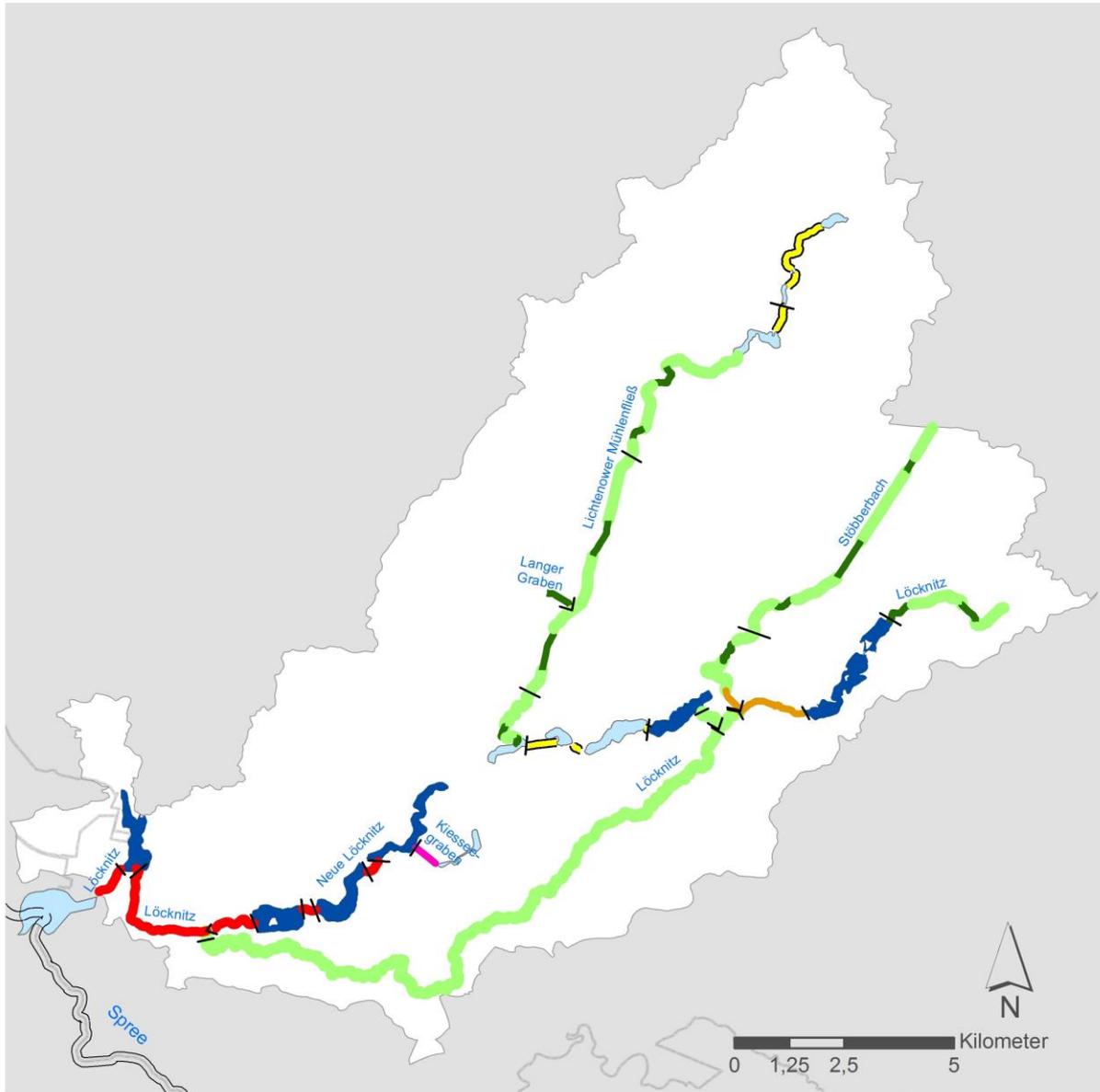
schaft Kagel, aber hauptsächlich von Wäldern, landwirtschaftlichen Nutzflächen und Mooren (LMF_06) umgeben.

Wie schon im Kapitel 7.1.3.3 beschrieben nehmen die Kategorien 4 und 5 mengenmäßig den größten Anteil im GEK-Gebiet ein. Die Planungsabschnitte kommen meistens nacheinander entlang vier der fünf berichtspflichtigen, plus den Kieseegraben, Gewässern vor und erstrecken sich über das gesamte GEK-Gebiets vom Süden bis in den Norden. Sie sind überwiegend innerhalb landwirtschaftlich genutzter Flächen und Wälder lokalisiert.

Bei den Gewässerabschnitten innerhalb von landwirtschaftlichen Nutzflächen war der Ausbau der Fließgewässer zum „Vorfluter“ eine Voraussetzung für die intensive landwirtschaftliche Nutzung. Hier erfolgte neben der künstlichen Eintiefung des Gewässers oftmals auch die Anlage von Seitengräben und Drainagen, um eine flächenhafte Entwässerungswirkung zu erzielen. Vielfach wurde erst hierdurch eine Ackerbewirtschaftung der angrenzenden Nutzflächen möglich.

Bei den Abschnitten innerhalb von Waldflächen waren ein Ausbau sowie eine intensive Unterhaltung der Fließgewässer für die Nutzung und Wertschöpfung der angrenzenden Waldparzellen nicht erforderlich. Nennenswerte Eingriffe sind entweder nicht erfolgt, oder durch eine längerfristige Eigenentwicklung wieder kompensiert worden, so dass die betreffenden Planungsabschnitte aktuell als morphologisch als hochwertig einzustufen sind.

Die der Kategorie 6 zugehörigen Planungsabschnitte liegen im Osten des GEK-Gebietes entlang des Stöbberbachs und der Löcknitz. Sie sind von Moorflächen umgeben und schwer zugänglich.



Maßnahmenkategorien

- █ Kategorie 1 - Künstliche Gewässer
- █ Kategorie 2 - Wasserstraße
- █ Kategorie 3 - isolierter Abschnitt
- █ Kategorie 4 - Strahlursprung
- █ Kategorie 5 - Strahlweg
- █ Kategorie 6 - Sonderkategorie Sukzession

- █ Standgewässer > 50 ha
- █ Standgewässer < 50 ha
- EZG Löcknitz
- Landesgrenze Berlin-Brandenburg

Abbildung 84 Räumliche Verteilung der Gewässerkategorien



8.1.3.5 Kategorien unabhängige Maßnahmen

Über die vorgenannten Gewässerkategorien hinaus sind Maßnahmen geplant, die nicht eindeutig bestimmten Kategorien zugerechnet werden können. Konkret handelt es sich dabei um Maßnahmen zur **Herstellung der Durchgängigkeit**, zur **baulichen Verbesserung der Morphologie** sowie zur **Verbesserung des Wasserrückhalts** in der Landschaft. Diese Maßnahmentypen werden den Abschnitten individuell zugeordnet und passen nicht in das Kategorienraster, so dass sie nachfolgend gesondert erläutert werden. Die exakte Verortung der Maßnahmen ist den entsprechenden Piktogrammen in der Maßnahmenkarte (Karte 8.1 der Anlage 3) zu entnehmen.

Herstellung der Durchgängigkeit

Die ökologische Durchgängigkeit der Fließgewässer im Gebiet wird durch zahlreiche Querbauwerke beeinträchtigt. Diese Bauwerke wurden im Zuge von Geländebegehungen einzeln erfasst und im Rahmen der Defizitanalyse im Hinblick auf die Beeinträchtigungswirkung auf die biologischen Qualitätskomponenten bewertet. Für sämtliche als Wanderungshindernisse eingestuftem Querbauwerke ist im Rahmen der ökologischen Maßnahmenplanung ein Rückbau bzw. die bauliche Anpassung vorgesehen. Bei der integrierten Maßnahmenplanung wird der jeweils erzielbare Nutzen (Verbesserungswirkung für die Qualitätskomponenten der WRRL sowie für den Fischotter) dem konkreten Aufwand gegenübergestellt. Insbesondere die ökologische Optimierung von Verrohrungen unterhalb breiter, frequentierter Straßen ist baulich und somit auch finanziell sehr aufwändig. Von derartigen Anpassungen wird im Zuge der Planung Abstand genommen, wenn das jeweilige Kosten-Nutzen-Verhältnis als nicht sinnvoll eingestuft wurde. Daher sind größere inhaltliche Abweichungen zwischen ökologischer und integrierter Maßnahmenplanung korrekt und gewollt.

Das Spektrum an Querbauwerken im Gebiet ist groß: Es umfasst Sohlabstürze sowie Verrohrungen unterschiedlichster Art und Länge. Dem breiten Spektrum an Beeinträchtigungswirkungen wird im Rahmen der Maßnahmenplanung mit einer entsprechenden Bandbreite an Maßnahmen begegnet:

- Stauanlage/Sohlabsturz für die Herstellung der Durchgängigkeit durch rauhe Rampe/Gleite ersetzen [69_02]
- Verrohrung/Durchlass öffnen oder umgestalten [69_09].

Sohlanhebungen

Bei den vorherrschenden Tieflandgewässern wirken sich punktuelle Sohlanhebungen auf lange Gewässerabschnitte und die angrenzenden Umfeldbereiche aus. Aufgrund dieser räumlich oftmals weitreichenden Maßnahmenwirkungen wurden Sohlanhebungen im Rahmen der integrierten Maßnahmenplanung sehr genau geprüft. Sie werden dort vorgesehen, wo

- Zwangspunkte wie sohlnahe Einleitungen oder Verrohrungen/Brücken geringer Durchlasshöhe nicht oder nur in sehr geringem Umfang vorhanden sind;
- die mit der Sohlanhebung verbundene Anhebung der Grundwasseroberfläche keine erhebliche Beeinträchtigung der Nutzbarkeit der angrenzenden Landwirtschaftsflächen (enteignungsgleicher Eingriff) bedingt sowie
- im potenziellen Auswirkungsbereich keine Siedlungsbereiche vorhanden sind (Ängste von Anwohnern, z.B. vor Kellervernässungen).

Somit sind Sohlanhebungen ausschließlich in konfliktarmen Bereichen vorgesehen. Konkret sind dies die folgenden (Teil-)Abschnitte: LMF_05, SB_01, SB_02 und L_06.



8.2 Maßnahmen an Seen

Die Beschreibung der Maßnahmen zur Minimierung bzw. Beseitigung der hydromorphologischen Beeinträchtigungen der Seen des GEK-Gebietes erfolgt in ähnlicher Weise wie die an Fließgewässern, d. h. in räumlicher Hinsicht auf der Basis von **Planungsabschnitten** und in sachlicher Hinsicht anhand der vorgegebenen Kategorien der **Einzelmaßnahmen-Datenbank** des LUGV. Bei der Anpassung dieser ursprünglich für Fließgewässer entwickelten Verfahrensschritte wurden in beträchtlichem Umfang eigene Weiterentwicklungen notwendig, die in den folgenden Kapiteln zusammen mit den Ergebnissen dargestellt werden.

Die Maßnahmenvorschläge beziehen sich im Wesentlichen auf die strukturellen Beeinträchtigungen der Uferzone (Hydromorphologie-Modul "Uferstruktur"). Die im Folgenden dargestellte Vorgehensweise und die Einzelmaßnahmentypen können nicht nur auf die natürlichen, nicht erheblich beeinträchtigten Seen des GEK-Gebietes, sondern auch auf den künstlich entstandenen und nicht berichtspflichtigen Torfsee-Hoppegarten angewandt werden. Im letztgenannten Fall dienen die Maßnahmen dazu, das hydromorphologische Potenzial zu verbessern, so dass sich litorale Uferbiozönosen entwickeln können, die für naturnahe Seen der Umgebung typisch sind.

8.2.1 Maßnahmen zur Minderung beckenmorphologischer, hydrologische und limnophysikalischer Defizite

Da die Defizite, wie in Kapitel 7.2.1 gezeigt nur geringfügig sind, werden hier **keine Maßnahmen** zur Minderung der Defizite empfohlen. Die hydrologischen und die limnophysikalischen Defizite sind, soweit überhaupt geeignete Quellen und Indizien vorliegen, als geringfügig anzusehen, so dass **keine Maßnahmen** empfohlen werden.

Schwerwiegende Defizite liegen nur bei der Veränderungen der Zufluss- und vor allem der Ausflussbereiche vor. Es handelt sich um den Ausbau von bereits vorhandenen hydraulischen Verbindungen zwischen den Seen zu Schifffahrtsstrassen, die nach wie vor genutzt und unterhalten werden. Vor diesem Hintergrund werden keine Maßnahmen vorgeschlagen, die über die Maßnahmenvorschläge des Kapitels 8.1 hinausgehen.

8.2.2 Maßnahmen zur Minderung uferstruktureller Defizite

8.2.2.1 Entwicklung und Darstellung von Planungsabschnitten

Analog zur Vorgehensweise bei Fließgewässern wurde die gesamte Uferzone aller Seen in 48 Planungsabschnitte aufgeteilt. Die Planungsabschnitte (PA) stellen Uferabschnitte dar, die sich hinsichtlich

- der naturnahen Beschaffenheit (Substrat, Relief, Uferlinienführung, Exposition),
- der hydromorphologischen Beeinträchtigung der Uferstrukturen (Objekttyp, Index I_{OBJ}),
- der in Frage kommenden Einzelmaßnahmen (erweiterter EMNT-Katalog, vgl. Tabelle 62, Tabelle 63) und ihrer Kombinierbarkeit

möglichst einheitlich darstellen. Die Planungsabschnitte umfassen jeweils alle drei Litoralzonen. Zwei nebeneinander liegende Planungsabschnitte wurden entlang der Objektgrenzen getrennt, jedoch nicht



entlang der Segmentgrenzen: Ein bestimmtes Objekt gehört vielfach *einem* Planungsabschnitt, wohingegen sich ein Segment auf zwei Planungsabschnitte aufteilen kann.

Da die gesamte Seeuferzone flächendeckend in Planungsabschnitte aufgeteilt wurde, sind in der Liste (vgl. Tabelle 61) nicht nur Abschnitte enthalten, für die konkrete Einzelmaßnahmen empfohlen werden (vgl. Kapitel 8.2.2.4.1), sondern auch solche, für die aufgrund der sehr geringen strukturellen Veränderungen keine Maßnahmenempfehlungen ausgesprochen werden ("Null-Maßnahmen", vgl. Kapitel 8.2.2.4.1).

Die Planungsabschnitte der Seen des GEK-Gebiets besitzen eine mittlere Uferlänge von 715 ± 436 m und eine mittlere Fläche von 58.729 ± 38.713 m² (Mittelwerte \pm einf. Standardabweichungen).

In der Tabelle 61 sind die einzelnen Planungsabschnitte mit einigen charakteristischen Kenngrößen dargestellt. Die Abbildung vermittelt am Beispiel des Maxsee und des Peetzsees einen Eindruck von der Lage und Verteilung der Planungsabschnitte entlang des Ufers.

Für die Planungsunterabschnitte (PUA), die den Subzonen innerhalb eines Planungsabschnittes entsprechen, können ebenso wie für die Segmente Beeinträchtigungsindizes berechnet sowie Defizitklassen ermittelt werden. Die Tabelle 61 zeigt, dass im Sublitoral in nur wenigen PUA Defizite (Defizitklassen "-1" bis "-3") vorliegen. Dagegen häufen sich defizitäre PUA in der Eulitoralzone und vor allem im Epilitoral. Am Flakensee und an den Grünheider Seen sind im Eulitoral knapp die Hälfte, im Epilitoral etwa zwei Drittel aller PUA teils sehr stark defizitär.

8 Benennung der erforderlichen Maßnahmen
8.2 Maßnahmen an Seen

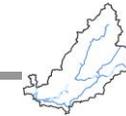
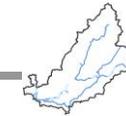


Tabelle 61: Planungsabschnitte an den Seeufern. Dargestellt sind der Code des Planungsabschnittes, die verbale Bezeichnung (Abschnittsbezeichnung), die Uferfläche (alle Subzonen) und die Uferlänge sowie die Beeinträchtigungsindizes in den Subzonen des jeweiligen Planungsabschnitts; die Einfärbung entspricht der Defizitklassifikation nach Tabelle 54.

Kurz-Bez.	Lage-Code	See	Code	Bezeichnung (Uferabschnitt)	Uferfläche (m ²)	Uferlänge (m)	Beeinträchtigungsindex (I _{PUA})		
							Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral
FLA	1	Flakensee	800015827891_P01	Erkner - Jahnstrasse / Erkner - Rüttgersstrasse	32.632	442	1,54	2,16	3,78
			800015827891_P02	Erkner - Rüttgersstrasse / Berlin/Woltersdorf-Springeberg	54.298	761	1,63	2,44	2,98
			800015827891_P03	Berlin/Woltersdorf-Springeberg / Woltersdorf - Rosenbergstrasse-Süd	31.979	412	1,47	1,66	1,50
			800015827891_P04	Woltersdorf - Rosenbergstrasse-Süd / Wolterdorf - Werderstrasse-Süd	112.057	1.249	1,93	3,66	4,00
			800015827891_P05	Wolterdorf - Werderstrasse-Süd / Woltersdorf - Promenade	42.678	550	3,74	4,26	4,15
			800015827891_P06	Woltersdorf - Promenade / Wolterdorf - Wilhelmsbad	31.867	446	2,18	3,22	3,79
			800015827891_P07	Wolterdorf - Wilhelmsbad / Wolterdorf - Campingplatz Flakensee	55.081	683	1,64	1,98	2,45
			800015827891_P08	Wolterdorf - Campingplatz Flakensee / Erkner - Schiffbauerstrasse-Ost	59.432	503	1,51	1,53	1,50
			800015827891_P09	Erkner - Schiffbauerstrasse-Ost / Erkner - Flakenfluss	39.872	375	1,82	3,34	3,73
WER	2	Werlse	8000158278659_P01	Neue Löcknitz / Feldstrasse	83.363	695	1,83	2,63	3,59
			8000158278659_P02	Feldstrasse / Medianklinik	39.589	527	1,87	2,30	2,54
			8000158278659_P03	Medianklinik / Dorfkirche	52.694	521	1,65	3,25	3,94
			8000158278659_P04	Dorfkirche / Bergluch	66.293	683	1,77	1,68	2,30
			8000158278659_P05	Bergluch / Werlseestrasse-Mitte	28.847	371	1,95	3,35	4,06
			8000158278659_P06	Liebesinsel / Liebessinsel	45.618	605	1,50	1,57	1,93
			8000158278659_P07	Werlseestrasse Mitte / Werlseestrasse Mitte	24.453	212	1,70	2,19	3,65
			8000158278659_P08	Erlenstrasse-Wohnanlage / Erlenstrasse-Weftgelände	38.780	323	2,31	3,37	4,15
PEE	3	Peetzsee	8000158278639_P01	Karma am See / Waldeck-NE	78.483	1.005	2,07	3,46	3,82
			8000158278639_P02	Waldeck-NE / Waldpromenade-NE	13.272	189	1,72	2,74	2,52
			8000158278639_P03	Waldpromenade-NE / Peetzseestrasse-SW	63.385	719	2,08	3,47	4,00
			8000158278639_P04	Peetzseestrasse-SW / Altbuchhornstrasse	25.096	237	1,59	2,10	1,68
			8000158278639_P05	Altbuchhornstrasse / Campingplatz Peetzsee-Nord	86.735	1.049	2,09	3,48	3,82



8 Benennung der erforderlichen Maßnahmen
8.2 Maßnahmen an Seen

		8000158278639_P06	Campingplatz-Peetzsee-Nord / Schlangenluch-Preussenvilla	55.152	725	1,77	2,18	2,61	
		8000158278639_P07	Schlangenluch-Preussenvilla / Karma am See	47.084	533	2,04	3,29	3,83	
MÖL	4	Möllensee	8000158278619_P01	Kanal / Alt-Buchhorst-NE	55.404	1.005	1,66	2,00	2,71
			8000158278619_P02	Alt-Buchhorst-NE / Naturcampingplatz Mölle Nord (E37)	52.454	517	1,50	1,30	1,56
			8000158278619_P03	Naturcampingplatz Mölle Nord (E37) / Hochspannungstrasse	25.394	550	1,74	2,19	3,08
			8000158278619_P04	Hochspannungstrasse / Kagel-Möllensee	195.788	353	1,43	1,27	1,65
			8000158278619_P05	Kagel-Möllensee / Kagel-Finkenstein-SW	86.041	2.170	1,75	2,84	3,60
			8000158278619_P06	Kagel-Finkenstein-SW / Mündung Kiessee-Kanal	104.715	927	1,34	1,16	1,20
			8000158278619_P07	Mündung Kiessee-Kanal / Naturcamping Mölle Süd Camp SW	40.031	1.167	1,57	1,96	2,76
			8000158278619_P08	Naturcamping Mölle Süd Camp SW / Kanal	45.933	513	1,40	1,57	1,77
LIE	5	Liebenberger See	8000158278479_P01	Bundeleistungszentrum NE / Bundesleistungszentrum SW	102.390	1.424	1,63	1,92	3,05
			8000158278479_P02	Bundeleistungszentrum SW / NW-Ufer	21.344	344	1,45	1,08	1,27
			8000158278479_P03	NW-Ufer / NW-Ufer-Ackergrenze	33.888	497	1,42	1,60	2,88
			8000158278479_P04	NW-Ufer-Ackergrenze / N-Ufer-Waldgrenze	48.271	720	1,46	1,58	1,69
			8000158278479_P05	N-Ufer-Waldgrenze / N-Ufer-Ackergrenze	24.067	344	1,46	1,57	2,68
			8000158278479_P06	N-Ufer-Ackergrenze / Bundesleistungszentrum-NE	57.821	798	1,45	1,52	1,95
MAX	6	Maxsee (ohne Torfsee)	800015827813_P01	Neue Mühle (Mühlenfließ) / NW-Ufer (Landzunge)	82.325	1.252	1,36	1,38	1,71
			800015827813_P02	Neue Mühle (Mühlenfließ) / W- u. N-Ufer einschl. Lößnitz-Mdg.	197.876	1.930	1,26	1,08	1,19
			800015827813_P03	Fischerwall / Fischerwall	21.623	344	1,28	1,34	1,36
			800015827813_P04	Norwestufer / Nordostufer	124.419	1.806	1,41	1,44	1,76
			800015827813_P05	Fischerwall / Fischerwall	62.905	820	1,42	1,73	2,60
TSH	7	Torfsee Hoppegarten	kein Code	Eichwall / Eichwall	25.248	644	1,50	1,59	1,90
			kein Code	SW-Ufer / NW-Ufer	65.404	818	1,51	1,64	2,20
			kein Code	NW-Ufer / NE-Ufer	28.417	344	1,50	1,43	1,40
			kein Code	NE-Ufer / SE-Ufer	42.450	609	1,53	2,27	2,77
			kein Code	SE-Ufer / SW-Ufer	66.040	1.094	1,50	1,26	1,35

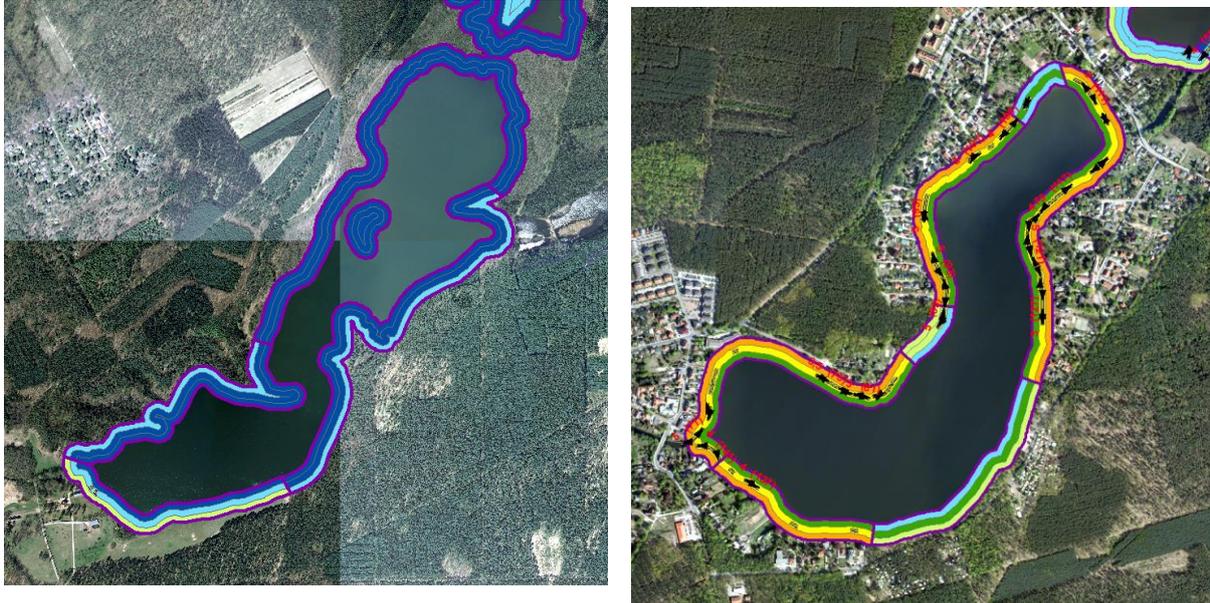


Abbildung 85: Einteilung der Seeufer in Planungsabschnitte (PA) am Beispiel des Maxsees (links) und des Peetzsees (rechts). Die PAs sind mit lilafarbenen Linien abgegrenzt; innerhalb der PAs werden die mittleren Beeinträchtigungsindizes der Subzonen (Sub-, Eu- und Epilitoral) wiedergegeben; schwarze Dreiecke und Linien bezeichnen Strecken mit Uferverbau.

8.2.2.2 Vorgaben der Maßnahmen-Datenbank

Die nachfolgend vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen orientieren sich nach den Vorgaben der Maßnahmen-datenbank des LUGV. Allerdings zeigte sich im Zuge der von uns bearbeiteten GEKs, dass sich die Formulierung und Gruppierung der Einzelmaßnahmen eher an Fließgewässern orientiert als an den für Seeufer spezifischen Verhältnissen. In der Tabelle 62 sind die relevanten Maßnahmen-Typen der Datenbank zusammengestellt.



Tabelle 62: Auszug aus der Maßnahmen-Datenbank des LUGV. Dargestellt sind Klassifikation, Code und Bezeichnung der Maßnahmen, die im weitesten Sinne geeignet sein können, die Defizite in der Uferzone zu verringern bzw. zu beseitigen; mit Farbmarkierungen ist gezeigt, in welchen Zone sich die einzelnen Maßnahmen hauptsächlich auswirken können.

Maßnahmen-Gruppe	Sublitoral	Eulitoral	Epilitoral	Hinter-land	ganzer See	Code	Maßnahmen-Beschreibung
Morphologie						80	Maßnahmen zur Verbesserung der Morphologie an stehenden Gewässern
						80_01	Gewässerrandstreifen ausweisen (Festlegung durch die Wasserbehörde)
						80_02	Ufersicherung anlegen (z.B. Lahnungen)
						80_03	Ufersicherung modifizieren (Ersatz durch techn.-biol. Bauweisen)
						80_04	Flachwasserzone anlegen
						80_05	gewässertypische Makrophytenvegetation fördern (z.B. Röhrichtpflanzungen)
						80_06	Initialpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum
						80_07	standortheimischen Gehölzsaum ergänzen (z.B. durch zweite Reihe)
						80_08	standortuntypische Gehölze entfernen (z.B. Hybridpappeln, Eschenahorn)
						80_09	Bauschutt, Schrott oder Müll im Uferbereich entfernen
						80_10	Uferschutzmaßnahme (z.B. Abzäunung von Weideflächen)
						80_11	Steganlage rückbauen
						80_12	Rückhaltebecken rück- oder umbauen
						80_13	Talsperre / Speicher rück- oder umbauen
						80_14	sonstige Maßnahme zur Verbesserung der Morphologie an einem Standgewässer
Sonstige hydromorphologische Belastungen						85	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen
						85_01	Verschlämmungen im Gewässerbett beseitigen
						85_02	Maßnahmen zur Reduzierung von Verockerungsproblemen (z.B. "Ockersee" oder "Ockermulden" anlegen)
						85_03	sonstige Maßnahme zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen
Wasserhaushalt						66	Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushalts an stehenden Gewässern
						66_01	Stauniveau im Abflussgraben erhöhen
						66_02	Sohle im Abflussgraben anheben
						66_03	Abflussgraben verschließen (Wiederherstellung eines Binneneinzugsgebietes)
						66_04	mit dem See korrespondierendes Feuchtgebiet renaturieren
						66_05	Waldumbaumaßnahme zur Verbesserung des See-Wasserhaushalts
						66_06	Wasserhaushalt mittels Einleitung von Sumpfungswasser / gereinigtem Grubenwasser stützen / verbessern



		66_07	sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Wasserhaushalts an einem Standgewässer
Landentwässerung		93	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung
		93_01	Stauanlage zur Wiedervernässung von Moor- / Feuchtgebieten errichten
		93_02	Dränage rückbauen
		93_03	Schöpfwerk rückbauen
		93_04	Schöpfwerksbetrieb einstellen oder anpassen
		93_05	Fläche entsiegeln
		93_06	Zuführung von gesammeltem Niederschlagswasser (z.B. mittels Hochwasserschutzgraben)
		93_07	Abdichtungsmaßnahme zum Feuchtgebietsschutz (z.B. in bergbaubeeinflusstem Gebiet)
		93_08	Wasserhaushalt mittels Einleitung von Sumpfungswasser / gereinigtem Grubenwasser stützen / verbessern
		93_09	sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung
Erholungsaktivitäten		95	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- und Erholungsaktivitäten
		95_01	Uferschutzmaßnahme (z.B. wildes Baden einschränken / kontrollieren)
		95_02	ganzjährige Sperrung für Freizeit- / Erholungsaktivitäten
		95_03	Sperrung für Freizeit- / Erholungsaktivitäten in der Brutzeit
		95_04	Sperrung für Wasserfahrzeuge
		95_05	schiffbares Gewässer umwidmen (z.B. niedrigere Schiffsklasse)
		95_06	schiffbares Gewässer entwidmen
		95_07	Maßnahme zur Besucherlenkung (z.B. Leitsystem für Wasserwanderer, Uferlehrpfad)
		95_08	sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge von Freizeit- / Erholungsaktivitäten

8.2.2.3 Vorüberlegungen zur Strukturierung von Maßnahmenempfehlungen

Die Maßnahmenempfehlungen sind mit folgenden **typischen Problemlagen** an den Seeufern im GEK-Bearbeitungsgebiet konfrontiert:

- Einzelstege und „Steglandschaften“ fragmentieren die Ufervegetation,
- landwirtschaftliche Nutzflächen belasten Hang- und Uferwälder (evtl. auch Röhrichte und das Freiwasser) mit Agrochemikalien,
- unregelmäßige und extensive Freizeitnutzungen (Badebetrieb u. ä.) „diffundieren“ in die Landschaft und sorgen damit für eine unangemessen große Fläche an beeinträchtigten Lebensräumen,
- Dauercamper-Parzellen entwickeln sich zu Zweitwohnungssiedlungen,
- ehem. Gartenparzellen werden zu Wochenendhaus-Siedlungen mit Zweitwohnungscharakter ausgebaut,
- Motorboote und Hausboote mit entspr. Innenausstattung und Zweitwohnungscharakter erfordern eine stärker ausgebaute (Hafen-)Infrastruktur



In ihrer räumlichen Ausdehnung reichen die Defizite von wenigen Dutzend Quadratmetern (z. B. unregelmäßige Seezugänge, Badestellen, kleine Stege u. a.) bis hin zu mehreren Hektaren (z. B. intensive landwirtschaftliche Nutzungen im unmittelbaren Uferbereich).

Bei der Formulierung von ökologischen Maßnahmenempfehlungen haben wir uns von folgenden **Grundsätzen** und **Zielen** leiten lassen:

- potenzieller Handlungsbedarf für Objekte bei einem Beeinträchtigungsindex $I \geq 2,5$ („deutlich verändert“),
- Erhaltung/Wiederherstellung des uferparallelen Kontinuums,
- Erhaltung/Wiederherstellung der uferqueren Zonation und der Land-See-Konnektivität,
- Erhaltung/Wiederherstellung großer ununterbrochener und vernetzter naturnaher Flächen,
- Reduzierung der „Diffusion“ von Nutzungen in die Fläche durch Konzentrierung, Bündelung und lokale Intensivierung der Nutzung
- Verlagerung von nicht-wasser-gebundenen Nutzungen an Land bzw. ins Hinterland,
- punktuelle und abgegrenzte (statt breiter und diffuser) Seezugänge
- Tolerierung von Schadobjekten unter bestimmten Voraussetzungen, z. B. faktische Irreversibilität, höherwertige öffentliche Interessen, mangelnde Kosten-/Nutzen-Effizienz, u. a. ("Null-Maßnahme")
- Effizienzkriterium: Nutzungsextensivierung und Zulassung einer vom Menschen unbeeinflussten Morpho- und Vegetationsdynamik ist kostengünstiger und daher – unter sonst gleichen Randbedingungen – wasser- und landschaftsbaulichen Maßnahmen vorzuziehen

Die von uns beschriebenen Einzelmaßnahmentypen (EMNT) stellen eine **spezifische Kombination** aus (i) einem bestimmten Defizit, (ii) aus den (mutmaßlichen) ökologischen Wirkungen und (iii) der Maßnahmenbeschreibung dar. Dieser Darstellung liegt die Erfahrung zu Grunde, dass die einzelnen Gewerke einer wasser- und/oder landschaftsbaulichen Planung und Ausführung nicht für sich allein stehen, sondern stets auf das konkrete Defizit bezogen werden müssen, um die (negativen) ökologischen Folgen erfolgreich und effizient mindern oder beseitigen zu können.

Die Einzelmaßnahmentypen wurden von uns mit einem hierarchischen sechsstelligen Code bezeichnet, der aus drei Kolonnen zweistelliger Ziffern besteht. Die ersten beiden Kolonnen, die die erste und zweite Hierarchie-Ebene bezeichnen, entsprechen genau der Systematik des Maßnahmenkatalogs des LUGV (Klassifikationsebenen 1 und 2, vgl. Tabelle 62). Die dritte Ebene wurde von uns eingeführt, um die seeufer-spezifischen Maßnahmen geeignet abbilden zu können. Dadurch ist die Einpflege der seeuferspezifischen Maßnahmenempfehlungen in die Datenbank ohne weiteres möglich.

8.2.2.4 Maßnahmenempfehlungen

Der von uns vorgeschlagene Einzelmaßnahmentypen-Katalog enthält nach aktuellem Stand 59 Einzelmaßnahmentypen, von denen 33 auch für die Ufer der Seen dieses GEK-Gebietes relevant sind.

Wir möchten anregen, den auf die besonderen Bedingungen am Seeufer ausgerichteten Teil der **Maßnahmen-Datenbank** in landesweitem Maßstab grundlegend zu **überarbeiten**.



8.2.2.4.1 Erläuterungen zu den Maßnahmentypen

In der Tabelle 63 sind die Maßnahmentypen, d. h. die Maßnahmenbeschreibungen zusammen mit den zugehörigen Defiziten und daraus resultierenden ökologischen Folgewirkungen dargestellt.

Die Maßnahmentypen umfassen:

- Nullmaßnahmen, d. h. keine Maßnahmen nötig oder angesichts der Umstände sinnvoll
- schifffahrtsrechtliche Befahrensregelungen, z. B. bei der zulässigen Höchstgeschwindigkeit bzw. der Uferabstände
- wasserbauliche Maßnahmen v. a. in der Sub- und Eulitoralzone
- landschaftsbauliche Maßnahmen v. a. in der Epilitoralzone
- waldwirtschaftliche Maßnahmen in der Epilitoralzone
- wasser- und/oder baurechtliche Regelungen, v. a. solche, die privat genutztes Eigentum betreffen (bebaute Ufergrundstücke, landwirtschaftliche Nutzflächen)
- Beseitigung oder wesentliche Umgestaltung von Anlagen, v. a. solche, die der Schifffahrt dienen
- Nutzerlenkung bis hin zu Nutzungsverböten, z. B. bei der unregelmelten Freizeitnutzung am Seeufer
- freiwillige landschaftspflegerische Übereinkünfte und Festlegungen, v. a. solche, die auf eine mittelfristige Nutzungsextensivierung der Eulitoralzone abzielen
- Erstellung von Konzeptionen oder Gutachten, Durchführung von Untersuchungen und Kontrollen sowie von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben zu spezifischen Fragen

Weitere mögliche Maßnahmenempfehlungen sind nicht im EMNT-Katalog des LUGV und folglich auch nicht in unserer Erweiterung enthalten:

- wasser- und/oder baurechtliche Überprüfung der Genehmigung von Anlagen, v. a. von Anlagen für die Schifffahrt²⁰ und Uferbefestigungen;
- Verbesserung des schifffahrtsrechtlichen und wasserrechtlichen Vollzugs ggf. im Zusammenwirken mit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
- restriktive und vereinheitlichte wasserrechtliche Genehmigungspraxis, z. B. für Einrichtungen der Schifffahrt
- zonengleiche Umsetzung naturschutzrechtlicher Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, d. h. Eingriffe in die *Uferzone* können nur durch ökologische Verbesserungen in der *Uferzone* ausgeglichen werden,
- raumplanerische Festlegungen im Sinne einer Raumbewachung und einer vorsorgenden und nachhaltigen Raumentwicklung, z. B. Ausweisung von bestimmten Schutz- und Entwicklungszonen im Seeuferbereich mit Angabe von zulässigen und nicht zulässigen Eingriffen und Nutzungen,
- Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, v. a. zu den Folgen und Steuerungsmöglichkeiten von Freizeit- und Wassersportnutzungen

Es handelt sich dabei um Maßnahmen, die nicht spezifisch für dieses GEK-Gebiet sind, sondern für größere Raumeinheiten bzw. landesweite Gültigkeit haben können.

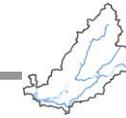
²⁰ Hierzu würde die lagegenaue Erfassung von Stegen, Bootshäusern u. ä. gehören, die an den Grünheider Seen (Möllensee, Peetzsee, Werlsee mit Neuer Löcknitz) bereits durchgeführt wurde (Quelle: Stegkataster der Gemeinde Grünheide).



8 Benennung der erforderlichen Maßnahmen
8.2 Maßnahmen an Seen

Tabelle 63: Einzelmaßnahmen an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebiets mit Angabe des Defizits und seiner ökologischen Bedeutung sowie der spezifischen Maßnahmenbeschreibung. Die ersten beiden Kolonnen des Codes entsprechen denen der LUGV-Maßnahmendatenbank, die dritte Kolonne gibt die eigene Hierarchisierung wieder.

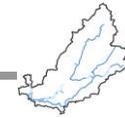
Code	Defizit	Ökologische Bedeutung	Maßnahmenbeschreibung
00_00_00	keine Defizite	keine Maßnahmen notwendig	keine Maßnahmen notwendig
00_01_01	künstl. Kanal oder kanalartiger Ausbau & Damm	Beseitigung sub-/eu-/epilitoraler Lebensräume	öffentliches Interesse, überörtliche Verkehrsverbindung, praktisch irreversibel
00_01_02	Aufschüttung od. Abgrabung und/oder Uferbefestigung	Beseitigung sub-/eu-/epilitoraler Lebensräume	praktisch irreversibel
00_01_04	Bahntrasse, Strasse, Uferweg, Schifffahrts-/Wassersport-einrichtung, Versorgungsleitung (Hochspannungsmasten) u. a.	Beseitigung epilitoraler Lebensräume	öffentliches Interesse, überörtliche Verkehrsverbindung, praktisch irreversibel
66_07_03	künstliches Abflussgerinne aus dem See, das der zumindest zeitweisen Absenkung des Seespiegel dient	unnatürliche Seespiegelschwankungen; Ufererosion; Austrocknung und Degradation naturnaher Feuchthabitate (Bruchwälder, Sumpflvegetation)	künstlichen Ausleitungsgraben verschließen, um Wasser im See zu behalten
66_07_04	künstliches Einleitungsgerinne in den See, das der Entwässerung umliegender Flächen dient	stoffliche Belastung (Nährstoffe N und P)	künstlichen Einleitungsgraben schließen (Verringerung der Nährstofffracht)
80_01_01	intensiv landwirtschaftlich genutztes Grünland grenzt zu nah an die Uferlinie	diffuser Nährstoffeintrag und Eutrophierung der Ufer- und Freiwasserlebensräume wahrscheinlich	Festlegung von Mindestabständen der Nutzung und Regeln der Nutzungspraxis
80_01_02	intensiv genutztes Ackerland grenzt zu nah an die Uferlinie	diffuser Nährstoffeintrag und Eutrophierung der Ufer- und Freiwasserlebensräume wahrscheinlich	Festlegung von Mindestabständen der Nutzung und Regeln der Nutzungspraxis
80_01_04	ungeregelte öffentliche Freizeitnutzung mit Tendenz zur Diffusion in die Fläche	Beeinträchtigung sub-, eu-, epilitoraler Lebensräume	Beschränkung der Nutzungsfläche, Regelung der Nutzung
80_01_05	gemischte Nutzung (Nutzgärten, Freizeit-Grünland, dörfliche Bebauung u. a.) grenzt zu nah an die Uferlinie	Beeinträchtigung amphibischer Lebensräume (Röhrichte, Ufergehölze, ...) und des Land-See-Übergangs	Festlegung von Mindestabständen der Nutzung
80_01_08	ökologisch nachteilige Waldstruktur	Beeinträchtigung von Lebensräumen	waldbauliche Maßnahmen wünschenswert (Handlungsfeld der Forstverwaltung)
80_05_01	Röhrichtgürtel fehlend oder beeinträchtigt	künstliche bzw. nutzungsbedingte Veränderung der Röhricht-Lebensräume	Nutzungsextensivierung und Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)
80_05_02	Röhrichtgürtel fehlend oder beeinträchtigt	künstliche bzw. nutzungsbedingte Veränderung der Röhricht-Lebensräume	Wiederansiedlung von Röhrichten u.a. Ufervegetation vor Uferverbauungen u./o. Uferaufschüttungen



8 Benennung der erforderlichen Maßnahmen

8.2 Maßnahmen an Seen

80_06_01	Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt	künstliche bzw. nutzungsbedingte Veränderung der Uferwald-Lebensräume	Nutzungsextensivierung und Zulassung der ungestörten Sukzession (weil: Nutzungsdruck gering)
80_06_02	Ufergehölzsaum fehlend, zu schmal oder beeinträchtigt	künstliche bzw. nutzungsbedingte Veränderung der Uferwald-Lebensräume	Initialpflanzung und/oder Ergänzungspflanzung (weil: Nutzungsdruck groß) von standortgerechten und heimischen Gehölzen
80_11_01	Einzelsteg(e) (Boots-, Badestege, Angelplattformen, ...)	Beeinträchtigung sub- und eulitoralischer Lebensräume	Anlagen abbrechen, an diesem Uferabschnitt nicht wieder errichten
80_11_02	Einzelsteg(e) (Boots-, Badestege, Angelplattformen, ...)	Beeinträchtigung sub- und eulitoralischer Lebensräume	Anlagen abbrechen, ggf. Boots- und Liegeplätze an Land verlegen oder Stege zu Sammelstegen zusammenfassen
80_11_07	Bootshäuser u. a. Gebäude direkt an der Uferlinie, landseits auf festem Grund:	Überbauung und Beseitigung der Ufervegetation; Behinderung der Land-See-Durchwanderbarkeit	Rückbauen, evtl. in Stege umwandeln
80_14_01	Uferverbau (geringmächtige Holzbohlenwände, Holzpalisaden)	Beeinträchtigung des Land-See-Übergangs	Beseitigung u. Neugestaltung des Uferreliefs (v. a. Abflachung) ggf. mit Nutzungsregelung und natürl. Sukzession (weil: geringer Nutzungsdruck)
80_14_02	Uferverbau (geringmächtige Holzbohlenwände, Holzpalisaden)	Beeinträchtigung des Land-See-Übergangs	Beseitigung u. Neugestaltung des Uferreliefs (v. a. Abflachung) mit Anpflanzung von Röhrichtpflanzen oder Ufergehölzen ggf. mit Zäunen oder Betretungsverboten (weil: Nutzungsdruck hoch)
80_14_03	aufgelassene Siedlungs-, Hafen- und Industriebrache	Verhinderung/Verzögerung einer naturnahen Entwicklung des Areals durch versiegelte Flächen, Schutt und Gebäude	umfassende Sanierung
80_14_05	Uferverbau/Ufermauern aus Beton, Mauerwerk u. a., meist > 1 m hoch, mit Hinterfüllungen; Maßnahmen	erheblich Verringerung der Land-See-Durchwanderbarkeit	abtrepfen (Renaturierung) und Bepflanzung mit Weiden (Salix) u. a. in Abwägung mit dem ökologischen Nutzen
86_01_02	Veränderungen des Gewässerbetts (Substrat, Relief, Uferlinienführung, Vegetation, Nutzung)	Überschüttung und Beseitigung eu- und sublitoralischer Lebensräume; ggf. auch Verringerung der LS-Durchwanderbarkeit	Uferrenaturierung mit Substratänderungen und beträchtlicher Reliefänderungen und ggf. Initialpflanzungen
94_03_01	Neophyten (z. B. Seerosen-Hybride)	Hybridisierung mit einheimischen Sippen	dauerhaft beseitigen durch Entfernung des Pflanzkastens oder durch mehrfache Unterwassermahd
95_02_01	ungeregelter und/oder privater Seezugang u./o. Badeplatz (enthält auch Freizeitboots-Ankerplätze)	Zerstörung der Ufervegetation (Eulitoral) und der UW-Vegetation (Sublitoral)	Begrenzung u./o. Schließung des Seezugangs (Nutzerlenkung, ganzjähr. Nutzungsverbote; auch Ankerverbote)
95_02_03	großflächige Freizeitaktivitäten (Anfahrtswege, PKW-Parkplätze, Tritt, Lagern, Abfallbelastung, hygienische Belastung)	Beeinträchtigung epilitoralischer Vegetation und Lebensräume	ungeregelte Freizeitflächen (Epilitoral) sperren und der Sukzession überlassen
95_05_01	zu starke Wellen und/oder Strömungen	Erosion, Schädigung von Röhrichten	schiffahrtsrechtliche Befahrensregelung: zulässige Fahrgeschwindigkeit herabsetzen und/oder zulässige Schiffsgrößen



8 Benennung der erforderlichen Maßnahmen

8.2 Maßnahmen an Seen

			in dem Gewässerabschnitt herabsetzen
95_08_01	lockere Wochenendhaussiedlung (einfache Ausstattung; in naturnaher Umgebung, an Land) oder Caravan-Standplätze	Beeinträchtigung und teilweise Umgestaltung und Beseitigung epilitoraler Lebensräume	Nutzungen räumlich konzentrieren, falls möglich von der Wasserlinie fernhalten, keine weitere Entwicklung zulassen
501_01	Motorbootverkehr	Wellen, Strömungen u. andere Belastungen von Habitaten/Biozönosen	Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten
501_02	naturschutzfachlich wertvolles Gebiet, das potenziell gefährdet ist	Bestands-/Populationsverluste geschützter Arten (z. B. Weiße Seerose, Gelbe Teichrose)	Gutachten zur Schutzwürdigkeit eines Gebietes im Hinblick auf eine einstweilige Sicherstellung n. § 22 (3) BNatSchG
502_01	Motorbootverkehr	Wellen, Strömungen u. andere Belastungen von Habitaten/Biozönosen	Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben
508_01	Verdacht auf Flächenerosion (ggf. gekoppelt mit Auflösung der Röhrichte)	Röhrichtrückgang	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Erosion, Feststoffhaushalt)
508_02	Verdacht auf Auflösung von Uferrohricht-Beständen	Röhrichtrückgang	Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen (Röhricht-Bestandsstruktur, -Fläche)



8.2.2.4.2 Häufigkeit von Maßnahmen an den Seen des Untersuchungsgebietes

Die spezifischen hydromorphologischen Beeinträchtigungen der Seen des GEK-Bearbeitungsgebietes spiegeln sich auch in den von uns empfohlenen Einzelmaßnahmentypen (EMNT) wider, von denen einige sehr häufig, andere seltener Berücksichtigung finden. In der Tabelle 64 sind die "zählbaren" und die "flächendeckenden" Maßnahmentypen in abnehmender Häufigkeit dargestellt. Eine detaillierte Darstellung der EMN, ihrer Anzahl und ihrer Verknüpfung mit jeweils anderen Maßnahmen sind in der von uns übergebenen Maßnahmendatenbank abgelegt. Entsprechend den Vorgaben des LUGV-Datenmodells ist die Tiefe der Maßnahmenklassifikation jedoch auf den vierstelligen Code der zweiten Hierarchieebene beschränkt.

Unter den insgesamt 33 EMNT treten nur die Typen 80_11_02 (*Anlagen abbrechen, ggf. Bootsliegplätze an Land verlegen oder Stege zu Sammelstegen zusammenfassen*) und 95_02_01 (*Begrenzung u./o. Schließung des Seezugangs durch Nutzerlenkung, ganzjähr. Nutzungsverbote, auch Ankerverbote*) sehr häufig auf. Diese Empfehlungen reagieren auf die enorme Belastung der Ufer durch Freizeitnutzung, namentlich an den Grünheider Seen und am Flakensee, hier *Einzelsteg(e)* (*Boots-, Badestege, Angelplattformen, ...*) sowie durch *ungeregelte und/oder private Seezugänge u./o. Badeplätze* (*enthält auch Freizeitbootsankerplätze*), die aus ökologischer Sicht zur *Beeinträchtigung sub- und eulitoral Lebensräume* bzw. zur *Zerstörung der Ufervegetation (Eulitoral) und der UW-Vegetation (Sublitoral)* führen (hierzu vgl. auch Tabelle 63).

Die **Maßnahme 80_11_02** betrifft den Rückbau bzw. die Beseitigung von Boots- und/oder Bade-Stegen u. a. vergleichbaren Anlagen verbunden mit der Verlegung der Liegeplätze bzw. des Seezugangs in Sammelsteganlagen oder an Land. An den Seen des Untersuchungsgebietes wurden 352 Stege, Stegruppen, Plattformen usw. kartiert, die eine Fläche von etwa 52.100 m² einnehmen. Die tatsächliche Zahl der Einzelanlagen, die aus kartiertechnischen Gründen nicht immer in Einzelstege aufgliedert werden konnten, liegt erheblich höher. Allein am Peetzsee und Werlsee wurden auf 8394 m Uferlänge 193 Anlagen gezählt, d. h. durchschnittlich alle 40 m folgt ein Steg etc. auf den anderen, wobei häufig ein Ufergrundstück mehrere Stege aufweist (z. B. Bootsteg, Badesteg, Angelplattform). Hinzu kommen Seezugänge, direkt oder mit Leitern über die Uferbefestigungen, die ggf. als Schneise durch den Schilfgürtel geführt werden, sofern ein solcher überhaupt noch existiert. Aus ökologischer Sicht stehen die Flächeninanspruchnahme und die Biotopfragmentierung in keinem angemessenen Verhältnis zur tatsächlichen Nutzungsintensität und zum Nutzungskomfort (z. B. An- und Ablegen von Booten; Benutzung des Stegs, um im See zu schwimmen), so dass grundsätzlich die Bündelung von Stegen in Sammelsteganlagen mit höherer Ausnutzungsrate empfohlen wird. Dies bedeutet, dass Einzelstege beseitigt und die Bootsliegplätze in Landliegplätze bzw. in Liegeplätze an Sammelstegen umgewandelt werden; ebenso könnten Badestege in entsprechend reduzierter Anzahl von mehreren Anliegern gemeinsam genutzt werden.

Die **Maßnahme 95_02_01** bezieht sich auf die Vielzahl von öffentlich genutzten, „wilden“ Badestellen, Angelplätze und Seezugängen in der freien Landschaft sowie auf privat genutzte Seezugänge. Gerade die unregelmäßigen Badeplätze, die gewöhnlich aus einem Stück aufgelassenem Grünland oder einer Waldlichtung sowie einem breiten Trampelpfad durch die Ufervegetation zur Uferlinie bestehen, befinden sich an wenig besiedelten Uferabschnitten mit einem hohen Anteil an naturnahen Strukturen. Ungeregelte Badeplätze bzw. Seezugänge sind nicht mit sanitären Anlagen, Abfallbehältern oder Ret-



tungsgeräten ausgestattet. Die Freizeitnutzungen haben die Tendenz, in die Fläche zu „diffundieren“, wobei ein vergleichsweise großer Randbereich in die gelegentliche Nutzung einbezogen und entsprechend belastet wird. Auch hier stehen aus ökologischer Sicht Flächeninanspruchnahme, Biotopfragmentierung und -degradierung in keinem vertretbaren Verhältnis zur Nutzungsintensität bzw. zum Nutzungskomfort. Generell wird eine Schließung dieser Seezugänge empfohlen. Welche Maßnahmen im Detail anzuwenden sind, hängt von der konkreten Situation ab. So könnten Schilf-Schneisen durch Handläufe als „unzugänglich“ markiert werden, im Zuge der Nutzerlenkung könnten Zufahrtswege geschlossen werden und schließlich könnten dem potenziellen Nutzerkreis alternative Möglichkeiten zur Freizeitgestaltung angeboten werden.

Diese beispielgebenden Erläuterungen zu den beiden wichtigsten Maßnahmentypen verdeutlichen, dass es im Kern nicht darum geht, Nutzungen, insbesondere Freizeitnutzungen aus dem Uferbereich zu entfernen. Vielmehr sind die Maßnahmen darauf ausgerichtet, **Nutzungen** auf ein **vertretbares Maß** zu begrenzen, zu bündeln und wenn möglich auf bereits vorbelastete oder ökologisch weniger sensible Bereiche zu konzentrieren, so dass die Nutzer höchstens geringe Einbußen an Komfort oder Freizeitgenuss hinnehmen müssen.

Die weiteren EMNT, von denen hier nur die Typen 80_06_01 (*Nutzungsextensivierung und Zulassung der ungestörten Sukzession, weil: Nutzungsdruck gering*) und 80_01_04 (*Beschränkung der Nutzungsfläche, Regelung der Nutzung*) von Bedeutung sind, treten dem gegenüber weit zurück.

Die genannten EMNT treten weit verbreitet auf. So kommt der Typ 95_02_01 in 27 von insgesamt 48 Planungsabschnitten vor, gefolgt von den Typen 80_11_02, 80_06_02 (*Initialpflanzung und/oder Ergänzungspflanzung [weil: Nutzungsdruck groß] von standortgerechten und heimischen Gehölzen*) und 80_06_01.

In vielen Fällen sind die vorgeschlagenen EMN auf wenige, räumlich begrenzte Objekte innerhalb eines Planungsabschnittes begrenzt, so dass sie als "zählbare" Einheiten in die Maßnahmendatenbank des LUGV übernommen wurden. In anderen Fällen ist eine Zählung nicht sinnvoll oder nicht möglich, weil die EMN mehr oder weniger flächendeckend im PA auftreten. Hierbei handelt es sich um die bereits besprochenen EMNT 80_06_02 und 80_06_01, die beide die Verdichtung des uferbegleitenden Gehölzsaums zum Ziel haben, den Typ 80_01_05 (*Festlegung von Mindestabständen der Nutzung*) sowie den Typ 80_05_02 (*Wiederansiedlung von Röhrichten u.a. Ufervegetation vor Uferverbauungen u./o. Uferaufschüttungen*) und den Typ 80_14_05 (*abtreppen (Renaturierung) und Bepflanzung mit Weiden (Salix) u. a. in Abwägung mit dem ökologischen Nutzen*).

Auch die *vertiefenden Untersuchungen und Kontrollen zu Erosion und Feststoffhaushalt* (Typ 508_01) und die *vertiefenden Untersuchungen und Kontrollen zur Röhricht-Bestandsstruktur, -Fläche* (Typ 508_02) lassen sich selbstredend nicht als zählbare Einheiten darstellen. Gleichwohl sind ihnen jeweils 5 Planungsabschnitte zugeordnet, an denen derartige Probleme mit der flächigen Ufererosion und dem Röhrichtrückgang auftreten (vgl. Kapitel 5.4.2.23).



8 Benennung der erforderlichen Maßnahmen

8.2 Maßnahmen an Seen

Tabelle 64: Einzelmaßnahmen an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebiets, geordnet nach ihrer Häufigkeit. Dargestellt sind die Anzahlen von Planungsabschnitten (PA), für die die nebenstehende Maßnahmenempfehlung (EMNT) ausgesprochen wurde. Die Spalte "Summe Einzelmaßnahmen" enthält die Summe der zählbaren Einzelmaßnahmen, nicht jedoch die flächendeckenden Maßnahmen (hierzu vgl. Tabelle 63).

EMNT-Typ	Anzahl betroffene PA (inkl. flächendeckenden Maßnahmen)	Anzahl betroffene PA (ohne flächendeckende Maßnahmen)	Anzahl betroffene PA (mit flächendeckenden Maßnahmen)	Summe Einzelmaßnah- men (ohne flächende- ckende Maßnahmen)
80_11_02	19	18	1	259
95_02_01	27	27	0	100
80_06_01	11	6	5	8
80_01_04	5	5	0	8
80_06_02	14	6	8	6
80_14_05	8	4	4	5
86_01_02	6	5	1	5
80_01_05	10	3	7	4
80_05_02	7	3	4	3
80_05_01	2	1	1	3
80_11_01	2	2	0	3
00_00_00	2	2	0	2
00_01_01	2	2	0	2
80_08_01	1	1	0	2
508_02	6	1	5	1
80_01_01	3	1	2	1
95_02_03	2	1	1	1
00_01_02	1	1	0	1
00_01_04	1	1	0	1
66_07_03	1	1	0	1
66_07_04	1	1	0	1
80_01_08	1	1	0	1
80_11_07	1	1	0	1
80_14_02	1	1	0	1
80_14_03	1	1	0	1
95_08_01	1	1	0	1
508_01	5	0	5	0
80_14_01	3	0	3	0
501_01	2	0	2	0
502_01	2	0	2	0
95_05_01	2	0	2	0
501_02	1	0	1	0
80_01_02	1	0	1	0
94_03_01	0	0	0	0
Summe	152	97	55	422



Entsprechend der uferstrukturellen Beeinträchtigungscharakteristik der einzelnen Seen in diesem GEK-Bearbeitungsgebiet werden unterschiedliche und unterschiedlich viele Einzelmaßnahmen, sowohl „zählbare“ als auch flächenhaft durchzuführende, empfohlen. Die Tabelle 65 gibt darüber hinaus Auskunft über die am häufigsten empfohlenen Maßnahmentypen; wie schon oben angedeutet, sind regelmäßig die Typen 80_11_02 und 95_02_01 dabei, an „flächige“ MNT die Typen 80_06_01 und 80_01_05.

Tabelle 65: Häufigkeit von Einzelmaßnahmen und verschiedenen Einzelmaßnahmentypen („zählbare“ und „flächige“) an den Seen des GEK-Bearbeitungsgebietes (ohne Null-Maßnahmentypen)

Kurz-Bez.	Lage-Code	See	Anzahl Einzelmaßnahmen		Anzahl Einzelmaßnahmentypen		Beispiele der häufigsten EMN (Code)
			„zählbare“	„flächige“	„zählbare“	„flächige“	
FLA	1	Flakensee	77	11	12	7	80_11_02; 95_02_01
WER	2	Werlsee	78	27	12	11	80_11_02; 508_01; 508_02
PEE	3	Peetzsee	122	15	8	6	80_11_02; 80_14_05
MÖL	4	Möllensee	72	0	4	0	80_11_02; 95_02_01
LIE	5	Liebenberger See	30	2	5	2	95_02_01; 80_01_02
MAX	6	Maxsee (ohne Torfsee)	14	0	6	0	95_02_01; 80_01_04
TSH	7	Torfsee Hoppegarten	27	0	5	0	95_02_01; 80_06_01
		alle Seen	420	55	25	18	80_11_02; 95_02_01; 80_06_01; 80_01_05

8.2.2.5 Besondere Einzelmaßnahmen

8.2.2.5.1 Flakensee - Löcknitz-Mündung

Mündungsbereiche von größeren Zuflüssen in Seen stellen häufig wertvolle Lebensräume dar, gekennzeichnet durch breite Vegetationsgürtel von Uferwäldern, Röhrichtern, Schwimmblatt- und Unterwasserpflanzen. In dem ansonsten uferstrukturell erheblich beeinträchtigten Flakensee ist dies im Bereich der kanalartigen Löcknitz-Einmündung der Fall. Während der westliche Teil bereits in die Siedlungsentwicklung (hier v.a. Wochenendhäuser, Gewerbe, Wassersport-Versorgungsinfrastruktur) einbezogen ist, blieb der östliche Abschnitt nahezu unbeeinflusst. Vermutlich wurde hier die Verlandung durch den Leitdamm der Löcknitz-Mündung sogar noch gefördert.

Für diesen Bereich liegt eine Expertise von Herrn Dr. G. Ziebarth, Erkner (pers. Mitt. vom 14.2.2013) vor:

Eine Unterschutzstellung der Verlandungszone östlich der Mündung der Löcknitz einschließlich der Schwimmblattzone und des Schilfgürtels wäre gut. Eingeschlossen sollte der landseitig angrenzende Auwald/Bruchwald sein. Die Schutzfläche ließe sich gut eingrenzen: wasserseitig das östliche Löcknitzufer bis in den See hinein bis zu einer ehemaligen Badestelle, heute nicht mehr so genutzt aber als immer noch schilffreie Stelle gut zu erkennen, oben am Hang steht eine Schutzhütte, dann zurück



den uferbegleitenden Weg, der dann leicht ansteigt, und von dem nach ca. 200 m nach rechts ein Weg abgeht, der bis zur Löcknitz führt. ... Der Bruchwald hat alten Baumbestand, wasserseitig Erlen und Weiden, aber auch andere Baumarten sind vorhanden, mit viel Unterholz und Gebüsch. Man trifft dort Grünspecht und Buntspecht, aber auch den Schwarzspecht, und diverse Kleinvögel. Im Röhrbereich sind Teichrohrsänger und Drosselrohrsänger vorhanden. Im Schilf und den Randzonen brüten regelmäßig Blessralle, Teichralle und Haubentaucher. In den 50er Jahren gab es eine kleine Brutkolonie der Flussseseschwalbe. ... Der Flakensee hat einen hohen Wert als Winterrastplatz für ziehende Wasservögel: neben der allgegenwärtigen Stockente finden sich immer Reiher- und Tafelenten, auch zahlreiche Schellenten. Regelmäßig im Februar-März kommen auch die Gänsesäger, in den 70er Jahren wurden von mir einmal 230 Exemplare gezählt. Aber auch heute sind gelegentlich bis zu 100 Exemplare präsent. Besonders angenommen wird der See wenn er aufzutauen beginnt: an der Löcknitzmündung bildet sich dann eine zungenförmige offene Wasserfläche, auf den Rändern sitzen die oben erwähnten Wasservögel und tauchen nach Fischen und Muscheln, die Schalen liegen dann auf dem Eisrand. Wenn der See für die Schifffahrt aufgebrochen wird konzentrieren sich die Vögel auch an den Eisrändern der Fahrinne. Auch Lachmöwen sowie Trupps von Sturmmöwen sowie einzelne Silbermöwen lassen sich bis weit in das Jahr hinein beobachten.

Wir schlagen daher vor, dieses Gebiet auch langfristig vor einer menschlichen Inanspruchnahme zu schützen, beispielsweise durch Nutzungs-, Befahrens- und Betretungsverbote, ggf. durch eine "einstweilige Sicherstellung" n. §22 BNatSchG im Zusammenwirken mit der Naturschutzverwaltung. Der Uferstreifen ist eingebettet in das LSG 3648-602 Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet, das gleichzeitig eine Uferzone darstellen würde. Das Gebiet ist als "Fließgewässerschutzsystem" in das Landschaftsprogramm aufgenommen; zu den Zielsetzungen gehören weiterhin "Handlungsschwerpunkte zur nachhaltigen Sicherung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts/Entwicklung". Ein akuter Handlungsbedarf besteht unserer Kenntnis nach jedoch nicht.

8.2.2.5.2 Maßnahmen zum Röhrichschutz am Werlsee und Peetzsee

Von den Grünheider Seen sind besonders der Werlsee und der Peetzsee durch Siedlungsentwicklung, Uferverbau, motorisiertem Wassersport sowie durch Fahrgastschifffahrt stark in Anspruch genommen. Offenbar hat eine Kombination verschiedener Einflüsse in den letzten Jahrzehnten zu einem drastischen Rückgang der für diese Seen an sich typischen aquatischen Schilfröhrichte geführt. Am Ufer des Werlsees existieren nur noch kümmerliche Reste der ehemals ausgedehnten Röhrichtgürtel, am Peetzsee sind am Nordwestufer noch breite, aber stark fragmentierte Schilfröhrichte erhalten.

Wir empfehlen nachdrücklich, die letzten Reste der Schilfbestände am Werlsee zu erhalten und wenn möglich in der Entwicklung und Ausbreitung zu fördern. Seitens der Gemeinde Grünheide wurden vor einigen Jahren bereits die ersten Schritte eingeleitet, indem akut gefährdete Bestände mit Holzpalisaden-Reihe vor Erosion und Wellenschlag geschützt werden sollten. Ob diese Maßnahmen erfolgreich waren und sich auch an anderen Uferabschnitten empfehlen, ist nicht bekannt.

Insgesamt schlagen wir am **Werlsee** und **Peetzsee** ein Maßnahmenpaket vor, das mit vertiefenden Untersuchungen und Kontrollen zur Ufererosion und zum Feststoffhaushalt (EMN-Code 508_01) sowie mit Untersuchungen und Kontrollen zur Röhricht-Bestandsstruktur und -Fläche (508_02) beginnt. Parallel dazu sollten – zumindest versuchsweise – im Rahmen schifffahrtsrechtlicher Befahrensregelungen die zulässige Fahrgeschwindigkeit und/oder die zulässigen Schiffsgrößen in diesem Gewässerabschnitt herabgesetzt werden (95_05_01). Diese Maßnahmen könnten in ein generelles Konzept betreffend die Auswirkungen des Motorbootverkehrs auf litorale Biozöosen



(501_01) zusammen mit einem F&E-Vorhaben zur Reduzierung ökologischer Auswirkungen des Motorbootverkehrs (502_01) eingebettet werden.

In Abhängigkeit von den Ergebnisse und Erfahrungen sollten geeignete Schutzmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Wiederansiedlung von Röhrichten u. a. Ufervegetation vor Uferverbauungen u./o. Uferaufschüttungen (80_05_02) in Erwägung gezogen werden. Hier können komplexe Uferrenaturierungen mit Substratänderungen und beträchtlicher Reliefänderungen und Initialpflanzungen (86_01_02) notwendig werden. Komplexe Uferrenaturierungen könnten beispielsweise von einem Unternehmer im Rahmen naturschutzrechtlicher Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gefordert werden, der in Ufernähe in einem Landschaftsschutzgebiet Baumaßnahmen genehmigen lassen möchte (Werlsee-Nordufer, Planungsabschnitt 8000158278659_P02).

Am **Peetzsee** (Bucht am Nordwestufer, Planungsabschnitt 8000158278639_P04) besteht darüber hinaus die Möglichkeit, einen kleinen Uferabschnitt mit einer typischen Abfolge aus Schwimmblattgürtel, Röhrichten und Erlen-Feuchtwäldern zu erhalten, indem das Gebiet vor weiterer Nutzung bzw. Überbauung geschützt wird und die bestehenden Nutzungen zurückgenommen und konzentriert werden (EMN-Code 80_11_02). Als Ergänzung sollte stellenweise die Neugestaltung des Uferreliefs (v. a. Abflachung) mit Anpflanzung von Röhrichtpflanzen oder Ufergehölzen ggf. mit Zäunen oder Betretungsverboten vorgesehen werden (80_14_02).

8.2.2.5.3 Uferschutzkonzept der Gemeinde Grünheide (Werlsee, Peetzsee, Möllensee)

Die Gemeindevertretung der Gemeinde Grünheide hat 06.09.2000 durch Beschluss ein Konzept zum *"Schutz, zur Erhaltung, Gestaltung und Pflege der Ufer und ufernahen Zonen der Gewässer im Bereich der Gemeinde Grünheide (Mark)"* verabschiedet, das durch Beschluss vom 02.04.2003 noch einmal modifiziert wurde. Die Ziele des Konzeptes erstrecken sich u. a. auf den Schilfschutz und den Biotopschutz am Ufer vor dem Hintergrund des Brandenburgischen Naturschutzgesetzes § 32 (1) Nr. 1²¹, § 48²² und § 50²³

Das Konzept (Fassung von 2000) betrifft v. a. die Errichtung, den Betrieb und den Bestandsschutz von Stegen, Plattformen, Bootsslips und Bootsliegeplätzen sowie von Uferaufschüttungen bzw. Uferbefestigungen. Es richtet sich sowohl an mögliche Antragsteller bzw. Eigentümer und Betreiber als auch an die Genehmigungspraxis der Gemeindeverwaltung. Die Bestimmungen beziehen sich im Wesentlichen auf neu zu errichtende Anlagen, wobei bestehende, genehmigte Anlagen grundsätzlich Bestandsschutz genießen, aber u. U. nur unter Auflagen und Einschränkungen erneuert werden dürfen. Weiterhin besteht ein Ankerverbot in einer Zone von 20 m Breite vor einem Schilfgürtel bzw. einer Schilfschutzanlage. Die Gemeinde verpflichtet sich und die privaten Uferanlieger, die vorhandenen Schilfbestände zu schützen und in ihrer Erweiterung zu fördern; dazu sollen verschiedene Varianten von Palisaden und Zäunen bzw. Durchfahrhindernissen dienen.

²¹ § 32 - Schutz bestimmter Biotope: (1) Maßnahmen, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigung folgender Biotope führen können, sind unzulässig: 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, ... (BbgNatSchG i. d.F. von 2004, 2010)

²² § 48 - Bauverbote an Gewässern: (1) Außerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile dürfen an Bundeswasserstraßen, Gewässern I. Ordnung sowie an stehenden Gewässern mit einer Größe von mehr als einem Hektar in einem Abstand bis 50 Metern von der Uferlinie bauliche Anlagen nicht errichtet oder wesentlich verändert werden. (BbgNatSchG i. d.F. von 2004, 2010)

²³ Der § 50 ist in der Fassung des BbgNatschG von 2004 weggefallen.



Die Änderungen des Konzeptes vom 02.04.2003 tragen der aktuellen Rechtslage Rechnung; so wird auch auf das Brandenburgische Wassergesetzes (BbgWG) § 87²⁴ Bezug genommen. Ansonsten sind darin einige Änderungen enthalten, die einer Entschärfung bzw. Aufweichung des Beschlusses vom 06.09.2000 gleichkommen²⁵. Neu hinzugekommen sind die "ingenieurbioologischen Maßnahmen" im Abschn. 5 über den Schilfschutz auf den Grünheider Seen.

Aus gutachterlicher Sicht ist die Initiative der Gemeinde Grünheide sehr zu begrüßen, auch wenn sie erst zu einer Zeit kam, als die nachteiligen Entwicklungen am Ufer von Werlsee und Peetzsee weitgehend abgeschlossen waren. Das Konzept ist geeignet, die zukünftige wasserseitige Intensivierung der Ufernutzung zu begrenzen, dürfte aber aufgrund des Bestandsschutzes von alt-genehmigten Anlagen nicht geeignet sein, Nutzungen zu reduzieren bzw. Uferrenaturierungen ins Werk zu setzen: Die räumlichen (und rechtlichen) Spielräume sind zu gering.

8.2.2.6 Zusammenfassung und Ausblick

Zusammenfassend gesagt, zielen die vorgeschlagenen Maßnahmentypen darauf ab,

- die unmittelbar bis an die Wasserlinie reichenden (Freizeit-)Nutzungen auf zumeist privaten Grundstücken zu mindern, indem Mindestabstände festgelegt (80_01_05) und Nutzungsregelungen verordnet und von den Eigentümern/Nutzern umgesetzt werden (80_01_04), die dann auch die Option einer Verdichtung des ufernahen Gehölzsaums beinhalten (80_06_01), dem ggf. durch Initialpflanzungen nachgeholfen werden kann (80_06_02),
- die Anlagen für die (individuelle) Freizeitschiffahrt umstrukturiert, räumlich begrenzt und effektiver gestaltet werden (80_11_02),
- unregelmäßige Nutzungen (z. B. Angelplätze, Badeplätze, Trampelpfade) durch Schließung, Verbote und Nutzerlenkung eingeschränkt werden (95_02_01),
- an ausgewählten Uferabschnitten Uferbefestigungen rückgebaut oder in geeigneter Weise umgestaltet werden ("Renaturierung"), so dass sie mit Gehölzen und/oder Röhrichten bepflanzt werden können (80_14_05).

Die Maßnahmenempfehlungen spiegeln also die namentlich an den Grünheider Seen und am nördlichen Flakensee vorherrschende private Nutzung von Ufergrundstücken zu Freizeit Zwecken einschließlich des dazugehörigen Uferverbau und der Einrichtungen für die Freizeitschiffahrt wider.

Während in diesen Fällen eine fachlich gut begründete Verbindung zwischen Schadobjekt, Defizit und wasser- bzw. landschaftbaulichen (Gegen-)Maßnahmen gezogen werden kann, liegen in anderen Fällen die Verhältnisse nicht so klar zutage. Dies betrifft vor allem

²⁴ § 87 - Genehmigung (zu § 36 des Wasserhaushaltsgesetzes): (1) Die Errichtung oder wesentliche Veränderung von Anlagen gemäß § 36 des Wasserhaushaltsgesetzes bedarf der Genehmigung der Wasserbehörde. Anlagen in Gewässern sind Anlagen, die sich ganz oder teilweise in, unter oder über dem Gewässer befinden. Anlagen an Gewässern sind Anlagen, die sich bei Gewässern I. Ordnung in einem Abstand bis zu zehn Metern und bei Gewässern II. Ordnung in einem Abstand bis zu fünf Metern von der Böschungsoberkante oder, sofern eine solche nicht vorhanden ist, von der Uferlinie landeinwärts befinden. (4) Die Genehmigung ist zu befristen. ... (5) Ist eine Genehmigung ganz oder teilweise erloschen, so hat der bisherige Genehmigungsinhaber die Anlage auf seine Kosten zu beseitigen und den früheren Zustand wiederherzustellen, ... (6) Die Wasserbehörde kann die Beseitigung von nicht genehmigten Anlagen anordnen. Sie soll die Beseitigung anordnen, wenn dadurch renaturierte Uferstrecken geschaffen werden können. ... (Fassung des BbgWG von 2012)

²⁵ vgl. z. B. die Absätze 3.3 (alt/neu), 3.9 (alt/neu) und in der Anlage 2 (alt) bzw. 3 (neu) die Absätze 4 (neu), den letzten Spiegelstrich in der alten Fassung und den Absatz "Kleinsteganlagen" (alt/neu).



- die zulässige Bauweise von Uferbefestigungen, d. h. diejenige(n) Bauvariante(n), die aus ökologischer Sicht die geringsten Nachteile mit sich bringen,
- die Ursachen der Ufererosion und des Röhrichrückgangs, deren Kenntnis Voraussetzung für die Entwicklung geeigneter Maßnahmen ist (508_01, 508_02),
- die generellen Auswirkungen des Freizeitbootsverkehrs durch Wellen, Strömungen und andere Störungen (501_01, 502_01); damit verknüpft ist auch die Frage nach der Belastbarkeitsgrenze der betreffenden Gewässer durch Freizeitschifffahrt.

Die drei zuletzt genannten Gesichtspunkte weisen über das hier zu untersuchende GEK-Gebiet hinaus, denn sie sind auch für die Seen anderer GEK-Gebiete von Bedeutung und sollten daher in einem landesweiten Ansatz untersucht werden.

An den Seen des GEK-Gebiets sind zahlreiche Bodendenkmale und Bodendenkmalverdachtsflächen bekannt. In Absprache mit dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseum war die Übergabe der komplexen digitalen Daten zu den bodendenkmalpflegerischen Belangen im Vorfeld nicht erforderlich da im Zuge der hier vorgeschlagenen Maßnahme keine größeren Bodeneingriffe verlangt sind. In der Umsetzungs- bzw. Genehmigungsphase etwaiger Maßnahmen sind bei allen Erdeingriffen die UnterenDenkmalschutzbehörden und die Denkmalfachbehörde unbedingt zu beteiligen, um die punktuellen Betroffenheiten zu benennen, zu beurteilen und im Rahmen der denkmalrechtlichen Erlaubnis (oder ggf. integrierten wasserrechtlichen o. a. Genehmigungen) die entsprechenden Auflagen zu formulieren.



9 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse

9.1 Machbarkeitsanalyse

Die Machbarkeit der vorgesehenen Maßnahmen kann unter verschiedenen Gesichtspunkten abgeschätzt werden. Einerseits räumlich nach Planungsabschnitten und andererseits inhaltlich nach Maßnahmengruppen. Diese Abschätzungen werden nachfolgend getrennt vorgenommen. Eine wesentliche Grundlage für die Einschätzung der Machbarkeit waren Stellungnahmen der Betroffenen bezüglich der Maßnahmenplanung. Hierzu diente eine Vielzahl an Öffentlichkeitsterminen. Abweichend vom ursprünglichen Umfang der Beteiligung, wurden mehrere Termine vom LUGV nachträglich beauftragt, um die Belange der Betroffenen möglichst umfassend aufzunehmen.

Abschätzung nach räumlichen Gesichtspunkten

Bei Gewässerabschnitten **innerhalb von Waldgebieten** ist eine Umsetzung strukturverbessernder Maßnahmen zumeist unkritisch. Da forstliche Nutzungen in der Regel eine nur geringe Intensität aufweisen, ist die Konfliktrichtigkeit der Maßnahmen hier entsprechend gering. So existieren innerhalb von Wäldern keine Drainagen, deren Funktionstüchtigkeit durch Veränderungen des Fließgewässers verringert werden könnte. Weiterhin stocken in den Gewässerniederungen v.a. naturnahe Auen- und Bruchwälder bodennasser Standorte, die von Natur aus eine nur begrenzte Nutzungsintensität zulassen. Hinzu kommt, dass viele der gewässernahen Waldparzellen zudem als FFH-Gebiet ausgewiesen sind. D.h. die Intensität der forstlichen Nutzung ist dort ohnehin an den jeweiligen Schutzzwecken auszurichten. Beispielhaft ist hier die Löcknitz zu nennen, insbesondere der Abschnitt L_03.

Als nächstes sind die Abschnitte zu nennen, die **innerhalb der Ortslagen** Erkner und Grünheide (Mark) (L_01, NL_01 bis NL_03) aber auch in Kagel, Garzau und Heidekrug liegen (LMF_02, LMF_05, SB_01). In der Gesamtschau handelt es sich beim UG jedoch um ein ländlich geprägtes Gebiet. Gewässerstrecken, die im weitesten Sinne innerhalb von Ortschaften gelegen sind, umfassen nur etwa 6,1 km Länge und somit weniger als 10% des berichtspflichtigen Fließgewässer-Systems. Hinzu kommt, dass Siedlungen oftmals nur tangiert werden. In Bezug auf die Umsetzbarkeit der geplanten Maßnahmen wirkt sich auch die Tatsache positiv aus, dass es sich bei den Gewässerabschnitten in den Ortslagen Grünheide und Erkner ausschließlich um Wasserstraßen handelt, für die ohnehin nur ein moderater Maßnahmen-Umfang vorgesehen ist. Insgesamt ist die Konfliktrichtigkeit der in den Ortslagen lokalisierten Maßnahmen daher als begrenzt anzusehen.

Die Akzeptanz der Bevölkerung und damit auch die Machbarkeit hängt maßgeblich davon ab, wie die vorgesehene Maßnahmenumsetzung kommuniziert wird. Können potenzielle Sorgen von Anwohnern durch Informationsveranstaltungen, Mitwirkungsprozesse etc. zerstreut werden bzw. im Idealfall die Bürger für das Vorhaben begeistert werden, so sind die GEK-Maßnahmen unproblematisch realisierbar. Hier empfehlen sich auch Gewässerpatenschaften etc. was die Machbarkeit erfahrungsgemäß deutlich befördert. Dies gilt in besonderer Weise für die Ortslage Kagel, da dort Anpassungen der Stauziele von Liebenberger- und Bauernsee in der Vergangenheit zu Konfliktslagen geführt haben. Auch wenn die Stauziele bereits wieder korrigiert worden sind, ist davon auszugehen, dass bei den Kageler Anwohnern bis heute eine kritische Grundhaltung zur Umsetzung von Maßnahmen an (Fließ-)Gewässern andauert.



Diejenigen Gewässerabschnitte, die sich **innerhalb landwirtschaftlich genutzter Offenlandbereiche** befinden, weisen die höchste Konfliktdichte auf. Beispielhaft sind die Planungsabschnitte LMF_04 bis LMF_06, SB_01 und SB_02 sowie L_06 genannt. Die mit den geplanten Maßnahmen einhergehenden Wirkungen sorgen in unterschiedlicher Hinsicht für Nutzungs-Einschränkungen bei den Landwirtschaftsflächen der Gewässerauen. So ist ein unmittelbarer Entzug von Nutzfläche u.a. mit der Entwicklung uferbegleitender Gehölzsäume oder der Anlage von Sekundärauen verbunden. Die Existenz der Nutzflächen ist allerdings die elementare Voraussetzung für das Wirtschaften eines Agrarbetriebs. Entsprechend kritisch wird der o.g. Flächenentzug durch raumgreifende Maßnahmen gesehen. Bei den Vorflutgewässern in den landwirtschaftlich genutzten Niedermooren sieht die Planung das (zumindest teilweise) Rückgängigmachen der künstlichen Gewässer-Eintiefung vor. Mit diesen Sohlhebungen werden viele Positiveffekte für den Natur-, Gewässer- Boden- und Klimaschutz erzielt. Aus Sicht der Landwirtschaft bedeutet dies jedoch eine Verringerung der Grundwasser-Flurabstände, was wiederum zu Ertragseinbußen führt. In der Folge sinkt zum Einen die Menge (geringerer Aufwuchs, zeitlich eingeschränkte Befahrbarkeit) und zum Anderen die Qualität des Ertrags. So ist beispielsweise bei Milchvieh-Haltung der Proteingehalt des Mahdgutes von zentraler Bedeutung. Bei einer sehr extensiven Grünlandnutzung ist die Zusammensetzung für die Milchproduktion nicht geeignet. Hinzu kommen Ernteauffälle auf Teilflächen in Jahren mit einer extremen Witterung. Damit geht nicht nur ein Verlust der Ernte einher, sondern oftmals auch von Fördermitteln.

Der dritte Maßnahmen-Komplex, welcher die Landwirtschaft betrifft, zielt auf die Anpassung der Gewässerunterhaltung ab. Die bislang in den Offenland-Bereichen praktizierte Form der Gewässerunterhaltung steht einer Erreichung der WRRL-Ziele im Wege. Somit ist die Verringerung der Unterhaltungs-Intensität notwendig. Seitens der Landwirtschaft ist die bis dato durchgeführte Art der statisch-konservierenden Unterhaltungspraxis vertraut und dementsprechend positiv belegt. Eine Anpassung der gewohnten Praxis schürt auf Seiten der Landwirtschaft Sorgen einer mittel- bis langfristigen Einschränkung der Nutzbarkeit der angrenzenden Flächen.

Fazit:

Die Nutzer der Landwirtschaftsflächen entlang der berichtspflichtigen Fließgewässer befürchten wirtschaftliche Einbußen durch die Umsetzung der GEK-Maßnahmen. Derartige Bedenken sind auf der Beteiligungswerkstatt zum Thema Landwirtschaft zahlreich benannt worden. Sie sind aus den o.g. Gründen gut nachvollziehbar.

Nun stellt sich die Frage, ob bzw. inwiefern der Umfang der vorgesehenen Maßnahmen infolge der auf dem Termin geäußerten Kritik angepasst wurde. Im Resultat der Gesamt-Abwägung wurde die Planung nur in wenigen Einzelfällen geändert. Dies ist nicht als Geringschätzung der Belange der Landwirtschaft zu verstehen, sondern ist im folgenden Kontext zu verstehen:

Es wird empfohlen, die Umsetzung der Maßnahmen nicht administrativ "von oben" durchzusetzen, sondern gemeinsam mit den jeweils betroffenen Landwirten so zu gestalten, dass die Maßnahmenwirkungen verträglich bleiben. D.h. der Vorhabenträger (LUGV Brandenburg, WBV o.ä.) erarbeitet zusammen mit den Flächennutzern Lösungsansätze für eine konstruktive und für alle Parteien tragbare Maßnahmen-Umsetzung. Dies kann z.B. die geschickte Akquise von Fördermitteln bedeuten, welche die zu erwartenden Ertrags-Einbußen (zumindest größtenteils) kompensieren. Sobald gewährleistet werden kann, dass mit den GEK-Maßnahmen keine oder nur geringfügige Einkommensverluste einhergehen, wird sich die Akzeptanz seitens der Landwirtschaft deutlich anders darstellen.

Ein weiterer Ansatz für eine konfliktarme Maßnahmen-Umsetzung ist ein intelligenter Flächentausch. Zahlreiche Landwirte haben im Rahmen der Beteiligungswerkstätten bereits signalisiert, dass sie



grundsätzlich bereit sind, ihre gewässernahen Flächen gegen andere (mindestens gleichwertige) Flächen zu tauschen. Sollte es also gelingen, z.B. im Rahmen eines Flurneuordnungs-Verfahrens die gewässerbegleitenden Flurstücke durch Tausch in den Besitz der öffentlichen Hand zu bringen, so würde dies die Chancen auf eine konfliktfreie Maßnahmen-Umsetzung nachhaltig verbessern. In diesem Kontext spielt auch der Verkauf von BVVG-Flächen eine zentrale Rolle. Auch wenn sich diese nicht unmittelbar am Gewässer befinden, kann ein Erwerb durch das Land Brandenburg strategisch interessant sein, um eine Flächentausch-Option zu eröffnen. Im Gegensatz zur o.g. Fördermittel-Akquise ist der Lösungsansatz des Flächentauschs als deutlich zeitintensiver und langwieriger einzustufen. Nichts desto trotz ist auch dieser Weg richtig und weiter nachzuverfolgen. Schließlich befinden sich zumeist große Teile der angrenzenden Flurstücke in Privatbesitz. Ein planerisches Agieren gegen den Willen der betroffenen Flurstücks-Eigentümer ist schließlich nicht zielführend und sollte vermieden werden. Auch Enteignungen vor dem Hintergrund der Umsetzung von GEK-Maßnahmen sind nicht das Mittel der Wahl und wären in der Gesamtschau aus Sicht der Akzeptanz vollkommen kontraproduktiv.

Über Erfolg bzw. Nicht-Erfolg beider Ansätze wird letztlich die finanzielle Ausstattung der öffentlichen Hand, insbesondere des Landes Brandenburg entscheiden. Da dies auf mittlere bis lange Sicht nicht abschätzbar ist, kann auch im Rahmen des GEK keine letztgültige Aussage zur Akzeptanz bzw. zur Umsetzungswahrscheinlichkeit der nach jetzigem Verständnis konfliktträchtigen Maßnahmen getroffen werden. Aufgrund der langen Geltungsdauer von GEKs, ist der einzig sinnvolle Weg, Lösungsansätze zu skizzieren und Empfehlungen zur Art und Weise der weiteren Maßnahmen-Umsetzung zu geben. Dies ist auch vor dem Hintergrund einer sich momentan stark im Wandel befindlichen EU-Agrar-Subventions-Politik zu sehen ("greening", EU-Haushaltsdebatte etc.). Die Aussagen der vorliegenden Planung müssen unabhängig von möglicherweise jährlich veränderten Förderungsbedingungen der Landwirtschaft Bestand haben.

Der zuvor skizzierte Lösungsansatz der Fördermittel-Akquise ist jedoch nicht so zu verstehen, dass jeder betroffene Landwirt ein Anrecht auf die 100%ige Kompensation möglicher Ertragseinbußen hat. Vielmehr sollte es ein "Aufeinander-Zukommen" von Gewässerschutz und Landwirtschaft sein. Zwar ist die Berufsausübung in Deutschland grundgesetzlich geschützt, gleichzeitig stellt das Grundgesetz in Artikel 14 (2) jedoch auch klar, dass "Eigentum verpflichtet. Sein Gebrauch soll zugleich zum Wohle der Allgemeinheit dienen." Der Eigentumsbegriff schließt gewässernahe Flurstücke mit ein. Ferner heißt es in Artikel (1) der WRRL: "Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss."

Eine Sondersituation stellen die landwirtschaftlich genutzten Niedermoore dar. Diese sind im UG zumeist tiefgreifend entwässert. In der Folge sind Torfschwund und Moorsackungen zu beobachten. Hier wurde im Zuge der Maßnahmenplanung im besonderen Maße Wert auf Sohlhebungen der "Vorflut-Gewässer" gelegt, um die Negativ-Folgen der Moordegradation zu reduzieren. Ohne derartige Sohlhebungen wird sich die Gelände-Oberfläche permanent weiter absenken, was zu einer kontinuierlichen Verringerung der Grundwasser-Flurabstände führen würde. Im Resultat würde das Moor langfristig vernichtet und die Nutzbarkeit der darauf befindlichen Landwirtschaftsflächen würde sich infolge der sodann geringeren Grundwasser-Flurabstände verschlechtern. D.h. die Folgen für die Landwirtschaft wären langfristig gleich oder schlimmer im Vergleich zur geplanten Sohlhebung des GEK. Die Nutzung der tiefgreifend entwässerten Niedermoore ist somit ein sehr bodenschädlicher, nicht nachhaltiger Zwischenzustand. Dies sollte den Flächen-Nutzern im Vorfeld der Maßnahmen-Umsetzung erläutert werden, um die Akzeptanz zu verbessern.



Weiterhin wird darauf verwiesen, dass nicht alle derzeit auftretenden Vernässungen auf den Zustand der die Gewässer II. Ordnung bzw. deren Unterhaltungspraxis zurückzuführen ist. Dieser vereinfachte Rückschluss wird oftmals fälschlicherweise sehr pauschal seitens der Flächennutzer gezogen. In der Praxis kommt es jedoch auch zu Staunässe-Erscheinungen infolge der Ausbildung von Stauhorizonten. Derartige Horizonte entstehen durch eine bodenverdichtende Bearbeitungspraxis, die o.g. Moorsackungen usw. Folglich sollte im Rahmen vertiefender Planungen bei bestehenden Nässe-Erscheinungen auf Landwirtschafts-Flächen eine gründliche Analyse der Bestandssituation vorgenommen werden. Es ist unbedingt zu vermeiden, dass auf eine (sinnvolle) Sohlanhebung aufgrund benachbarter, nicht richtig erkannter Staunässe, verzichtet wird. Auch hier sind die aus weiteren Untersuchungen resultierenden Erkenntnisse intensiv zu kommunizieren, um unberechtigte Sorgen auszuräumen und bestehende Probleme zielorientiert beseitigen zu können.

Abschätzung nach Maßnahmengruppen

Die im Rahmen des GEK vorgesehenen insgesamt 248 Einzelmaßnahmen können nicht pauschal in Bezug auf ihre Machbarkeit bewertet werden. Vielmehr zeichnet sich bei bestimmten Maßnahmen-gruppen eine unterschiedliche Konfliktrichtigkeit ab, die im Folgenden gesondert dargestellt und begründet wird.

Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit [69_02; 69_09; 69_10]:

Querbauwerke mit gewässerökologischer Beeinträchtigungswirkung konzentrieren sich in den landwirtschaftlichen Offenlandbereichen, da dort ein großes Bedürfnis nach Wasserstandsregulierungen besteht, um ein ausgeglichenes Wasserdargebot für die Landwirtschafts-Nutzung zu gewährleisten. Aus ökologischer Sicht stellen diese Querbauwerke eine Unterbrechung des Gewässerkontinuums und somit eine Belastung für den Lebensraum dar. Für die Zielerreichung nach WRRL ist eine Umgestaltung derartiger Anlagen zu durchgängigen Sohlgleiten unumgänglich [v.a. 69_02].

Maßnahmen zur Sicherung eines Gewässerentwicklungskorridors [70_01 bis 70_03]:

Die Machbarkeit dieser beiden Maßnahmen hängt primär von der jeweiligen Eigentumssituation im Zielkorridor ab. Wie der Anlage 1_01 zu entnehmen ist, gestalten sich die Besitzverhältnisse oftmals restriktiv, was einerseits auf kleinteilige Flurstückszuschnitte und andererseits auf einen sehr hohen Anteil von Privateigentümern zurückzuführen ist. Die Bereitstellung (Verkauf) der entsprechenden Flurstücke kann und soll nur auf Freiwilligkeit beruhen. D.h. es hängt von der jeweiligen Bereitschaft eines Flurstückseigentümers ab, ob die Fläche als Entwicklungskorridor genutzt werden kann oder nicht. Eine pauschale Einschätzung ist an dieser Stelle dementsprechend nicht möglich. Dies ist im Rahmen der vertiefenden Planungen zu eruieren.

Da mit den Maßnahmen ein Entzug landwirtschaftlicher Nutzfläche einhergehen kann (Inanspruchnahme durch Laufverlagerung, Entwicklung begleitender Gehölzbestände etc.) ist ein hohes Konfliktpotenzial seitens der Landwirte absehbar. Bei Flurstücken, die sich im Besitz der landwirtschaftlichen Flächennutzer befinden, ist somit eine intensive Kommunikation erforderlich, um die Machbarkeit der Maßnahmen sicherzustellen. Bei Umsetzungen im größeren Umfang sind auch Bodenneuordnungsverfahren mit Flächentausch vorzusehen.

Ausweisung von Gewässerrandstreifen [73_01; 73_04]:

Die Ausweisung eines Gewässerrandstreifens in einer Breite von 5 m bzw. 10 m ist auf Grundlage bestehender Rechtsnormen möglich. Sollten im Gewässerrandstreifen Gehölzbestände entwickelt werden [vgl. 73_05], so ist der damit einhergehende Entzug landwirtschaftlicher Nutzfläche zu Begründen, um die Akzeptanz der Maßnahmen und somit dessen Machbarkeit zu verbessern.

Maßnahmen zur Initiierung der Eigendynamik [70_05 und 70_09; 71_02; 72_03; 72_04; 72_08]:

Diese Maßnahmen beschränken sich räumlich zumeist auf die vorhandene Gewässerparzelle und haben (zunächst) keine räumlich weitreichenden Auswirkungen. Demzufolge wird die Konfliktrichtigkeit als gering und die Machbarkeit entsprechend günstig eingeschätzt.

Maßnahmen zur Anhebung der Wasserstände im Gewässer bzw. in der Aue [63_03; 65_09; 74_01; 74_02, 74_08; 74_11; 93_09]:

Wasserstandsanhörungen im Gewässer bedingen zugleich auch Grundwasserstandsänderungen in der Aue. In waldgesäumten Abschnitten stellt sich dies unkritisch dar. Bei landwirtschaftlich genutzten Auenbereichen führt die Verringerung von Grundwasserflurabständen ggf. zu einer Einschränkung der Nutzbarkeit. Hier zeichnen sich Konflikte mit den Flächenbewirtschaftern ab. Folglich sind die gewässerökologischen Erfordernisse mit den Belangen der Landwirte im Rahmen der Genehmigungsplanung abzuwägen. Dies ist jedoch auch vor dem Hintergrund der Tatsache zu sehen, dass zahlreiche Nutzflächen devastierte Niedermoorstandorte sind, die ohnehin nicht dauerhaft mit der momentanen Intensität genutzt werden können (Torfschwund verringert kontinuierlich die Grundwasserflurabstände).

Die frühe Einbeziehung des Fachressorts Landwirtschaft bereits im Zuge der GEK-Erstellung dürfte sich hier positiv auswirken.

Maßnahmen der baulichen Gewässer-Umgestaltung [72_09]:

Bauliche Maßnahmen an den Fließgewässern bedingen zunächst einen für Jedermann sichtbaren Eingriff in das Gewässer. Um hier einer kritischen Haltung der lokalen Bevölkerung vorzubeugen, ist eine frühzeitige Kommunikation mit den Betroffenen wichtig. Da es sich bei derartigen Maßnahmen in der Regel planfeststellungspflichtige „Gewässerausbauten“ handelt, ist eine Beteiligung der Träger Öffentlicher Belange im Verfahren ohnehin vorgesehen.

Maßnahmen der Gehölzentwicklung am Gewässer [73_05; 73_06; 73_08]:

Da die Gehölzentwicklung primär in den landwirtschaftlichen Offenlandfluren vorgesehen ist, bedingen diese Maßnahmen oftmals einen Entzug von Nutzflächen entlang der Gewässer. Hier gelten ebenfalls die bereits getroffenen Aussagen zur Akzeptanz in gleicher Weise.

Die Unterhaltungsfähigkeit des Gewässers durch Uferbepflanzungen wird insofern nicht beeinträchtigt, da für die gewässerökologisch wichtige Beschattung des Wasserkörpers eine einseitige Uferbepflanzung ausreichend ist. Hier sollte das Süd- bzw. Westufer für die Bepflanzung gewählt werden, um einen guten Effekt sicherzustellen. Das jeweils gegenüberliegende Gewässerrufer kann gehölzfrei verbleiben und ist bei Bedarf durch die unterhaltenden Stellen auch weiterhin erreichbar.



Anpassung der Gewässerunterhaltung [70_09; 79_01ff]:

Stellenweise steht die aktuelle Gewässerunterhaltung einer Zielerreichung WRRL entgegen, so dass aus Sicht des GEK v.a. innerhalb der Landwirtschaftsflächen eine Reduktion der Unterhaltungsintensität unumgänglich ist. Hier zeichnet sich zunächst ein möglicher Konflikt ab, der sich jedoch vor dem Hintergrund der aktuellen Rechtslage abmildert. So hat die Gewässerunterhaltung gemäß § 39 WHG einerseits den ordnungsgemäßen Wasserabfluss sicherzustellen. Andererseits muss sich die Unterhaltung auch an den Bewirtschaftungszielen der §§ 27 bis 31 (u.a. guter ökologischer Zustand der natürlichen Gewässer!) ausrichten. In diesem Kontext wird empfohlen einen intensiven Kommunikationsprozess mit dem WBV zu führen, um diese Thematik zu konkretisieren.

Maßnahmen an Wasserstraßen [72_09; 72_13; 72_15; 73_03; 73_07]:

Um mit den vorgesehenen GEK-Maßnahmen keine Konflikte zwischen der Erreichung der ökologischen Ziele der WRRL, dem Naturschutz und der Gewährleistung der Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt hervorzurufen, sind enge Abstimmungen im weiteren Planungsverlauf mit den betroffenen Stellen erforderlich.

9.2 Kostenschätzung

Bestandteil des GEK ist auch eine grobe Schätzung der mit der Maßnahmen-Umsetzung einhergehenden Kosten. In diesem Kontext wird darauf hingewiesen, dass die Schätzung hier nur sehr überschlägig erfolgen kann und eine Kostenberechnung späterer Planungsphasen nicht ersetzt. Dies liegt u.a. am Konzeptcharakter des GEK. D.h. viele der kostenrelevanten Maßnahmenaspekte werden erst im Zuge der weiteren Detailplanungen festgelegt. Deshalb sind Abweichungen zwischen der vorliegenden Kostenschätzung und den später tatsächlich anfallenden Umsetzungskosten zu erwarten. Ebenfalls unklar ist, ob die baulichen Maßnahmen durch die Wasser- und Bodenverbände und das Wasser- und Schifffahrtsamt im Rahmen einer entwickelnden Gewässerunterhaltung durchgeführt werden oder ob diese Leistungen an Drittfirmen (z.B. Garten- und Landschaftsbau) vergeben werden. Bei letzterem sind tendenziell höhere Kosten zu erwarten.

In einem ersten Arbeitsschritt werden Einheitspreise für sämtliche im Rahmen des GEK eingesetzten Maßnahmen festgelegt. Sie sind in nachfolgender Tabelle 66 zusammenfassend dargestellt. Diese orientieren sich an den Kostenangaben des DWA-Merkblattes 610 (Neue Wege der Gewässerunterhaltung - Pflege und Entwicklung von Fließgewässern [DWA 2010]) sowie Auskünften des Wasser- und Schifffahrtsamtes Eberswalde (GEK RHIN 2012).

Da die Größe der zu betrachtenden Fließgewässer im Bearbeitungsgebiet deutlich variiert, wurden teilweise auch die Kosten einer Maßnahme in Unterkategorien gefasst. Vor allem bei baulichen Maßnahmen hat die jeweilige Gewässergröße einen deutlichen Einfluss auf deren finanziellen Aufwand.



9 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse

9.2 Kostenschätzung

Tabelle 66: Einzelpreise als Grundlage der Kostenschätzung

Maßnahmen-ID	Maßnahmen-Beschreibung	Kosten pro Einheit
501	Konzeptionelle Maßnahme - Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten	Verpreisung im Einzelfall
61_03	Querprofil zur Gewährleistung des Mindestabflusses reduzieren	0 €
61_06	Wasserüberleitung einrichten/optimieren	- keine Kosten -
61_09	sonstige Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses	0 €
62_03	Stauanlage rückbauen	10.000
63_03	flussbegleitendes Feuchtgebiet renaturieren	Verpreisung nicht möglich
64_05	Rückhaltebecken anlegen	10.000 €
65_09	sonstige Maßnahmen zur Förderung des natürlichen Rückhalts	0 €
69_02	Stauanlage / Sohlabsturz für die Herstellung der Durchgängigkeit durch raue Rampe / Gleite ersetzen	12.000 €/BW (klein); 20.000 €/BW (groß)
(69_05)	Fischpass an Wehr / Schleuse oder anderem Querbauwerk anlegen (auch Wasserkraftanlage)	(80.000)
69_07	Umgehungsgerinne anlegen	p. 400 €/lfm
69_09	Verrohrung öffnen oder umgestalten (z.B. zu einem offenen Kastenprofil oder Durchmesser vergrößern)	p. 12.000 €/BW
69_10	Durchlass rückbauen oder umgestalten	p. 6.000 €/BW
69_11	Verlegung eines in der Fließstrecke angelegten Teiches in den Nebenschluss (Maßnahmen zu Fischteichen → vgl. 92_03)	1.600 €/lfm.
69_13	sonstige Maßnahme zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit	Verpreisung im Einzelfall
70_01	Gewässerentwicklungskorridor ausweisen	- keine Kosten -
70_02	Flächenerwerb für Gewässerentwicklungskorridor	2,00 €/m ²
70_06	Strömungslenker einbauen (z.B. Palisaden, Totholz)	10 €/lfm
70_07	Ufersicherungen rückbauen	40 €/lfm
70_08	Steuerung naturnaher Abflussverhältnisse zur Initiierung einer eigendynamischen Gewässerentwicklung	- keine Kosten -
70_09	Gewässerunterhaltung einstellen, um eine Eigendynamik zu ermöglichen	- keine Kosten -
71_02	Totholz fest einbauen (vorrangig zur Erhöhung der Strömungs- und Substratdiversität)	10 €/lfm (s. 70_06)
71_03	naturreaumtypisches Substrat /Geschiebe einbringen (auch Kies)	45€/m ³
72_01	Initialgerinne für Neutrassierung anlegen	800 €/lfm (klein), 1.500 €/lfm (groß)
72_02	Wiederherstellung des Altverlaufs	(s. 72_01)
72_03	Uferverbau entfernen oder lockern (z.B. Mauern, Deckwerke, Verwallungen, Spundwände, Lebendverbau)	10 €/lfm
72_04	Uferlinie durch Nischen, Vorsprünge und Randschüttungen punktuell brechen	8 €/lfm
72_08	naturnahe Strömungslenker einbauen	SU = 20 €/lfm SW = 10 €/lfm
72_09	Gewässerprofil aufweiten / Vorlandabsenkung (z.B. Böschungs- / Verwallungsabtrag bis uh. MW-Linie, Anlage einer Berme)	30 €/m ³ (Aushub)
72_12	in schiffbarem Gewässer Parallelwerk bauen oder optimieren	20.000 €/100 m



9 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse

9.2 Kostenschätzung

Maßnahmen-ID	Maßnahmen-Beschreibung	Kosten pro Einheit
(72_13)	in schiffbarem Gewässer geschützte Flachwasserzone anlegen	(30€/m ³)
72_15	sonstige Maßnahme zur Habitatverbesserung im Gewässer	0 €
73_01	Gewässerrandstreifen ausweisen (Festlegung durch die Wasserbehörde)	- keine Kosten -
73_03	Ufersicherung modifizieren (Ersatz durch techn.-biol. Bauweisen)	30 €/lfm
73_04	Uferschutzmaßnahmen /z.B. durch Abzäunung von Weideflächen)	4 €/lfm
73_05	Initialpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum	6 €/lfm (schmal), 18 €/lfm (5 m Breite)
73_06	standortheimischen Gehölzsaum ergänzen	6 €/lfm
73_07	gewässertypische Makrophytenvegetation fördern (z.B. Röhrichtpflanzungen)	200 €/100lfm
73_08	standortuntypische Gehölze entfernen (z.B. Hybridpapeln, Eschenahorn)	30 €/Stück (klein), 700 €/Stück (groß)
73_09	Bauschutt, Schrott, Müll oder Gartenabfälle im Uferbereich entfernen	160 €/t
73_10	Verhalten in Gewässerrandstreifen gemäß § 84 Abs. 6 BbgWG regeln	- keine Kosten -
73_11	sonstige Maßnahme zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich	0 €
74_01	Primäraue reaktivieren (z.B. durch partielle Einschränkung oder Extensivierung der Auennutzung)	0 €
74_02	Sekundäraue anlegen (z.B. durch Sohlanhebung, Abgrabungen im Entwicklungskorridor oder Abtrag einer Uferrehne)	25 €/m ³ (Aushub)
74_03	Sekundäraue entwickeln (z.B. Initialbepflanzung, Entfernung nicht standortgerechter Gehölze)	Verpreisung im Einzelfall
74_04	Altarme im Nebenanschluss sanieren (z.B. Entschlammung, Wasserzufuhr herstellen)	10.000 €
74_07	Entwässerungsgraben kammern oder verfüllen	20 €/m ³
74_08	Stauregime optimieren (z.B. um saisonale Vernässungen zu ermöglichen und Ausuferungen zu initiieren)	- keine Kosten -
74_11	Wiedervernässung eines trockengefallenen Feuchtgebietes	(vgl. 69_02)
75_01	Nebengewässer (z.B. abgetrennte Mäander) als Hauptarm in das Abflussgeschehen einbinden	0 €
76_06	sonstige Maßnahme an einer wasserbaulichen Anlage	1.000 €
77_04	sonstige Maßnahme zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes bzw. Sedimentmanagement	0 €
79_01	Gewässerunterhaltungsplan des GUV anpassen / optimieren	- keine Kosten -
79_02	Gewässerunterhaltung stark reduzieren	- keine Kosten -
79_03	Gewässerunterhaltung terminlich einschränken	- keine Kosten -
79_04	Grundräumung nur abschnittsweise	- keine Kosten -
79_05	keine Grundräumung	- keine Kosten -
79_06	Krautung optimieren (z.B. mäandrierend, einseitig, terminlich eingeschränkt)	- keine Kosten -
79_07	keine Krautung	- keine Kosten -
79_08	Böschungsmahd optimieren (z.B. einseitig, terminlich eingeschränkt)	- keine Kosten -
79_10	fortgeschrittene Sohl-/ Uferstrukturierung belassen/ schützen	- keine Kosten -
79_11	Ufervegetation erhalten / pflegen	- keine Kosten -



9 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse
9.3 Berücksichtigung der Anforderungen des Hochwasserschutzes

Maßnahmen-ID	Maßnahmen-Beschreibung	Kosten pro Einheit
79_14	Unterhaltung eines schiffbaren Gewässers modifizieren (z.B. häufigere punktuelle Grundräumung)	- keine Kosten -
79_15	sonstige Maßnahme zur Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung	- keine Kosten -
89_08	sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen in einem Fließgewässer infolge Fischerei	0 €
92_04	Überwachungsmaßnahmen für einen Fischteich festlegen/ändern	0 €
93_03	sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung	0 €
93_09	sonstige Maßnahme zur Reduzierung der Belastungen infolge Landentwässerung	0 €

In einem zweiten Arbeitsschritt wurde jede Maßnahme abschnittsbezogen hinsichtlich des vorgenannten Einzelpreises mit dem jeweils vorgesehenen Umfang multipliziert. Im Ergebnis steht ein spezifischer Kostenbetrag der jeweiligen Maßnahme. Diese Kostenbeträge sind den Abschnitts- und Maßnahmenblättern in Anlage 2.1 zu entnehmen.

Die in Klammern stehenden Kosten sind nicht zusätzlich in der Gesamtschätzung eingerechnet, da sie lediglich Alternativen zu der jeweils in der Begründung angegebenen und in der Kostenschätzung berücksichtigten Vorzugsvariante darstellen.

In der Gesamtschau der Kostenschätzung lassen sich die folgenden Resümeees ziehen:

- Die Kosten für die Umsetzung sämtlicher Maßnahmen im gesamten GEK-Löcknitz (Untere Spree) betragen schätzungsweise 17,5 Mio. €.
- Bei einer Strecke von 64,2 km berichtspflichtiger Fließgewässer entspricht dies einem durchschnittlichen km-Satz von etwa 272.000 €/km Laufstrecke (dieser Satz bewegt sich innerhalb der Spanne, welche im DWK-Merkblatt 610 für strukturverbessernde Maßnahmen angegeben ist).
- Der Hauptkostenfaktor ist die Herstellung der Strahlursprünge mit etwa 13,4 Mio. €.

9.3 Berücksichtigung der Anforderungen des Hochwasserschutzes

In Bereichen, in denen es nicht zu einem Anstieg des Wasserspiegels bei Hochwasser kommen darf, dies sind vor allem Siedlungsbereiche, müssen strukturverbessernde Maßnahmen, die zu mehr Rückhalt bei Niedrigwasser führen, durch eine geeignete Profilgestaltung für den Hochwasserabfluss kompensiert werden. Kommt es zur Profilumgestaltung bietet sich ein abgestufter Bau mit Niedrigwasser-Mittelwasser- und Hochwassergerinnen an, die einerseits einen schadlosen Abfluss garantieren, andererseits aber auch Mindestfließgeschwindigkeiten einhalten (Abbildung 86).

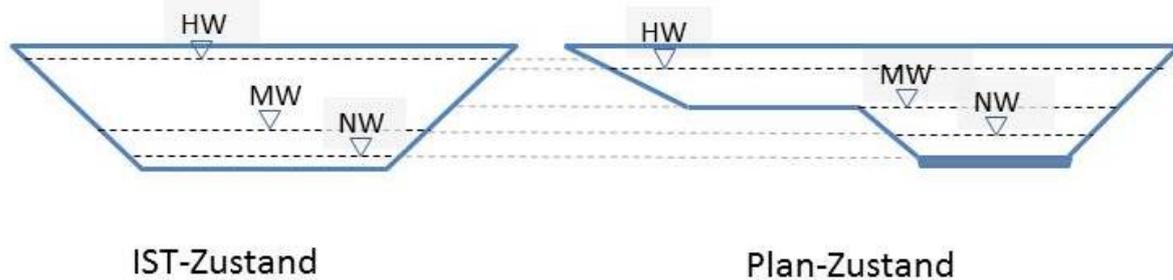


Abbildung 86 Prinzipskizze: Wasserstände bei Neuprofilierung

In den Gewässerabschnitten, in denen die Primärauen reaktiviert werden sollen, wird bewusst die Sohle angehoben. Dies führt sowohl bei Niedrigwasser als auch bei Hochwasser zu erhöhten Wasserspiegeln. Das kann zu Konflikten mit den Nutzern (Landwirtschaft, vgl. Kapitel 8.2.2.3) führen. Auf die Unterlieger wirken sich die Sohlenerhebungen positiv aus, da bedingt durch das frühere Ausuferm mehr Wasser zurückgehalten wird. Insofern sind Strahlursprünge im Oberlauf des Untersuchungsgebiets, so z.B. in der Zinndorfer Niederung oder im Roten Luch positiv für den Hochwasserschutz des Unterlaufs.

In Abschnitten, in denen eine Sohlenerhebung im Bereich eines Strahlursprungs nicht realisiert werden kann, bietet die Sekundäraue eine Möglichkeit hydromorphologische Verbesserungen durchzuführen, ohne dass der Grundwasserstand im Gewässerumfeld signifikant steigt. Dies trifft z.B. auf den Abschnitt LMF_04 zu, da die hier linksseitig liegende Ortschaft Zinndorf bereits im Ist-Zustand Probleme mit flurnahen Grundwasserständen hat und eine Primärauenreaktivierung als Maßnahme ausscheidet.

Das Pflanzen von Bäumen am Gewässer reduziert durch die Beschattung die Verkräutung des Gewässers und erhöht die hydraulische Leistungsfähigkeit. Dies ermöglicht die Reduzierung, bzw. langfristige Einstellung von Kräutungen. Im Regelfall (Reaktivierung der Primäraue) ergibt sich aus der Neugestaltung des Profils als strukturverbessernde Maßnahme ein Anstieg des Wasserspiegels bei Niedrigwasser und sogar eine Absenkung bei Hochwasser.

Für die meisten berichtspflichtigen Gewässer gilt als langfristige Zielsetzung die Optimierung/Einstellung der Gewässerunterhaltung. Im Falle von Hochwasser sind jedoch temporäre Ausnahmefälle in Siedlungsbereichen im Sinne des operativen Hochwasserschutzes zuzulassen. Gewässer 2. Ordnung, die zur Siedlungsentwässerung dienen und nicht berichtspflichtig sind, können zur Sicherung der Entwässerung uneingeschränkt unterhalten werden.

Grundsätzlich steht der Hochwasserschutz also den strukturverbessernden Maßnahmen nicht im Wege. In kritischen Bereichen sollten im Zuge der weiterführenden Planung konkrete hydraulische Berechnungen durchgeführt werden, um die Hochwasserneutralität sicherzustellen.

9.4 Berücksichtigung der Anforderungen nach Natura 2000

Im Bearbeitungsgebiet befinden sich insgesamt 6 FFH-Gebiete und 1 SPA-Gebiet als Bestandteil des europäischen Schutzgebietsnetzes NATURA 2000. Während die FFH-Gebiete "Herrensee, Lange-Damm-Wiese und Barnimhänge" und „Zimmersee“ keinen direkten Bezug zu den berichtspflichtigen Fließgewässern aufweisen, ist bei den übrigen 4 FFH-Gebieten und dem SPA-Gebiet ein solcher Be-



9 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse

9.4 Berücksichtigung der Anforderungen nach Natura 2000

zug eindeutig gegeben. Dies liegt einerseits an der räumlichen Lage der Schutzgebiete im direkten Gewässerumfeld. Andererseits sind auch große Teile der dort nachgewiesenen Lebensraumtypen bzw. Tier- und Pflanzenarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie charakteristisch für Fließgewässer und deren Auen. D.h. neben der räumlichen besteht eine inhaltliche Verknüpfung zwischen den Belangen von NATURA 2000 und den aus der WRRL resultierenden Belangen der zu betrachtenden Fließgewässer. Besonders deutlich wird dies bei den Gebieten „Löcknitztal“ und „Maxsee“. Das prägende Element beider Gebiete sind die zentral verlaufenden Gewässerabschnitte der Löcknitz. Vor diesem Hintergrund spielen auch die Anforderungen nach NATURA 2000 eine zentrale Rolle.

Diese Anforderungen werden im Rahmen des GEK herausgearbeitet (vgl. Kapitel 2.3.3 und 4.1). Im Rahmen der Defizitanalyse werden die bestehenden gewässerökologischen Defizite (nach WRRL) abschnittsbezogen mit den ggf. defizitären Erhaltungszuständen ("C") der Arten und Lebensraumtypen abgeglichen (vgl. Kapitel 7.1.5). Im Ergebnis dieser Prüfung wird ein Zusammenhang zwischen einigen NATURA 2000- und WRRL-Defiziten als wahrscheinlich angesehen (z.B. im Abschnitt SB_01, SB02), was primär auf die enge räumliche und inhaltliche Verknüpfung der beiden Kategorien zurückzuführen ist. Es gibt aber zudem auch weitere Abschnitte, in denen sich kein Zusammenhang zwischen defizitären (beschränkten) Erhaltungszuständen eines Lebensraumtyps oder einer Art und dem morphologischen Zustand des Planungsabschnitts in Verbindung bringen lässt. Hier sind vor allem die Abschnitte der Löcknitz, insbesondere die Abschnitte L_03 und L_04 zu nennen, deren morphologischer Zustand bereits gewässertypisch ausgeprägt ist. Der defizitäre Zustand der FFH-LRT 91E0, 91D1, 6410 und auch der Anhang II Arten der FFH-RL ist daher nicht auf ein Defizit der Löcknitz zurückzuführen. Für andere FFH-LRT (z.B. FFH-LRT 6240) ist beispielsweise ein Zusammenhang aufgrund der Lage außerhalb der Planungsabschnitte nicht gegeben bzw. es werden vorrangig andere Ursachen wie z.B. die Landnutzung im Vordergrund gesehen.

Lediglich im FFH-Gebiet Rotes Luch Tiergarten (SB_01, SB_02) lässt sich der schlechte Erhaltungszustand des Fischotter (*Lutra lutra*) als Art gemäß Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG mit den vorhandenen gewässerbezogenen Defiziten in Verbindung bringen. Als Grund für den beschränkten Erhaltungszustand ist u.a. der Ausbauzustand der betreffenden Gewässerabschnitte anzunehmen. Dieser Ausbauzustand bedingt einerseits eine Armut an besiedlungsrelevanten Habitaten, auf welche die Art angewiesen ist. Andererseits wirkt sich der Ausbauzustand mit den strukturellen Defiziten negativ auf die Entwicklung des Fischbestandes aus, deren Reichhaltigkeit die Nahrungsgrundlage für den Fischotter darstellt. Zudem ist eine fehlende Durchgängigkeit eines Gewässers (insbesondere SB_02) für bestimmte Arten kritisch zu betrachten.

Für diejenigen Lebensraumtypen, für die ein Defizitzusammenhang abgeleitet wurde, ist eine Negativwirkung infolge der anthropogenen Eintiefung des Fließgewässers anzunehmen. Der Ausbauzustand des "Vorfluters" bewirkt eine erhöhte Entwässerungswirkung, die sich negativ auf die grundwasserse geprägten Biotope im Gewässerumfeld auswirken kann.

Umgekehrt heißt dies, dass ein Rückgängigmachen der gewässerökologischen Defizite auch eine Positivwirkung auf die Erhaltungszustände der oben genannten Arten und Lebensraumtypen haben wird. Diese Synergie-Effekte sollten unbedingt genutzt werden, u.a. da sie aufgrund des breiten Wirkungsspektrums einen effizienten Mitteleinsatz bedeuten. Ist eine zeitnahe Umsetzung im Rahmen des vorliegenden GEK nicht machbar, so besteht auch die Möglichkeit, die Maßnahmen im Zuge der Erstellung von FFH-Managementplanungen aufzugreifen und dort umzusetzen.



9 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse

9.5 Zusammenfassende Einschätzung der Umsetzbarkeit

Konkret handelt es sich dabei um:

- Erlen-Eschen-Auwälder (LRT 91E0)
- Kalkreiche Niedermoore (LRT 7230)

Naturschutzfachliche Zielkonflikte zwischen NATURA 2000 und WRRL sind nicht vorhanden. Die einzige Ausnahme stellt der Stöbberbach (SB_01, SB_02) dar. Hier befinden sich hochwertige Erlen-Eschen-Auwälder sowie kalkreiche Niedermoore im Nahbereich des Fließgewässers. Wesentliche Gefährdungen ergeben sich aus der Regulierung des Gewässers (tief eingeschnittenes Trapezprofil) und der damit unterbrochenen Quervernetzung von Gewässer und Aue. Wichtig für beide LRT ist daher die Wasserhaltung im Gebiet zu verbessern. Mit den geplanten Maßnahmen zur Aufwertung der Morphologie wie z.B. Anhebung der Gewässersohle (70_05), Uferlinien brechen (72_04), Anpassung/Optimierung der Gewässerunterhaltung (79_03, 79_07) oder sonstigen Maßnahmen zur Anhebung der Wasserstände (63_03; 74_01; 74_08; 74_11; 93_09) wird gleichzeitig den Belangen von NATURA 2000 Rechnung getragen.

9.5 Zusammenfassende Einschätzung der Umsetzbarkeit

Um eine Akzeptanz für die GEK-Planung sicherzustellen, wurde der gesamte Planungsprozess transparent gestaltet. Konkret bedeutet dies:

- eine gezielte Einbeziehung von betroffenen Fachressorts und Trägern Öffentlicher Belange im Rahmen von vier Veranstaltungen der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG),
- die aktive Einbeziehung der beiden wichtigsten Nutzergruppen (Landwirte / Erholungssuchende) in den Planungsprozess anhand der Durchführung von zwei Beteiligungswerkstätten,
- die Information der interessierten Öffentlichkeit im Rahmen zweier Informationsveranstaltungen ("Info-Foren"),
- die kontinuierliche Veröffentlichung der Planungsstände auf der Internet-Plattform www.wasserblick.net, die für Jedermann einsehbar ist.

Trotz dieser breit und umfangreich angelegten Öffentlichkeitsarbeit konnte in großen Teilen keine Akzeptanz für die geplanten Fließgewässer-Maßnahmen erzielt werden.

Die beiden folgenden Belange schränken die Akzeptanz der lokalen Akteure grundlegend ein:

- a) Befürchtungen der Landwirtschaft, dass die Umsetzung der GEK-Maßnahmen in den Offenlandbereichen zu (vernässungsbedingten) Ertragsreduktionen sowie zu einem unerwünschten Entzug landwirtschaftlicher Nutzflächen führen.
- b) Bedenken seitens der Gemeindevertreter und Bewohner der gewässernahen Ortsteile (v.a. Kagel), dass die GEK-Planungen zu einer Verringerung der GW-Flurabstände in den besiedelten Bereichen kommt, die zu Nutzungseinschränkungen führen können (z.B. vernässte Keller). Bei den investiven Maßnahmen wurden Ortslagen als Restriktion berücksichtigt, so dass sich die verbleibenden Sorgen v.a. auf die vorgesehene Verringerung der Unterhaltungsintensität konzentrieren.



9 Bewertung der Umsetzbarkeit, Machbarkeits- und Akzeptanzanalyse

9.5 Zusammenfassende Einschätzung der Umsetzbarkeit

Beide Aspekte wurden ausführlich im Zuge der o.g. Veranstaltungen thematisiert und diskutiert. Bedauerlicherweise konnte hierbei allerdings kein Konsens erzielt werden. Dies äußert sich auch anhand entsprechender Stellungnahmen zum GEK, die eine mehr oder weniger pauschale Ablehnung der GEK-Inhalte beinhalten.

Zu a): Die fehlende Akzeptanz der landwirtschaftlichen Flächennutzer gehen zumeist auf die insgesamt widersprüchlichen Vorgaben der Europäischen Union zurück. Einerseits wird mit den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie ein Handlungsbedarf für die Umsetzung raumgreifender Maßnahmen an den Fließgewässern erzeugt. Andererseits führt die momentane Subventionspraxis der EU zu einer primär auf Quantität ausgerichteten Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte. Im Resultat ist ein sehr hoher Nutzungsdruck auf den im Gebiet befindlichen Nutzflächen (inkl. der Auenflächen) zu verzeichnen. Der damit einhergehende Raumwiderstand macht die Umsetzung platzintensiver Maßnahmen an den Fließgewässern derzeit praktisch unmöglich. Gleiches gilt für die geplante Extensivierung der Gewässer-Unterhaltung. Anders ausgedrückt ist der gute ökologische Zustand der Gewässerabschnitte innerhalb der landwirtschaftlichen Offenlandfluren nur dann zu erreichen, wenn die EU eine grundlegende Anpassung der Förderpraxis hin zu einer gewässer- und standortangepassten Bewirtschaftung von Auenflächen vornimmt.

Die derzeit insgesamt widersprüchliche Ausrichtung der EU-Vorgaben kann im Rahmen des vorliegenden GEK nicht beeinflusst werden.

Zu b): Die genannten Sorgen im Bereich der Ortslage Kagel gehen auf (negative) Erfahrungen der Bewohner zurück, die aus der Stauziel-Anpassung für die Kageler Seenkette resultieren. Obwohl diese Stauziel-Anpassung bereits wieder rückgängig gemacht worden ist, verbleibt eine große Skepsis gegenüber Maßnahmen, die sich auf die Fließgewässer und somit indirekt auch auf die Seen auswirken können. In diesem Kontext war es nicht möglich, ein Verständnis für die (bewusst moderat gehaltenen) Maßnahmen an den Fließgewässer-Abschnitten im Bereich der Kageler Seen zu vermitteln.

In der Gesamtschau wird deutlich, dass die Maßnahmen-Umsetzung in landwirtschaftlich genutzten Offenlandbereichen sowie im siedlungsgeprägten Umfeld aktuell sehr konfliktreich und somit aktuell nicht umsetzbar erscheint. Für eine kurz- und mittelfristige Umsetzung verbleiben also ausschließlich Maßnahmen an Gewässerabschnitten, die innerhalb von Waldbereichen lokalisiert sind. Dort weisen die Fließgewässer jedoch in der Regel einen morphologisch nicht defizitären Zustand auf, so dass kein Handlungsbedarf besteht. Als Beispiel sei an dieser Stelle der Löcknitz-Mittellauf (L_03) genannt. Die kurzfristig realistisch umsetzbaren Maßnahmen beschränken sich demnach auf Maßnahmen zur Verbesserung der Längsdurchgängigkeit (z.B. an der Löcknitz, am Stöbberbach sowie am Lichtenower Mühlenfließ). Mit derartigen Maßnahmen gehen keine bzw. kaum Auswirkungen auf die Nutzungsmöglichkeiten von Landwirtschaftsflächen einher, weshalb sie als realistisch eingeschätzt werden können.



10 Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten
 10.1 Ableitung einer Priorisierung für die Durchführung von Maßnahmen

10 Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten

10.1 Ableitung einer Priorisierung für die Durchführung von Maßnahmen

Allen Einzelmaßnahmen der Maßnahmenplanung wurde jeweils eine Priorität in Bezug auf die Zielerreichung WRRL zugeordnet. Diese können im Einzelnen den abschnittsbezogenen Maßnahmenblättern der Anlage 2.1. entnommen werden.

Die Prioritäten werden in den 3 Stufen "sehr hoch", "hoch" und "mäßig" kategorisiert.

Konkret bedeuten diese:

- sehr hoch: Maßnahme ist für die Erreichung der WRRL-Ziele unabdingbar umzusetzen
- hoch: hohe Umsetzungspriorität
- mäßig: mäßige Umsetzungspriorität

D.h. je höher die Priorität, desto effektiver ist die Maßnahme, um die Vorgaben der WRRL (guter ökologischer Zustand) zu erreichen. Anders ausgedrückt, ist eine Maßnahme sehr hoher Priorität sehr gut zur Beseitigung der bestehenden gewässerökologischen Defizite geeignet. Die Priorisierung ist also fachlich-inhaltlich zu sehen und sagt nicht zwangsläufig etwas zur empfohlenen zeitlichen Abfolge der Maßnahmenumsetzung aus. So ist es beispielsweise denkbar, Maßnahmen sehr hoher Priorität mit zugleich hohem Konfliktpotenzial zu einem späteren Zeitpunkt umzusetzen. In diesem Kontext muss jedoch sichergestellt werden, dass eine zeitlich nachrangige Einordnung nicht dazu führt, dass es schließlich zu Umsetzungsdefiziten kommt.

Konkret auf das GEK-Löcknitz bezogen, lassen sich folgende tendenzielle Aussagen zu den Maßnahmenprioritäten ableiten:

Tabelle 67: Vorgesehene Maßnahmen mit einer schwerpunktmäßig sehr hohen Priorität

Maßnahme-ID	Maßnahmenbeschreibung
69_02	Stauanlage / Sohlabsturz für die Herstellung der Durchgängigkeit durch raue Rampe / Gleite ersetzen
70_01	Gewässerentwicklungskorridor ausweisen
70_02	Flächenerwerb für Gewässerentwicklungskorridor
71_02	Totholz fest einbauen (vorrangig zur Erhöhung der Strömungs- und Substratdiversität)
72_08	naturnahe Strömunglenker einbauen (z.B. wechselseitige Fallbäume, Totholz-Verkläuserungen)
72_13	in schiffbarem Gewässer geschützte Flachwasserzone anlegen
72_15	sonstige Maßnahme zur Habitatverbesserung im Gewässer
73_01	Gewässerrandstreifen ausweisen (Festlegung durch die Wasserbehörde)
73_03	Ufersicherung modifizieren (Ersatz durch techn.-biol. Bauweisen)



10 Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten
10.1 Ableitung einer Priorisierung für die Durchführung von Maßnahmen

Maßnahme-ID	Maßnahmenbeschreibung
73_05	Initialpflanzungen für standortheimischen Gehölzsaum
73_06	standortheimischen Gehölzsaum ergänzen (auf den bisher nicht beschatteten Abschnitten)
74_01	Primäraue reaktivieren (z.B. durch partielle Einschränkung oder Extensivierung der Auennutzung)
74_02	Sekundäraue anlegen (z.B. durch Sohlanhebung, Abgrabungen im Entwicklungskorridor oder Abtrag einer Uferrehne)
501	Konzeptionelle Maßnahme - Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten

Tabelle 68: Vorgesehene Maßnahmen mit einer schwerpunktmäßig hohen Priorität

Maßnahme-ID	Maßnahmenbeschreibung
69_09	Verrohrung öffnen oder umgestalten (z.B. zu einem offenen Kastenprofil oder Durchmesser vergrößern)
70_01	Gewässerentwicklungskorridor ausweisen
72_01	Initialgerinne für Neutrassierung anlegen
72_03	Uferverbau entfernen oder lockern (z.B. Mauern, Deckwerke, Verwallungen, Spundwände, Lebendverbau)
72_04	Uferlinie durch Nischen, Vorsprünge und Randschüttungen punktuell brechen
73_01	Gewässerrandstreifen ausweisen (Festlegung durch die Wasserbehörde)
73_03	Ufersicherung modifizieren (Ersatz durch techn.-biol. Bauweisen)
73_04	Uferschutzmaßnahme (z.B. durch Abzäunung von Weideflächen)
74_01	Primäraue reaktivieren (z.B. durch partielle Einschränkung oder Extensivierung der Auennutzung)
74_08	Stauregime optimieren (z.B. um saisonale Vernässungen zu ermöglichen und Ausuferungen zu initiieren)
74_11	Wiedervernässung eines trockengefallenen Feuchtgebietes
79_01	Gewässerunterhaltungsplan des GUV anpassen / optimieren
79_05	keine Grundräumung
79_06	Krautung optimieren (z.B. mäandrierend, einseitig, terminlich eingeschränkt)
79_07	keine Krautung
79_11	Ufervegetation erhalten / pflegen
501	Konzeptionelle Maßnahme - Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten

Tabelle 69: Vorgesehene Maßnahmen mit einer schwerpunktmäßig mäßigen Priorität

Maßnahme-ID	Maßnahmenbeschreibung
70_09	Gewässerunterhaltung einstellen, um eine Eigendynamik zu ermöglichen
73_01	Gewässerrandstreifen ausweisen (Festlegung durch die Wasserbehörde)
73_06	standortheimischen Gehölzsaum ergänzen (auf den bisher nicht beschatteten Abschnitten)
73_08	standortuntypische Gehölze entfernen (z.B. Hybridpappeln, Eschenahorn)
73_09	Bauschutt, Schrott, Müll oder Gartenabfälle im Uferbereich entfernen
79_03	Gewässerunterhaltung terminlich einschränken
79_08	Böschungsmahd optimieren (z.B. einseitig, terminlich eingeschränkt)
79_10	fortgeschrittene Sohl- / Uferstrukturierung belassen / schützen



10 Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten

10.2 Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung

Maßnahme-ID	Maßnahmenbeschreibung
79_11	Ufervegetation erhalten / pflegen
79_14	Unterhaltung eines schiffbaren Gewässers modifizieren (z.B. häufigere punktuelle Grundräumung)

Tendenziell kann die Priorität der Maßnahmen entsprechend der Örtlichkeit und der damit verbundenen Defizite variieren. In der Tabelle 70 und der Tabelle 71 sind die Maßnahmen aufgelistet, die nicht nur einer Priorität zugeordnet werden können. Diese müssen abschnittsweise betrachtet werden. Zum Beispiel wird bestimmten Maßnahmen (z.B. 73_01) an den Planungsabschnitten der Kategorie 2 (Wasserstraßen) eine andere Priorität beigemessen als an Planungsabschnitten, die nicht der Maßnahmenkategorie 2 entsprechen.

Tabelle 70: Vorgesehene Maßnahmen mit einer hohen bis sehr hohen Priorität

Maßnahme-ID	Maßnahmenbeschreibung
73_03	Ufersicherung modifizieren (Ersatz durch techn.-biol. Bauweisen)
74_01	Primäraue reaktivieren (z.B. durch partielle Einschränkung oder Extensivierung der Auennutzung)

Tabelle 71: Vorgesehene Maßnahmen mit einer mäßigen bis sehr hohen Priorität

Maßnahme-ID	Maßnahmenbeschreibung
70_01	Gewässerentwicklungskorridor ausweisen
73_01	standortuntypische Gehölze entfernen (z.B. Hybridpappeln, Eschenahorn)
73_06	standortheimischen Gehölzsaum ergänzen (auf den bisher nicht beschatteten Abschnitten)
79_11	Ufervegetation erhalten / pflegen

Es wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der Zielerreichungsprognose (vgl. Kapitel 12) eine vollständige Umsetzung aller Maßnahmen der integrierten Maßnahmenplanung, unabhängig von der jeweiligen Priorität, vorausgesetzt wurde.

10.2 Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung

Die Umsetzung aller 208 im Zuge des GEK herausgearbeiteten Einzelmaßnahmen stellt einen logistischen und v.a. finanziell hohen Aufwand dar. Die Durchführung ist nur dann zu bewältigen, wenn sie sukzessive über einen längeren Zeitraum erfolgt. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass der von der WRRL vorgegebene maximale Fristverlängerungszeithorizont für das Jahr 2027 nicht auf die Maßnahmenumsetzung, sondern auf die Zielerreichung bezogen. Somit stehen beginnend beim Jahr 2013 noch bis zu 14 Jahre für die Maßnahmenumsetzung und die daran anschließende Entwicklungszeit bis zur Erreichung der WRRL-Ziele zur Verfügung.

Für die geplanten Maßnahmen wird die Umsetzung gemäß den Kategorien kurz-, mittel- und langfristige differenziert.

Dabei, gelten die folgenden Fristen:



kurzfristig:	Maßnahmenumsetzung innerhalb von 3 Jahren, d.h. bis 2016
mittelfristig:	Maßnahmenumsetzung innerhalb von 9 Jahren, d.h. bis 2022
langfristig:	Maßnahmenumsetzung nach 9 Jahren, d.h. frühestens ab 2023

Diese Zuordnung erfolgt im Rahmen dieses Teilkapitels in zweierlei Hinsicht:

- a) Benennung von **Planungsabschnitten**, in denen eine Maßnahmen-Durchführung kurz-, mittel- bzw. langfristig ratsam ist. Dies ist v.a. vor dem Hintergrund der praktischen Umsetzbarkeit von Bedeutung, da aus arbeitsorganisatorischen und ökonomischen Gründen Maßnahmenpakete in der Regel gewässerabschnittsweise umgesetzt werden. Diese Ausführungen sind dem Kapitel 9.3.1 zu entnehmen.
- b) **Abschnittsunabhängige Einstufung der Maßnahmen** (nach Gruppen) in Bezug auf deren tendenzielle zeitliche Realisierung. Diese erfolgen im Kapitel 9.3.2.

10.2.1 Zeitliche Umsetzung nach Planungsabschnitten

Die Planungsabschnitte werden in der nachfolgenden Tabelle 72 in Bezug auf den empfohlenen Durchführungszeitpunkt der dort vorgesehenen Maßnahmen eingestuft. Eine kurze Begründung ist abschnittsbezogen der gleichnamigen Spalte zu entnehmen. Grundsätzlich erfolgte die zeitliche Einordnung unter den folgenden Gesichtspunkten:

Aus Sicht der Maßnahmen- und Mitteleinsatz-Effektivität ist es zielführend, so früh wie möglich ein **zusammenhängendes System von Abschnitten des guten ökologischen Zustands** zu erreichen. Ein wesentlicher „Baustein“ hierfür sind die bereits heute den Zielvorgaben entsprechenden Planungsabschnitte (LMF_01, LMF_03, L_03 und L_04). Bei übergeordneter Betrachtung kommt diesbezüglich unter anderem dem Lichtenower Mühlenfließ mit seinem Seitengewässer Langer Graben (LG_01) eine zentrale Bedeutung als Ausgangspunkt für die frühzeitige Entwicklung des o.g. zusammenhängenden Systems zu. Für diejenigen Gewässerabschnitte, die sich (ohne Seenunterbrechung) an diese „Keimzelle“ anschließen, wird eine frühzeitige Maßnahmenrealisierung empfohlen. Diese Herangehensweise bringt zwei Vorteile mit sich: Zum einen ist eine rasche Besiedlung der sodann aufgewerteten Abschnitte aus den benachbarten Abschnitten anzunehmen. Zum anderen ist in der Folge eine Neubesiedlung durch wertgebende Arten denkbar, deren Vorkommen infolge der Nichterreichung von Mindestarealgrößen bislang nicht möglich war. Konkret ist bei den folgenden Abschnitten aus den vorgenannten Gründen eine frühzeitige Umsetzung vorgesehen: LMF_04, LMF_05, SB_01 und SB_02.

Im Umkehrschluss sind die Maßnahmen in Abschnitten mit einer isolierten Lage (aufgrund einer Fragmentierung durch Seen und/oder Oberläufe) in zeitlicher Hinsicht nachrangig. Da sich die Maßnahmeneffekte dort in Grenzen halten werden, ist eine langfristige Umsetzung sinnvoll. Beispielhaft sind hier die Planungsabschnitte LMF_02, LMF_06 und L_06.

Die Entwicklungsmöglichkeiten der Wasserstraßen (L_01, L_02, NL_01 bis NL_03) sind stark eingeschränkt wegen der Belange der Schifffahrt und betrachtet man die Kosten-Nutzen-Effizienz wird empfohlen die Maßnahmen mittelfristig umzusetzen.

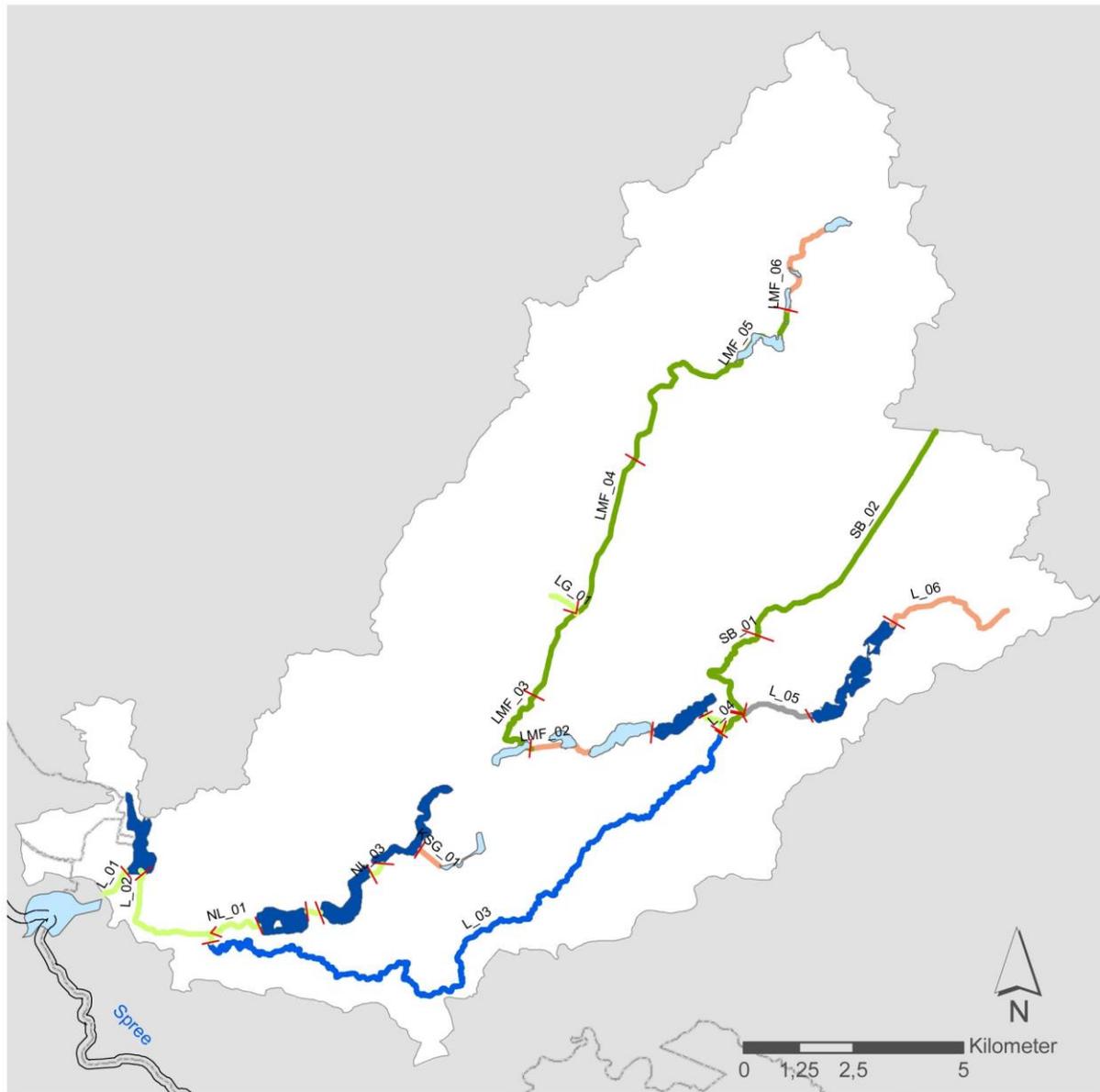


Da für den Kieseegraben (künstliches Gewässer) die Entwicklung zu einem natürlichen Fließgewässer als nicht sinnvoll erachtet wird, ein „minimalinvasiver Maßnahmenansatz“ gewählt wurde und dieser Planungsabschnitt nicht Teil eines zusammenhängenden Systems ist wird die zeitliche Umsetzung der Maßnahmen als nachrangig angesehen (langfristig).

Die folgende Kartendarstellung (Abbildung 87) bietet einen Überblick der zeitlichen Umsetzungsempfehlungen für die Planungsabschnitte im Gebiet.



10 Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten
10.2 Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung



Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung:

- | | | |
|--|---|---|
|  kein Handlungsbedarf |  mittelfristig |  Standgewässer > 50 ha |
|  kurzfristig |  langfristig |  Standgewässer < 50 ha |
| |  keine Maßnahmen geplant |  EZG Löcknitz |
| | |  Landesgrenze Berlin-Brandenburg |

Abbildung 87 Räumliche Übersicht der zeitlichen Umsetzungsempfehlungen

Alle weiteren abschnittsbezogenen Einzelheiten zur Begründung sind der nachfolgenden Tabelle 72 zu entnehmen, die als Auflistung der Planungsabschnitte (PA_Nr.) zudem das jeweilige Raumentwicklungspotenzial (REP) und den Mittelwert von der Strukturkartierungsergebnisse zu Sohle und Ufer je PA darstellt.



10 Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten

10.2 Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung

Tabelle 72 Maßnahmenpakete für die einzelnen Planungsabschnitte

Planungsabschnitte	Raumentwicklungspotenzial (REP)	MW Sohle/Ufer je PA	Maßnahmenklasse	zeitliche Einstufung	Begründung
KSG_01	sehr hoch	nicht kartiert	Kategorie 1 (künstliches Gewässer)	langfristig	wegen isolierter Lage und AWB strategisch nachrangig
L_01	gering	5,13	Kategorie 2 (Wasserstraßen)	langfristig	restriktiver Abschnitt, Bundeswasserstraße, dauerhaft keine Fließbewegung und somit keine Fließgewässer-Charakteristika herstellbar
L_02	sehr hoch	4,81	Kategorie 2 (Wasserstraßen)	langfristig	restriktiver Abschnitt, Bundeswasserstraße, dauerhaft keine Fließbewegung und somit keine Fließgewässer-Charakteristika herstellbar
L_03	--**	2,29	Kategorie 4 (Strahlursprung)	kein Handlungsbedarf	
L_04	sehr hoch	2,08	Kategorie 4 (Strahlursprung)	kurzfristig	frühzeitige Entwicklung eines zusammenhängenden Komplexes aus L_03 bis L_04
L_05	sehr hoch	3,91	Kategorie 6 (Sonderkategorie Sukzession)	keine Maßnahmen geplant	Eigenentwicklung überlassen
L_06	sehr hoch	4,58	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)	mittelfristig	wegen isolierter Lage strategisch nachrangig, insgesamt konfliktreicher, aufwändiger Abschnitt
LG_01	sehr hoch	5,50	Kategorie 5 (Strahlweg)	mittelfristig	nur begrenzte Verbundwirkung, konfliktreicher Abschnitt
LMF_01	gering	2,88	Kategorie 4 (Strahlursprung)	kurzfristig	frühzeitige Entwicklung eines zusammenhängenden Komplexes mit L_03 und L_04
LMF_02	gering/sehr hoch	3,25	Kategorie 3 (isolierter Abschnitt)	mittelfristig	durch Seen isoliert, von begrenzter strategischer Bedeutung
LMF_03	sehr hoch	3,20	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)	kurzfristig	frühzeitige Entwicklung eines zusammenhängenden Komplexes aus LMF_03 bis LMF_05
LMF_04	sehr hoch	5,39	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)	kurzfristig	frühzeitige Entwicklung eines zusammenhängenden Komplexes aus LMF_03 bis LMF_05
LMF_05	sehr hoch	4,26	Kategorie 3 (isolierter Abschnitt) Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)	kurzfristig	frühzeitige Entwicklung eines zusammenhängenden Komplexes aus LMF_03 bis LMF_05
LMF_06	sehr hoch	3,26	Kategorie 3 (isolierter Abschnitt)	mittelfristig	isolierter Abschnitt, keine Verbundfunktion, konfliktarm
NL_01	gering	4,83	Kategorie 2 (Wasserstraßen)	langfristig	restriktiver Abschnitt, Bundeswasserstraße, dauerhaft keine Fließbewegung und somit keine Fließgewässer-Charakteristika herstellbar
NL_02	gering	4,83	Kategorie 2 (Wasserstraßen)	langfristig	restriktiver Abschnitt, Bundeswasserstraße, dauerhaft keine Fließbewegung und somit keine Fließgewässer-Charakteristika herstellbar
NL_03	gering	4,50	Kategorie 2 (Wasserstraßen)	langfristig	restriktiver Abschnitt, Bundeswasserstraße, dauerhaft keine Fließbewegung und somit keine Fließgewässer-Charakteristika herstellbar
SB_01	mittel/ sehr hoch	3,58	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg) Kategorie 6 (Sonderkategorie Sukzession)	kurzfristig	SB_01 bis SB_02 als zusammenhängenden Komplex mit der Löcknitz frühzeitig entwickeln, sehr gutes Wiederbesiedlungspotenzial, Synergieeffekte mit Natura2000



10 Priorisierung der Maßnahmen / Vorschlag von Vorzugsvarianten
10.2 Empfehlung zur zeitlichen Umsetzung

Planungsabschnitte	Raumentwicklungspotenzial (REP)	MW Sohle/Ufer je PA	Maßnahmenklasse	zeitliche Einstufung	Begründung
SB_02	sehr hoch	4,70	Kategorie 4 (Strahlursprung) Kategorie 5 (Strahlweg)	kurzfristig	

** Referenzgewässer

In der Gesamtschau teilen sich die Empfehlungen zur zeitlichen Durchführung wie folgt auf:

- kein Handlungsbedarf: 2 Planungsabschnitte
- kurzfristig: 7 Planungsabschnitte
- mittelfristig: 4 Planungsabschnitte
- langfristig: 6 Planungsabschnitte

10.2.2 Zeitliche Umsetzung nach Maßnahmengruppen

Unabhängig von der vorgenannten Einstufung der Planungsabschnitte ist auch eine Kategorisierung der Maßnahmen selbst in Hinblick auf eine günstige Zeitstaffelung ratsam. Daher werden die im Rahmen des GEK vorgesehenen Maßnahmen nachfolgend gruppenweise auf deren empfohlenen Realisierungszeitpunkt erläutert.

Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit [65_09; 69_02; 69_09]:

Diese Maßnahmen entfalten in der Regel eine weitreichende räumliche Wirkung und sind v.a. in Bezug auf die biologischen Qualitätskomponenten Fische und Makrozoobenthos (MZB) von hoher Effektivität. Sie sollten daher **kurzfristig** umgesetzt werden. Anders ausgedrückt machen anderweitige Maßnahmen zur Schaffung geeigneter Habitats nur dann Sinn, wenn zuvor die Erreichbarkeit dieser Habitats für Fisch- und MZB-Arten anhand von Maßnahmen der Längsdurchgängigkeit gewährleistet werden.

Maßnahmen zur Sicherung eines Gewässerentwicklungskorridors [70_01 und 70_02]:

Die Bereitstellung eines Entwicklungskorridors (hier Zielkorridors) für die Fließgewässer dient der langfristigen Verringerung bzw. Vermeidung von Konflikten, v.a. im Falle von Laufverlagerungen im Zuge der eigendynamischen Entwicklung. Aufgrund dieser langfristigen Ausrichtung sowie wegen des großen Aufwandes für den Flächenerwerb (ggf. Flurneuordnungsverfahren) wird eine **langfristige** Durchführung dieser Maßnahmengruppe empfohlen.

Ausweisung von Gewässerrandstreifen [73_01]:

Ein festgesetzter Gewässerrandstreifen ist eine gute Voraussetzung für die konfliktarme Umsetzung weiterer Maßnahmen (Gehölzpflanzungen, Totholzeinbringung, Initiierung der Eigendynamik etc.). Daher empfiehlt sich eine **kurzfristige** Realisierung der Maßnahme. Dies ist auch in dem Kontext zu sehen, dass es sich hierbei nur um eine (gesetzlich abgesicherte) behördliche Festsetzung geht, die weniger langwierig ist, als die zuvor beschriebene Sicherung des Entwicklungskorridors.

Maßnahmen zur Initiierung der Eigendynamik [70_05; 70_09; 71_02; 72_03 bis 72_08]:

Diese Maßnahmen stehen am Beginn einer eigendynamischen Gewässerentwicklung. Infolge dieser Entwicklung entstehen Habitate für die wertgebenden Tier- und Pflanzenarten. Diese Habitate können schließlich von den Arten der biologischen Qualitätskomponenten besiedelt werden, was sich sodann in einer verbesserten Bewertung niederschlagen wird. Diese Kaskade von Abhängigkeiten verdeutlicht eine zeitliche Verzögerung von (Initial-)Maßnahmen und Wirkung. Die Maßnahmen sind also **kurzfristig** umzusetzen, um im Zeithorizont der WRRL eine biologische Wirkung zu erzielen.

Maßnahmen zur Anhebung der Wasserstände im Gewässer bzw. in der Aue [63_03; 74_01; 74_02 bis 74_11; 93_09]:

Wasserstandsanehebungen sind planerisch und umsetzungstechnisch aufwändig, was einer kurzfristigen Durchführung in der Regel entgegensteht. Diese sollten jedoch zumindest **mittelfristig** umgesetzt werden. Diese Einstufung ist v.a. auf die Tatsache zurückzuführen, dass die gewollte Eigendynamik deutlich schneller bei weniger tief eingeschnittenen Fließgewässern verläuft. Zudem gehen v.a. in sanierungsbedürftigen Niedermoorbereichen mit den Sohlanehebungen zahlreiche Synergie-Effekte einher (Bodenschutz, Naturschutz, NATURA 2000, Klimaschutz), die so rasch wie möglich genutzt werden sollten.

Maßnahmen der baulichen Gewässer-Umgestaltung [72_01; 74_01, 74_02]:

Auch hier steht der hohe Planungs- und Umsetzungsaufwand einer kurzfristigen Maßnahmen-Durchführung entgegen. Analog zu den Maßnahmen der Sicherung des Entwicklungskorridors sind diese Maßnahmen **langfristig** anzusetzen.

Maßnahmen der Gehölzentwicklung am Gewässer [73_04; 73_05; 73_06]:

Da die Entwicklung der gewässerbegleitenden Gehölze einen gewissen Zeitraum benötigt, bevor diese eine nachweisbare Wirkung entfalten, sind diese als **kurzfristig** einzustufen. Dabei muss allerdings sichergestellt werden, dass kein durchgängiger Gehölzsaum entsteht, der die Eigendynamik eines heute begradigten Gewässerabschnitts einschränkt (sog. "grüne Verrohrung"). Bei der vorgenannten Einstufung handelt es sich somit um eine tendenzielle Aussage, die im Einzelfall zu prüfen und gut auf die sonstigen Maßnahmen im betreffenden Abschnitt abzustimmen ist.

Anpassung der Gewässerunterhaltung [70_09; 79_01ff]:

Es wird empfohlen, die derzeitige Unterhaltungspraxis so schnell wie möglich gemäß den Aussagen des GEK anzupassen (also **kurzfristig**). Zu nennen sind die gewässerschädigenden Wirkungen von z.B. Sohlberäumungen, falls diese ohne zwingende Notwendigkeit vorgenommen werden und somit auch aus Sicht des Verschlechterungs-Verbots der WRRL kritisch zu beurteilen sind. Darüber hinaus ist die Verringerung der Unterhaltungsintensität eine zwingende Voraussetzung für das Zulassen einer eigendynamischen Entwicklung. Diese Eigendynamik ist aus Sicht der Zielerreichung WRRL an den überwiegenden Abschnitten erforderlich. Wie bereits bei den Maßnahmen zur Initiierung der Eigendynamik beschrieben, wird ein Zeitraum bis zur Wirksamkeit benötigt. Auch dies spricht für eine rasche Herstellung der Voraussetzungen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung (u.a. Anpassung der Gewässerunterhaltung).

Maßnahmen an Wasserstraßen [72_09; 72_13]:

Die Umsetzung der GEK-Maßnahmen an den Wasserstraßen sollte dann erfolgen, wenn aus Gründen der Sanierungsbedürftigkeit ohnehin ein Handlungserfordernis seitens der Sicherstellung der Schiffbarkeit besteht. Dadurch lassen sich Kosten sparen und Synergie-Effekte zwischen Gewässerschutz- und Schifffahrtsbelangen nutzen. Folglich ist in der Gesamtschau **keine einheitliche Aussage** zum Umsetzungszeitpunkt möglich. Grundsätzlich ist hier jedoch der Zeithorizont der Erreichung des guten ökologischen Potenzials bis spätestens 2027 zu berücksichtigen. D.h. sollte sich in absehbarer Zeit an einem Abschnitt keine Sanierungsnotwendigkeit ergeben, so sind die Maßnahmen aus Gründen der WRRL-Zielerreichung umzusetzen.



11 Bewirtschaftungs-/Handlungsziele und Ausnahmetatbestände

11.1 Benennung der Bewirtschaftungsziele mit entsprechendem Zeitbezug

Im Folgenden wird für jeden gemäß den Empfehlungen in Kapitel 5.1.4 (Typvalidierung und Vorschläge für Änderungen der Wasserkörper) neu kategorisierten (NWB, HMWB oder AWB) und abgegrenzten Wasserkörper das anzustrebende Bewirtschaftungsziel (ökologischer Zustand, ökologisches Potenzial oder weniger strenges Umweltziel) benannt sowie der Zeitrahmen für dessen Erreichbarkeit unter Bezugnahme auf Kapitel 10.2 abgeschätzt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die biologischen Qualitätskomponenten die Erreichungsdauer der angestrebten ökologischen Zustands- oder Potenzialklasse von „gut“ (Kl. 2) nur mit sehr großen Unsicherheiten prognostiziert werden kann. Hierfür spielen neben der zeitlichen Umsetzungsabfolge der Einzelmaßnahmen an den verschiedenen Teilabschnitten des Wasserkörpers auch die fluvialmorphologischen Entwicklungszeiten nach der Maßnahmenumsetzung sowie die wiederum darauf folgenden biologischen Neu- oder Wiederbesiedlungsprozesse eine entscheidende Rolle. Für letztere sind vor allem die im Gewässersystem sowie in den Nachbargewässern vorhandenen gewässertypspezifischen Arteninventare als Wiederbesiedlungspotenzial von maßgeblicher Bedeutung. Je mehr leitbildgemäße Gütezeiger bereits innerhalb des Gewässersystems selbst vorhanden sind und je häufiger sie mit höheren Abundanzen vertreten sind, desto wahrscheinlicher ist auch deren zeitnahes Auftreten innerhalb renaturierter Gewässerabschnitte. Sind diese Voraussetzungen optimal, so kann die Wiederbesiedlung eines umgestalteten Gewässerabschnitts mit leitbildgemäßen Arten nach Erreichung eines dynamischen hydromorphologischen Zielzustands innerhalb weniger Jahre (ca. 3 bis 5 Jahre) soweit gediehen sein, dass die vorwiegend ubiquitären Primärbesiedler verdrängt werden und ein stabiler guter ökologischer Zustand durch ein entsprechendes Monitoring nachweisbar wird.

Ist dieses typspezifische Arteninventar nicht im Gewässersystem vorhanden, kann sich dieser Prozess durchaus auf ein Vielfaches dieses Zeitrahmens ausdehnen, also auf 10, 20 oder 30 Jahre nach Etablierung der notwendigen Habitatbedingungen, je nach der Nähe und den aquatischen und terrestrischen Verbindungstrassen zu weiteren Vorkommen gewässertypspezifischer Gütezeiger.

Da jedoch auch die fluvialmorphologischen Prozesse der durch die Maßnahmen eingeleiteten eigen-dynamischen Entwicklung inkl. der Vegetationsentwicklung (Ufergehölzaufwuchs) eine Reihe von Jahren beanspruchen kann und die vorliegende Konzeptplanung vor einer Maßnahmenumsetzung auch planerisch noch weiter vertieft werden muss, ist bis zum Erreichen des angestrebten Gleichgewichtszustands eine Gesamtzielerreichungsfrist bis zu 10 Jahren ab dem gegenwärtigen Zeitpunkt (d.h. bis 2023) noch als kurzfristig einzustufen. Eine mittelfristige Zielerreichung wäre gegeben, wenn sich die biologische Besiedlung mit der leitbildgemäßen Biozönose innerhalb von ca. 11 bis 20 Jahren einstellen würde (also 2024 bis 2033). Ein Zeitraum über 21 Jahre, also ab 2034, wird für die biologische Zielerreichung als langfristig eingestuft.

Im Rahmen der auf der Konzeptebene beauftragten GEK-Erarbeitung können weder eingehende fluvialmorphologische noch biologische Analysen zur genaueren Prognose der zu erwartenden Wiederbesiedlungsmöglichkeiten und -zeitspannen vorgenommen werden, so dass die zeitbezogenen Ab-



11 Bewirtschaftungs-/Handlungsziele und Ausnahmetatbestände

11.1 Benennung der Bewirtschaftungsziele mit entsprechendem Zeitbezug

schätzungen zur Zielerreichung unter dem Vorbehalt entsprechender Grundannahmen stehen müssen.

Für die biologischen Qualitätskomponenten wird dazu von einem für alle Fließgewässertypen hinreichenden Wiederbesiedlungspotenzial innerhalb des Gewässersystems Löcknitz ausgegangen, das eine zeitnahe Neubesiedlung neu entstandener leitbildgemäßer Habitats mit gewässertypspezifischen Gütezeigern ermöglicht (Annahme: ca. 2 bis 4 Jahre).

Für die Maßnahmenumsetzung an den einzelnen Planungsabschnitten werden die in Kapitel 10.2 beschriebenen zeitlichen Kategorien zugrunde gelegt. Dazu wird folgende Fristenzuordnung vorgenommen:

kurzfristig:	Maßnahmenumsetzung innerhalb von 3 Jahren, d.h. bis 2016
mittelfristig:	Maßnahmenumsetzung innerhalb von 9 Jahren, d.h. bis 2022
langfristig:	Maßnahmenumsetzung nach 9 Jahren, d.h. frühestens ab 2023

Die fluvialmorphologische Entwicklungszeit zwischen der Maßnahmenumsetzung und der hydromorphologischen Zielerreichung wird mit 3 bis 9 Jahren angesetzt, abhängig davon, wie defizitär der aktuelle strukturelle Zustand des Gewässerabschnitts ist.

Im Folgenden werden zunächst die ökologischen Bewirtschaftungsziele für jeden Wasserkörper benannt und für diesen – ausgehend von den obigen Grundannahmen und unter Zusammenführung der einzelnen Planungsabschnitte des Wasserkörpers – die Gesamtzielerreichungsfristen ab 2013 gemäß den Zeitstufen kurz-, mittel- und langfristig (bis 2023, 2024 – 2033, ab 2034) abgeschätzt. Dazu werden neben den Umsetzungsfristempfehlungen insbesondere die Streckenanteile der im Rahmen der integrierten Maßnahmenplanung zugeordneten Maßnahmenpaketkategorien als Abschätzungsgrundlage hinzugezogen.

Wasserkörperzuordnung der ökologischen Bewirtschaftungsziele und der Gesamtzielerreichungsfristen (beginnend 2013, inkl. weiterer Planung, Umsetzung, fluvialmorphologischer und biozönotischer Entwicklung):

AWB Kieseegraben (DE58278612_1619)

- **Bewirtschaftungsziel: gutes ökologisches Potenzial**
 - Für den gesamten Wasserkörper (KSG_01) erfolgt keine Ermittlung eines Referenzkorridors. Hier gilt die Vorgabe des LUGV: „Mäandrieren von Entwässerungsgräben stellt kein zu verfolgendes Ziel dar“.
- **Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: Ziel ist bereits erreicht**
 - Die Maßnahmenempfehlungen dienen nur der weiteren Optimierung (z.B. Herstellung der Durchgängigkeit für den Fischotter).

HMWB Löcknitz (DE58278_351)

- **Bewirtschaftungsziel: gutes ökologisches Potenzial**
 - Der Planungsabschnitt L_01 des Wasserkörpers weist ein geringes Raumentwicklungspotenzial auf



11 Bewirtschaftungs-/Handlungsziele und Ausnahmetatbestände

11.1 Benennung der Bewirtschaftungsziele mit entsprechendem Zeitbezug

- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: langfristig (>2033)*

NWB Löcknitz (DE58278_353)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - beim Planungsabschnitt L_03 ist der gute ökologische Zustand erreicht (Referenzgewässer)
 - der Planungsabschnitt L_02 des Wasserkörpers weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: Ziel ist bereits erreicht*
 - Für den Planungsabschnitt L_03 **Ziel ist bereits erreicht**
 - Für den Planungsabschnitt L_02 **langfristig (>2033)**

NWB Löcknitz (DE58278_354)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - beim Planungsabschnitt L_04 besteht strukturell kein Handlungsbedarf und er weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: Ziel ist bereits erreicht*

NWB Löcknitz (DE58278_355)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - der Planungsabschnitt L_05 des Wasserkörpers weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: kurzfristig (<2017)*

NWB Löcknitz (DE58278_357)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - der Planungsabschnitt L_06 des Wasserkörpers weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: langfristig (>2033)*

NWB Langer Graben (DE5827844_1276)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - Der gesamte Wasserkörper (LG_01) weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_785)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - beim Planungsabschnitt LMF_01 ist die gewässerstrukturelle Voraussetzung zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands erreicht, es besteht morphologisch kein Handlungsbedarf und ein geringes Raumentwicklungspotenzial
 - beim Planungsabschnitt LMF_01 bestehen noch stoffliche Defizite (Nährstoffbelastungen durch Kläranalgeleinleitungen und Landwirtschaft), die die Erreichung des guten ökologi-



11 Bewirtschaftungs-/Handlungsziele und Ausnahmetatbestände

11.1 Benennung der Bewirtschaftungsziele mit entsprechendem Zeitbezug

schen Zustands wahrscheinlich aktuell noch verhindern, wenn gleich ein Trend zur Verbesserung zu erkennen ist

- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_787)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - im Planungsabschnitt LMF_02 sind die hydromorphologischen Voraussetzungen für den guten ökologischen Zustand bereits weitgehend gegeben, es besteht ein geringes bis sehr hohes Raumentwicklungspotenzial
 - beim Planungsabschnitt LMF_02 bestehen noch stoffliche Defizite (Nährstoffbelastungen durch Kläranalgenleitungen und Landwirtschaft), die die Erreichung des guten ökologischen Zustands wahrscheinlich aktuell noch verhindern, wenn gleich ein Trend zur Verbesserung zu erkennen ist
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_788)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - im Planungsabschnitt LMF_03 ist der gute ökologische Zustand erreicht, morphologisch besteht kein Handlungsbedarf und der Planungsabschnitt weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
 - auch der Planungsabschnitt LMF_04 des Wasserkörpers weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*
 - Für den Planungsabschnitt LMF_03 **mittelfristig (>2023 bis 2033)**
 - Für den Planungsabschnitt LMF_04 **mittelfristig (>2023 bis 2033)**

NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_789)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - der Planungsabschnitt LMF_05 weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial und ein mäßiges hydromorphologisches Defizit auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_790)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - beim Planungsabschnitt LMF_06 sind die hydromorphologischen Voraussetzungen für einen guten ökologischen Zustand erreicht, morphologisch besteht kein Handlungsbedarf und der Abschnitt weist ein sehr hohes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: Ziel ist bereits erreicht*

HMWB Neue Löcknitz (DE582786_791)

- **Bewirtschaftungsziel: gutes ökologisches Potenzial**
 - der Planungsabschnitt NL_01 (gesamter Wasserkörper) weist ein geringes Raumentwicklungspotenzial auf



11 Bewirtschaftungs-/Handlungsziele und Ausnahmetatbestände

11.2 Aussagen zu notwendigen Ausnahmetatbeständen

- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

HMWB Neue Löcknitz (DE582786_793)

- **Bewirtschaftungsziel: gutes ökologisches Potenzial**
 - der gesamte Wasserkörper (NL_02) weist ein geringes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

HMWB Neue Löcknitz (DE582786_795)

- **Bewirtschaftungsziel: gutes ökologisches Potenzial**
 - der gesamte Wasserkörper (NL_03) weist ein geringes Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

NWB Stöbberbach (DE582782_784)

- **Bewirtschaftungsziel: guter ökologischer Zustand**
 - Die zwei Planungsabschnitte des Wasserkörpers weisen ein sehr hohes (im Siedlungsbe-
reich [SB_01] mittleres) Raumentwicklungspotenzial auf
- *Gesamtzeitrahmen für die Zielerreichung: mittelfristig (>2023 bis 2033)*

11.2 Aussagen zu notwendigen Ausnahmetatbeständen

Unter Ausnahmetatbeständen werden die Fälle verstanden, die in Art. 4 Abs. 4 – 7 WRRL definiert sind. Die Kategorien erheblich veränderter Wasserkörper (HMWB) und künstlicher Wasserkörper (AWB) gehören nicht dazu. Mögliche Ausnahmetatbestände sind Fristverlängerungen, weniger strenge Umwelt-/Bewirtschaftungsziele, vorübergehende Verschlechterungen und neue Änderungen, die unter den entsprechenden Voraussetzungen sowohl für natürliche als auch für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper in Anspruch genommen bzw. beantragt werden können.

Fristverlängerungen

Die Notwendigkeit zur Beantragung von Fristverlängerungen gem. Art. 4 Abs. 4 WRRL ist aufgrund der abiotischen und biotischen Entwicklungszeiten nach Maßnahmenumsetzung für viele Fließgewässer-Wasserkörper des GEK-Gebiets zu erwarten.

Davon auszunehmen sind lediglich die folgenden Fließgewässer-Wasserkörper (NWB/AWB), in denen die Zielerreichung bereits gegeben ist oder bis 2015 durch wenige zeitnah umsetzbare Maßnahmen gewährleistetbar erscheint:

- AWB Kieseegraben (DE58278612_1619)
- NWB Löcknitz (DE58278_353)
- NWB Löcknitz (DE58278_354)
- NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_790)

Fristverlängerungen bis mindestens 2021 werden für folgende Wasserkörper für erforderlich gehalten:

- NWB Löcknitz (DE58278_355)



11 Bewirtschaftungs-/Handlungsziele und Ausnahmetatbestände

11.2 Aussagen zu notwendigen Ausnahmetatbeständen

Fristverlängerungen bis mindestens 2027 werden für folgende Wasserkörper für erforderlich gehalten:

- NWB Langer Graben (DE5827844_1276)
- NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_785)
- NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_787)
- NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_788)
- NWB Lichtenower Mühlenfließ (DE582784_789)
- HMWB Neue Löcknitz (DE582786_791)
- HMWB Neue Löcknitz (DE582786_793)
- HMWB Neue Löcknitz (DE582786_795)
- NWB Stöbberbach (DE582782_784)

Zielverfehlungen bis über 2027 hinaus werden für folgende Wasserkörper erwartet:

- HMWB Löcknitz (DE58278_351)
- NWB Löcknitz (DE58278_357)

Für die erwarteten Zielerreichungsfristen bzw. Erforderlichkeiten von Fristverlängerungen sind in erster Linie der fortgeschrittene Zeitrahmen der WRRL-Umsetzungsvorgaben, die anzusetzenden weiteren planerischen und umsetzungsseitigen sowie die natürlichen Zeitspannen der fluvialmorphologischen und biozönotischen Entwicklungen ursächlich ausschlaggebend.

Letztendlich werden jedoch die Bewertungsergebnisse des qualitätskomponentenspezifischen Monitorings zeigen müssen, ob die dargestellten Einschätzungen der erforderlichen Entwicklungszeiten bis zur biologisch nachweisbaren Zielerreichung der Realität entsprechen und ob tatsächlich Fristverlängerungen im eingeschätzten Umfang erforderlich sein werden.

Weniger strenge Umwelt-/Bewirtschaftungsziele

Aus der erwarteten Zielverfehlung wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine Geltendmachung „weniger strenger Umwelt-/Bewirtschaftungsziele“ als Ausnahmetatbestand gem. Art. 4 Abs. 5 WRRL abgeleitet, da es sich lediglich um eine Prognoseschätzung handelt und die verantwortlich gemachten Gründe (keine bereits jetzt erkennbaren absoluten Ausschlusskriterien, z. B. aufgrund unveränderlicher stofflicher Belastungsverhältnisse oder technischer Schwierigkeiten) einen derartigen Schritt zumindest zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht rechtfertigen.



12 Prognose der Zielerreichung

Wie in den Kapiteln 11.1 und 11.2 dargestellt, wird davon ausgegangen, dass die Erreichung der Umwelt-/Bewirtschaftungsziele „guter ökologischer Zustand“ bzw. „gutes ökologisches Potenzial“ in allen Fließgewässer-Wasserkörpern des GEK-Gebiets (wenn auch in vielen Fällen erst nach Fristverlängerungen) bei Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen wahrscheinlich ist. Das dafür erforderliche typgemäße Arteninventar (Wiederbesiedlungspotenzial) der relevanten biologischen Qualitätskomponenten ist im System vorhanden.

Inwiefern dies auch auf die Stillgewässer-Wasserkörper zutrifft, lässt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt von wissenschaftlich-fachlicher Seite her nicht abschließend beurteilen, da dazu bewertungsseitig auf Landes- und Bundesebene noch zu wenig Standardisierungen zur Berücksichtigung der hydromorphologischen Verhältnisse und deren Wirkung auf die biologischen Qualitätskomponenten getroffen wurden.

Hinsichtlich der Zielerreichungsprognose sei noch einmal auf den im Projektverlauf offenbar gewordenen großen Widerstand seitens der landwirtschaftlichen Flächennutzer hingewiesen, der sich fast gegen alle flächenwirksamen Maßnahmenempfehlungen wandte und ggf. zum größten Hindernis für die Zielerreichung werden könnte, sofern hierfür keine einvernehmlichen Lösungen gefunden werden.



13 Öffentlichkeitsbeteiligung

13.1 Projektbegleitender Arbeitskreis

Im Zusammenhang mit dem GEK Löcknitz (untere Spree) haben neben häufigen Telefon- und E-Mail-Kontakten einige Termine stattgefunden, meist waren dies Treffen mit Teilnehmern der Projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG) (Tabelle 73).

Die Inhalte der Treffen wurden als Protokolle (vgl. Anlage 2.6) festgehalten und dokumentieren den vom Planungsteam vorgestellten Stand der Arbeiten, Einwände, Diskussionsabläufe sowie Ergebnisse.

Die gehaltenen Präsentationen sowie die Protokolle der Sitzungen sind auf der Wasserblickplattform (<http://www.wasserblick.net/servlet/is/118750//>) veröffentlicht und können von dort heruntergeladen werden. Zudem ist hier weiterführende Literatur abrufbar, die den Teilnehmern wichtige und vertiefende Informationen zur Verfügung stellt. Diese Informationen stehen nicht nur PAG Teilnehmern zur Verfügung, sondern sind auch für die nicht-Fachöffentlichkeit zugänglich.

Tabelle 73: Termine im Zusammenhang mit dem GEK Löcknitz (untere Spree)

Termin	Datum	Teilnehmer
1.PAG	27.07.2012	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
2.PAG	19.10.2012	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
1.Öffentlichkeitsforum	03.12.1012	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
3.PAG	28.02.2013	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
4.PAG	11.04.2013	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
2.Öffentlichkeitsforum	18.04.2013	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
AG-AN-Gespräche		
1. AN-AG-Gespräch	05.03.2012	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
2. AG-AN-Gespräch	18.12.2012	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)
weitere Termine		
Treffen Landwirtschaftsamt MOL Thema: Recherche von Drainageeinleitungen bei landwirtschaftlich genutzten Flächen.	28.09.2010	Herr Pallasch, Frau Kolbe, Herr Prädel, Herr Herrn, Der Termin wurde von keinem der eingeladenen Flächennutzer wahrgenommen
Beteiligungswerkstatt Landwirtschaft Thema: Vorstellung und Diskussion der geplanten Einzelmaßnahmen	24.01.2013	vgl. Protokoll (Anhang 2.6)



<p>Informationsgespräch Heimatverein Kagel Thema: Informationsaustausch über die historische Gewässerentwicklung im Untersuchungsgebiet</p>	<p>31.01.2013</p>	<p>Herr Herrn, Frau Dr.Turowski, Herr Pfeffer, Herr Pallasch</p>
<p>Nutzergespräch Naherholung Thema: Berücksichtigung von Belangen der Naherholung im Unterlauf der Löcknitz</p>	<p>04.02.2013</p>	<p>vgl. Protokoll (Anhang)</p>
<p>Treffen WLW, WBV, Ordnungsamt Thema: Geplante Einzelmaßnahmen mit Schwerpunkt Gewässerunterhaltung</p>	<p>19.03.2013</p>	<p>vgl. Protokoll (Anhang)</p>



14 Zusammenfassung

Im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (LUGV) des Landes Brandenburg hat die Bietergemeinschaft „Planungsteam GEK-2015“ (IPS, Lp+b, ube und eco) ein Gewässerentwicklungskonzept (GEK) für das GEK-Teileinzugsgebiet „Löcknitz (untere Spree)“ erarbeitet. Ziel des GEKs war die Erarbeitung von notwendigen und möglichen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der WRRL.

Das Gesamteinzugsgebiet des Untersuchungsgebiets umfasst eine Fläche von ca. 237,7 km. Die 5 berichtspflichtigen Fließgewässer innerhalb dieser GEK-Einzugsgebiete haben eine Länge von ca. 64,2 km. Zudem kommen 6 berichtspflichtige Seen mit einer Gewässerfläche von jeweils > als 50 ha hinzu.

Als Grundlage für die Bearbeitung wurden wesentliche Randbedingungen zusammengetragen, ausgewertet und dokumentiert. Dazu gehören eine Übersicht über das Einzugsgebiet und die Gewässer (vgl. Kapitel 2: Naturraum, Boden & Geologie, Historie, Hydrologie & Wasserbewirtschaftung, Schutzgebiete, Nutzungen), eine zusammenfassende Darstellung der vorliegenden Ergebnisse nach WRRL (vgl. Kapitel 3) sowie eine Recherche existierender Planungen und Maßnahmen (vgl. Kapitel 4: FFH-Managementpläne, Pflege- und Entwicklungspläne, Hochwasserschutzmaßnahmen, Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes, Moorschutz, etc.). Digital vorliegende Daten wurden entsprechend den Vorgaben des LUGV in ein GIS-Projekt eingearbeitet.

Die Gewässerstruktur (GSG) für die Fließgewässer wurde nach dem Brandenburger Vor-Ort-Verfahren erhoben (vgl. Kapitel 5.1). Im Ergebnis der GSG-Kartierung sind 48% der Gewässer deutlich bis stark verändert, davon ist jedoch nur ca. 1 % sehr stark bis vollständig verändert. Unverändert bis mäßig verändert sind etwa 45 % der kartierten Gewässerabschnitte. Die restlichen Abschnitte wurden als Sonderfälle kartiert. Der Großteil der Sonderfälle im GEK Löcknitz (Untere Spree) besteht aus Abschnitten, die als natürliche Seen (< 50 ha) aufgenommen wurden. Diese sind nicht berichtspflichtig und machen 87 % der Sonderfälle aus. Zwei Gewässerabschnitte sind komplett verrohrt, so dass die Zuordnung zu einer Strukturklasse nicht sinnvoll ist. Die übrigen ca. 10 % setzen sich aus Moorflächen sowie nicht zugängigem Privateigentum zusammen.

Für die Defizitanalyse wurde statt der Gesamtbewertung (Sohle-Ufer-Umfeld) nur der Mittelwert der Bewertungen von Sohle und Ufer zur Beschreibung des Maßnahmenbedarfs gewählt, der ggfs. im Falle schlechter Umfeldverhältnisse im Sinne einer Malusbewertung um eine Klasse abgestuft wurde. Dies ist notwendig, da vor allem in Gebieten mit einem großen Anteil von Wäldern mangelnde Strukturen im Gewässer durch positive Bewertungen der Umlandnutzung kaschiert werden und ein schlechter Zustand der biologischen Qualitätskomponenten sonst nicht erklärbar wird.

Weiterhin wurde eine Gewässerbegehung inkl. Strömungsmessung und Bauwerkskartierung durchgeführt (vgl. Kapitel 5.2). Danach existieren an den berichtspflichtigen Gewässern ca. 184 Bauwerke unterschiedlicher Art (Verrohrungen, bewegliche Wehre, Durchlässe, Brückenbauwerke, Schleusen, Gleiten, etc.). Neben einer genaueren Beschreibung der Bauwerke wurde die Durchgängigkeit für die Qualitätskomponenten Fische und Makrozoobenthos sowie für die FFH-geschützte Art Fischotter bewertet. Zudem wurde noch eine detailgenauere Abflussmessung durchgeführt (vgl. Kapitel 5.3.).

Eine detaillierte Analyse der hydromorphologischen (vgl. Kapitel 7.1.1) und stofflichen Defizite (vgl. Kapitel 7.1.2) bildet die Grundlage für die Maßnahmenplanung. Für jeden Gewässerabschnitt (insge-



samt 19 Planungsabschnitte) wurden die Defizite im Hinblick auf die Einzelkomponenten (chemischer Zustand, ökologischer Zustand, biologische und allg. physikalisch-chemische sowie spezifische chemische Qualitätskomponenten) auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten ermittelt und in Form von Kennblättern/Abschnitts- und Maßnahmenblättern (vgl. Anlage 2.1) dargestellt. Auf Basis der Defizitanalyse und unter Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen wurden Entwicklungsziele benannt. Dies erfolgte zum einen parameterbezogen (vgl. Kapitel 7.1.4) und zum anderen gewässerbezogen (vgl. Kapitel 7.1.5).

Vor dem Hintergrund eines hohen Anteils von Moorflächen im Untersuchungsgebiet wurde eine Moorbodenkartierung durchgeführt. Moore mit einer Fläche > 50 ha wurden stichprobenweise (1 Probe pro 50 ha) erfasst und nach der KA5 und der TGL 24300/04 angesprochen. Die Untersuchung zeigte, dass es im Gebiet ein räumlich stark heterogenes Vorkommen an Mooren bzgl. der Mächtigkeit, sowie der Bodenentwicklung gibt.

Die hydromorphologischen Defizite der Seen, insbesondere ihrer Ufer wurden entsprechend der Vorgaben mit dem HMS-Verfahren durchgeführt (vgl. Kapitel 5.4). Außerdem wurden weitere hydromorphologisch relevante Merkmale (u a. Seespiegeltrendvariationen, Beckenmorphologie, Konnektivität) untersucht und klassifiziert, die nicht im HMS-Verfahren enthalten waren. Die wichtigsten Ergebnisse werden im Kapitel 5.4.2 zusammengefasst.

Der Schwerpunkt der Arbeiten lag bei der Erfassung und Klassifikation der hydromorphologischen Defizite in der Uferzone (vgl. Kapitel 5.4.2.14). Hier wurden entlang der 34 km langen Uferstrecke der 6 untersuchten Seen insgesamt 978 Subsegmente (Kartierungseinheiten) in der Sublitoral-, Eulitoral- und Epilitoralzone ausgeschieden, die eine gesamte kartierte Uferfläche von 22,13 km² umfassen. Dabei wurden 1612 Objekte aus 100 verschiedenen Objektklassen identifiziert, davon ca. 680 „Schadobjekte“. Die Defizit-Darstellungen stützen sich im Wesentlichen auf die Subsegmente einer jeden Zone, die in einem weiteren Aggregationsschritt zu einer Bewertungsziffer für den gesamten See (getrennt nach Zonen) zusammengezogen werden. Die Maßnahmenempfehlungen (s. u.) stützen sich hingegen auf die einzelnen Schadobjekte. Die Ergebnisse der Defizitanalyse werden im Kapitel 5.4.2.21 zusammengefasst.

Kernpunkt des GEKs war schließlich die Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen in zwei Stufen. In einem ersten Schritt wurden die vorhandenen Flächen an harten Entwicklungsbeschränkungen ermittelt (vgl. Kapitel 8.1.2). Dazu gehören langfristig bestehende Einschränkungen für die Gewässerentwicklung (z.B. Siedlungsflächen, Industrie- und Gewerbeflächen, Friedhöfe, Straßen, Bahnlinien, übergeordnete Leitungen). In der Raumanalyse (vgl. Kapitel 8.3) wurde der gewässertypspezifische Raumbedarf (Referenz- und Zielkorridor) ermittelt und den Entwicklungsbeschränkungen gegenübergestellt. Der Zielkorridor (notwendiger Entwicklungskorridor zur Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials) variiert im GEK Löcknitz zwischen 10 m an den kleinsten Gewässern (Langer Graben) und ca. 140 m im Unterlauf (L-01, L_02). Ergebnis der Verschneidung sind Potenzialflächen, die prinzipiell für die Gewässerentwicklung zur Verfügung stehen.

Im Ergebnis ist das sogenannte Raumentwicklungspotenzial im GEK Löcknitz überwiegend hoch, lediglich in urban geprägten Abschnitten, in der Gemeinde Grünheide (Mark) und den Ortschaften Kugel, Rehfelde, Kienbaum und Lichtenow bestehen signifikante Restriktionen. In der nächsten Stufe wurden Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen zur Behebung der Defizite geplant. Die Maßnahmen sind in Kapitel 8.1 und in Anlage 2.1 abschnittsweise hergeleitet und aufgelistet.

Im Vorfeld der Maßnahmenplanung wurden die Belange des Naturschutzes (NATURA 2000), der Landwirtschaft, der Gewässerunterhaltung, des Hochwasserschutzes, des Denkmalschutzes, der



Freizeit- und Erholungsnutzung, der Altlasten sowie der Fischereiwirtschaft analysiert und schließlich in die Maßnahmenplanung mit den Entwicklungsbeschränkungen kombiniert. Da sich die vielfältigen Einzelmaßnahmen, die zur Gewässeraufwertung notwendig sind, häufig wiederholen, wurden diese zu sog. Maßnahmenpaketkategorien (kurz: Kategorien) zusammengefasst und abschnittsweise den Gewässern zugeordnet. Zudem erfolgte immer noch eine Einzelfallbetrachtung von spezifischen Fragestellungen an den Planungsabschnitten.

Kategorie 1- künstliche Gewässer

Innerhalb des GEK-Gebietes gibt es nur ein Gewässer das als künstlich eingestuft wurde (vgl. Kapitel 5.1.4). Dabei handelt es sich um den circa 600m langen Kiesseegraben (KSG_01) der bei Grünheide in den Möllensee mündet. Der Stichgraben wurde für den Abtransport des im Bereich des heutigen Kiessees abgebauten Materials angelegt. In dieser Kategorie kommen nur minimalinvasive Maßnahmen zu tragen:

- Maßnahmen im Profil (Totholz/Strömunglenker einbauen)
- Uferlinien durch Nischen, Vorsprünge punktuell brechen
- Gewässerrandstreifen ausweisen
- Gewässerunterhaltung anpassen

Kategorie 2- Wasserstraßen

Zu dieser Kategorie zählen alle Fließgewässer-Wasserstraßen des GEK-Gebietes. Das sind insgesamt 5 der 19 Planungsabschnitte. Im Einzelnen handelt es sich dabei um: L_01, L_02, NL_01 bis NL_03. Sie machen insgesamt 5,77 km Gewässerstrecke der 64,2 km berichtspflichtiger Fließgewässer aus. Unter Berücksichtigung der Restriktionen kommen vor allem folgende Maßnahmen in Frage:

- nutzungssichernde Unterhaltung reduzieren/optimieren
- Strukturaufwertung durch v.a. Modifikation der bestehenden Uferparteien

Kategorie 3- isolierte Abschnitte

Bei Planungsabschnitten dieser Kategorie ist das Fließgewässerkontinuum durch eingelagerte Seen, natürlichen Ursprungs, unterbrochen. Das ist typisch für seeausflussgeprägte Fließgewässer. In isolierten Abschnitten sind aus morphologischer Sicht keine Maßnahmen notwendig. Der Fokus liegt auf der Herstellung der Durchgängigkeit, sowie der Anpassung der Gewässerunterhaltung.

Kategorie 4- Strahlursprünge

Diese Kategorie nimmt mengenmäßig die zentrale Rolle bei der GEK-Planung ein: 9 (vgl. Tabelle 60) der 19 Planungsabschnitte bzw. 39,41 km des insgesamt 64,2 km langen Gewässersystems werden dem Strahlursprung zugerechnet. Hierbei ist in 5 dieser Abschnitte zu berücksichtigen, dass diese jeweils in unterschiedlichen Bereichen durch Strahlwege (Kategorie 5) unterbrochen werden. Für die Umsetzung von Strahlursprüngen ist die höchste Anzahl von Basismaßnahmen nötig:

- Zielkorridor ausweisen inklusive Flächenerwerb
- Gewässersohle anheben
- Primäraue anlegen
- Sekundäraue anlegen
- Strömunglenker einbauen
- Gewässerunterhaltung anpassen



Kategorie 5- Strahlwege

Sieben der insgesamt 19 Planungsabschnitte werden der Kategorie 5 - Strahlweg zugeordnet. Dabei sind in 5 dieser Abschnitte (in jeweils unterschiedlichen Bereichen) auch Strahlursprünge (Kategorie 4) ausgewiesen. Die Kategorie 5 weist ähnlich wie die Kategorie 4 ein geringes bis großes Defizit auf und ist durch ein mittleres bis sehr hohes Raumentwicklungspotenzial gekennzeichnet.

In die Strahlwege wandern aus den flussaufwärts gelegenen Strahlursprüngen Organismen ein und führen zu einer Strukturverbesserung. Somit stellen sich Lebensgemeinschaften ein, die ansonsten aufgrund der Defizite nicht zu erwarten gewesen wären. Als grundlegenden Maßnahmen für die Kategorie 5 zählen:

- Maßnahmen im Profil (Totholz/Strömungsenker einbauen)
- Gewässerrandstreifen ausweisen
- Entwicklung gewässerbegleitenden Gehölzsaum
- Gewässerunterhaltung anpassen

Kategorie 6- Sukzessionsabschnitte

Zur dieser Kategorie zählen der Unterlauf des Stöbberbachs (Planungsabschnitt SB_01) von der Stationierung 0 bis 600m sowie die Löcknitz unterhalb des Maxsee (L_05). Diese 2,4 km der insgesamt 64,2 km berichtspflichtigen Fließgewässer wurden aus morphologischer Sicht als defizitär eingestuft, so dass rein formal ein Handlungsbedarf besteht um den guten ökologischen Zustand zu erreichen.

Neben diesen Kategorien werden jedoch nach Bedarf noch Kategorie-unabhängige Maßnahmen, wie z.B. der Rückbau bzw. der Umbau von für Organismen als Wanderhindernis wirkenden Querbauwerken vorgesehen.

Die Maßnahmenempfehlungen, die auf die strukturellen Defizite im Uferbereich der Seen gerichtet sind, wurden auf der Basis der einzelnen „Schadobjekte“ erarbeitet (Kapitel 8.6.2). Aus dem Katalog von Schadobjekten (Anlage 2.8) wurden 100 Klassen an den Seen des Untersuchungsgebiets identifiziert.

Insgesamt werden für die ca 680 Schadobjekte eine oder mehrere Maßnahmen empfohlen. Die Maßnahmen lassen sich nach flächenhaften und punktuellen Maßnahmen unterscheiden. Die häufigsten dieser Maßnahmenempfehlungen sind

- Rückbau bzw. die Beseitigung von Boots- und/oder Bade-Stegen u.a. vergleichbaren Anlagen verbunden mit der Verlegung der Liegeplätze bzw. des Seezugangs in Sammelsteganlagen oder an Land,
- die Schließung von unregelmäßigen Seezugängen (Badeplätze, Angelplätze, Ankerplätze, Schneisen durch die Ufervegetation) in der freien Landschaft, teils auch vor privaten Ufergrundstücken durch Nutzerlenkung und Alternativangebote, evtl. auch durch Nutzungsverbote (z.B. Ankerverbote)
- Darüber hinaus wurde der an den Seeufern im Raum Berlin seit mehreren Jahrzehnten voranschreitenden Rückgang des aquatischen Röhrichts auch am Flakensee und den Grünheider Seen (Werlsee, Peetzsee, Möllensee) beobachtet.

Die Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, umweltschädliche **Nutzungen** auf ein **vertretbares Maß** zu begrenzen, zu bündeln und wenn möglich auf bereits vorbelastete oder ökologisch weniger sensible



Uferabschnitte zu konzentrieren, so dass die Nutzer höchstens geringe Einbußen, z.B. an Komfort oder Freizeitgenuss hinnehmen müssen.

Besonders hohe Schadobjektdichten weisen der Flakensee, der Peetzsee und der Werlssee auf, während z.B. für den Maxsee und den Torfsee/Hoppegarten nur eine geringe Anzahl von Maßnahmen erstellt wurde.

In Kapitel 9 wurden die an Fließgewässern vorgeschlagenen Maßnahmen einer Machbarkeitsanalyse unterzogen. Dies beinhaltet neben einer Kostenschätzung auch eine Berücksichtigung der Anforderungen des Hochwasserschutzes und der Vorgaben nach Natura 2000. Kapitel 10 beinhaltet eine Priorisierung für die Durchführung der Maßnahmen. Dabei wird jeder Einzelmaßnahme eine Priorität in Bezug auf die Zielerreichung WRRL zugeordnet, differenziert nach sehr hoch (Maßnahme ist für die Erreichung der WRRL-Ziele unabdingbar umzusetzen), hoch (hohe Umsetzungspriorität) und mäßig (mäßige Umsetzungspriorität). Darüber hinaus erfolgte eine Bewertung der Akzeptanz. Diese leitet sich aus den Stellungnahmen im Rahmen der vielzähligen Informationstermine ab. Für landwirtschaftliche Flächen, die im GEK Löcknitz einen hohen Raumanteil annehmen, musste erkannt werden, dass es trotz intensiver öffentlicher Informationsarbeit keine Akzeptanz von Seiten der Flächennutzer und – Eigentümer für die Maßnahmenkonzeption gibt.

In den letzten beiden Kapiteln werden die Bewirtschaftungs- bzw. Handlungsziele und Ausnahmetatbestände formuliert (vgl. Kapitel 11) und eine Prognose der Zielerreichung abgegeben (vgl. Kapitel 12). Danach wird bei Umsetzung der Maßnahmen in dem vorgeschlagenen Umfang die Erreichung des „guten ökologischen Zustandes“ bzw. des „guten ökologischen Potenzials“ in der weit überwiegenden Zahl der beplanten Gewässerabschnitte bzw. Wasserkörper des GEK-Gebiets erst nach mindestens einer Fristverlängerung erwartet. Ein hinreichender Grund für die Geltentmachung des Ausnahmetatbestands „weniger strenge Umweltziele“ wird jedoch an keinem Wasserkörper gesehen.

Neben der fachlich-inhaltlichen Bearbeitung war die Abstimmung der Zwischen- und Endergebnisse in einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe (PAG) und die Beteiligung der Öffentlichkeit ein wichtiger Bestandteil des Auftrages. Insgesamt fanden 4 PAG-Sitzungen statt, außerdem fanden diverse bilaterale Gespräche mit Kommunen, dem Wasser- und Bodenverband, oder anderen Akteuren statt.



15 Literaturverzeichnis

- BECK, F. (Hrsg.) (1983): Veröffentlichungen des Staatsarchivs Potsdam, Bd. 18, Historisches Ortslexikon für Brandenburg, Teil VII Lebus, Hermann Böhlau Nachf. Weimar. 318.
- BRAUNS, M., GÜCKER, B., WAGNER, C., GARCIA, X.-F., WALZ, N., PUSCH, M. T. (2011): Human lakeshore development alters the structure and trophic basis of littoral food webs. – J. Appl. Ecol. 48: 916-925.
- DALCHOW, C. & KIESEL, J. (2005): Die Oder greift ins Elbegebiet – Spannungsverhältnisse und Sollbruchstellen zwischen zwei Flussgebieten. Brandenburg. geowiss. Beitr. 12: 73-86.
- DRIESCHER, E. (1996a): Die Löcknitz und ihr Einzugsgebiet – Lage, Morphologie, Geo- und Hydrogeologie sowie Hydrologie des Flußgebietes. In: Gewässerökologie Norddeutschlands 3/1996. 6 - 14.
- DRIESCHER, E. (1996b): Siedlungsgeschichte und anthropogene Veränderungen an den Gewässern im Einzugsgebiet der Löcknitz. Gewässerökologie Norddeutschlands 3/1996. S. 15-22.
- DRIESCHER, E. (2003): Veränderungen an Gewässern Brandenburgs in historischer Zeit. – Studien und Tagungsberichte 47 (hg. vom Landesumweltamt Brandenburg)
- DWHG (Deutsche Wasserhistorische Gesellschaft) 2010: Mitteilungen Nr. 15, S. 38 ff.
- GROßE, R., W. MÄRTINS & L. RUNGE (2009): Geschichte, historische Punkte und Ausflugsempfehlungen. - Grünheider Hefte Bd. 2, 144 S. (hg. vom Heimatverein Grünheide (Mark) e.V.).
- HASELBERGER, M. (1931): Woltersdorf. 700 Jahre Geschichte eines märkischen Dorfes
- HUTCHINSON, G. E. (1957): A Treatise on Limnology. Vol. 1, Geography, Physics, and Chemistry. Chapman & Hall, London
- IRMER, U., Rechenberg, B & von Keitz, S. (2006): Künstliche und erheblich veränderte Gewässer. – In: Rumm, P., von Keitz, S. & Schmalholz, M. (2006): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie. S. 485-504. – 2. Aufl., E. Schmidt-Verl., Berlin, 620 S. Herausgegeben von Dr. Peter Rumm, Dr. Stephan von Keitz und Dr. Michael Schmalholz
- KRAUß, M. & H. KÜHL (1999): Berliner Röhrichtschutzprogramm. Erfassung von Veränderungen der Berliner Röhrichtbestände und Beurteilung der Schutzmaßnahmen anhand von Luftbildern. - Kurzfassung. I.A. SenSut Berlin, 45 S. + Anhg.
- KRAUß, M. & H. KÜHL (2000): Berliner Röhrichtschutzprogramm. Erfassung von Veränderungen der Berliner Röhrichtbestände und Beurteilung der Schutzmaßnahmen anhand von Luftbildern. - Bericht 2000. I.A. SenStadtentwicl. Berlin, 249 S. + Anhg.
- KRAUß, M. & H. KÜHL (2001): Röhricht- und Ufersanierung Werlsee. – Anlagen zum Fördermittelantrag Gewässersanierungl-aus bau des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung - Abt. Wasserwirtschaft - im Land Brandenburg.
- LESER, H, HAAS, H.-D., MOSIMANN, T., PAESLER, R. (1989): Wörterbuch der Allgemeinen Geographie, Band 2 N-Z, 4. Auflage, Verlag DTV/Westermann, München 1989
- LGR BRANDENBURG & SENATSVERWALTUNG FÜR STANDENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ BERLIN (1995): Geologische Übersichtskarte von Berlin und Umgebung 1:100.000. Karte
- NABU 2010: Steckbrief zum Naturschutzgebiet Löcknitztal im Landkreis Oder-Spree (Stand 21. April 2010)



- NABU 2011: Steckbrief zum Naturschutzgebiet Zimmersee im Landkreis Märkisch-Oderland (Stand 9. Februar 2011)
- NABU 2011a: Steckbrief zu den Naturschutzgebieten Herrensee, Lange Dammwiesen und Barnimhänge / Lange Dammwiesen und Unteres Annatal im Landkreis Märkisch-Oderland (Stand 15. April 2011)
- MARCINEK, J. (1966): Die Entstehung der Seen im nördlichen Teil der Deutschen Demokratischen Republik. – Zeitschrift für den Erdkundeunterricht H. 10, 1966; S. 361-369.
- MATHES, J., G. PLAMBECK & J. SCHAUMBURG (2005): Typisierung der Seen in Deutschland zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. In: Feld, C. S. Rödiger, M, Sommerhäuser & G. Friedrich (Hrsg.): Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässern. Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Limnologie aktuell 11: 28-36 + Farbtafel.
- MAUERSBERGER, R. (2006): Klassifikation der Seen für die Naturraumerkundung des nordostdeutschen Tieflandes. – Arch. Natursch. Landschaftsforsch. 45, H. ¾: 51-90. Greifswald.
- N.N. (2003): Leitfaden zur Ableitung von Referenzbedingungen und zur Festlegung von Grenzen zwischen ökologischen Zustandsklassen für oberirdische Binnengewässer. – deutsche Fassung, Broschüre, 108 S. Online im Internet: URL http://www.wrrl-info.de/docs/REFCOND_Leitlinie_d.pdf (Stand März 2009)
- OSTENDORP, W. (2009): Seeuferrenaturierung. – In: Handbuch Angewandte Limnologie, Loseblattsamml., 26. Erg.Lfg. 7/09, 64 S.
- OSTENDORP, W., M. DIENST, H. SPITZBARTH, J. OSTENDORP (2009): Naturschutzfachliche Interpretationsmöglichkeiten gewässerstruktureller Seeuferkartierungen am Beispiel des HMS-Verfahrens. – Natur und Landschaft 84: 9-16.
- OSTENDORP, W., OSTENDORP, J. & DIENST, M. (2008): Hydromorphologische Übersichtserfassung, Klassifikation und Bewertung von Seeufern. – Wasserwirtschaft Heft 1-2/2008: 8–12.
- OSTENDORP, W., SCHMIEDER, K. & JÖHNK, K. (2004): Assessment of human pressures and their hydro-morphological impacts on lakeshores in Europe. – Ecohydrology & Hydrobiology 4: 379–395.
- OSTENDORP, W., GRETLE, T., MAINBERGER, M., PEINTINGER, M., SCHMIEDER, K. (2008): Effects of mooring management on submerged vegetation, sediments and macro-invertebrates in Lake Constance, Germany. Wetlands Ecol. Management 17 (2009): 525-541. – doi: 10.1007/s11273-008-9128-0. ISSN 0923-4861 (Print) 1572-9834 (Online). Springer Heidelberg, Berlin
- OSTENDORP, W (1989): „Die-back' of reeds in Europe - a critical review of literature. - Aquatic Bot. 35: 5-26.
- PALLISCHEK, T. (2004): Entwicklung der Röhrichtflächen und Maßnahmen zu deren Schutz am Beispiel des Peetz- und Möllensees (Gemeinde Grünheide). - Diplomarbeit TU Berlin, 91 S. + Ktn. i. A.
- POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: Steinberg, C., W. Calmano, R.-D. Wilken & H. Klapper (Hrsg.): Handbuch der Limnologie. 19. Erg.Lfg. 7/04. VIII-2.1: 1-16 + Anhang.
- POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2008): Begleittext zur Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). UBA-Projekt (Förderkennzeichen 36015007) und LAWA-Projekt O 8.06. - www.wasserblick.net



- SCHÖNFELDER, J. (18.05.2009): Leitfaden der Fließgewässertypen Brandenburgs, unveröffentlicht, bereitgestellt vom LUA Brandenburg, Ö4: 107 S
- SAMTER, M. (1912): Statistik der märkischen stehenden Gewässer. – Jahrb. Gewässerkunde Norddeutschlands. Bes. Mitt. Bd. 2 Nr. 4, 82 S. + 8 Ktn. i. A. Berlin
- STIEGER, K., 2007: Die wechselvolle Geschichte der Dorfstelle "Maxsee". In: Stadt Müncheberg (Hg.), Geschichte und Geschichten, Personen und Persönlichkeiten aus einer märkischen Kleinstadt. - Müncheberg 1232-2007. Müncheberg, 224 S.
- TIMMS, B. V. 1995: Lake Geomorphology. Blackwell, 204 S.
- WBV STÖBBER-ERPE 2012B: Auszug aus dem Unterhaltungsplan des Wasser- und Bodenverbandes „Stöbber-Erpe“ für das Unterhaltungsjahr 2012/2013
- WLIV UNTERE SPREE 2006: Die Löcknitz nach 500 Jahren wieder durchgängig. Broschüre des Wasser- und Landschaftspflegeverbands, 2006
- WLIV UNTERE SPREE 2012: Unterhaltungsplan 2012 Gewässer II. Ordnung

Internet:

- Bundesamt für Naturschutz (BfN) – Steckbriefe der NATURA 2000 Gebiete
http://www.bfn.de/0316_steckbriefe.html (Stand März 2012)
- IKSW 2009: Internationale Flussgebietseinheit Elbe – Internationaler Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Elbe (http://www.ikse-mkol.org/uploads/media/IKSE-Internationaler__Bewirtschaftungsplan_Elbe-Teil_A-Endfassung_01.pdf)
- NATURA 2000 – Fauna-Flora-Habitatrichtlinie und Vogelschutzrichtlinie – Gebiete und Arten in Deutschland - Informationsportal zu Natura 2000 <http://www.ffh-gebiete.de/ffh-gebiete/> (Stand März 2012)
- NATURSCHUTZFONDS 2012: Stiftung NaturSchutzFonds Brandenburg – Kalkmoore Brandenburgs (Stand März 2012) <http://www.kalkmoore.de/projektgebiete>
- LAWA (2012) Empfehlung zur Aufstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen, Dresden 2012 http://www.lawa.de/documents/HWGGK15062010_b72.pdf
- LUA (2005): Landesumweltamt Brandenburg, Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie - Bericht zur Bestandsaufnahme für das Land Brandenburg (C-Bericht) http://www.brandenburg.de/cms/media.php/2320/wrrl_05.pdf
- LUA (2009): Landesumweltamt Brandenburg, Umweltdaten 2008/2009 (http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2334.de/udb_09.pdf)
- LUGV (2012): Naturlandschaften in Brandenburg <http://www.mugv.brandenburg.de/cms/detail.php/lbm1.c.323688.de>
- WBV Stöbber-Erpe 2012a: Umweltaufgaben des Verbandes



<http://www.wbv-rehfelde.de/infos/umweltaufgaben.php> (Stand August 2012)

WSA Berlin 2012: Unterhaltungsplan Spree-Oder-Wasserstraße Abschnitt km 0,00 – 4,43 – Berücksichtigung ökologischer Belange bei der Unterhaltung – http://www.wsa-b.de/wasserstrassen/unterhaltung/pdf/SOW_Unterhaltungsplan.pdf

Karten:

LANDESVERMESSUNG UND GEOBASISINFORMATION (2006): Schmettausches Kartenwerk (1767-1787), 1:50.000, Blatt 78 Berlin.

LANDESVERMESSUNG UND GEOBASISINFORMATION (2006): Schmettausches Kartenwerk (1767-1787), 1:50.000, Blatt 79 Lebus.



16 Anlagen

02_Anlage

- 2.1 Maßnahmendatenbank und -abschnittsblätter
- 2.2 Datenbank Geländebegehung
- 2.3 Protokolle der Abflussmessungen
- 2.4 Protokolle der Moorbodenerfassung
- 2.5 Stellungnahmen
- 2.6 Unterlagen zu Terminen
- 2.7 Broschüre
- 2.8 Objektkatalog zu strukturgebenden Objekten

03_Karten

04_Fotodokumentation

- Fließgewässer
- Seen



17 Karten

2-1 Übersichtskarte

2-2 Schutzgebiete

2-3a Biotopkartierung_Blatt1

2-3b Biotopkartierung_Blatt2

2-4a Lebensraumtypen_Blatt1

2-4b Lebensraumtypen_Blatt2

2-5 Landnutzung

5-1-1 GSG_1bändig

5-1-2 GSG_5bändig

5-1-3 GSG_1bändig_WRR

5-2-1 Hydrologie, Wasserwirtschaft, Hochwasserschutz

5-2-2 Bauwerke, durchgängigkeit

5-2-3 Fließgeschwindigkeit

5-2-4 Abflüsse

5-2-5 Hydrologische Zustandsklassen

5-4-1-1 Uferstruktur-Subsgemeinde- Flakensee

5-4-1-2 Uferstruktur-Subsgemeinde- Werlsee

5-4-1-3 Uferstruktur-Subsgemeinde- Peetzsee

5-4-1-4 Uferstruktur-Subsgemeinde- Möllensee

5-4-1-5 Uferstruktur-Subsgemeinde- Liebenberger See

5-4-1-6 Uferstruktur-Subsgemeinde- Maxsee

5-4-1-7 Uferstruktur-Subsgemeinde- Torfsee Hoppegarten

5-4-2-1 Uferstruktur-Planungsabschnitte- Flakensee

5-4-2-2 Uferstruktur-Planungsabschnitte- Werlsee

5-4-2-3 Uferstruktur-Planungsabschnitte- Peetzsee

5-4-2-4 Uferstruktur-Planungsabschnitte- Möllensee

5-4-2-5 Uferstruktur-Planungsabschnitte- Liebenberger See

5-4-2-6 Uferstruktur-Planungsabschnitte- Maxsee

5-4-2-7 Uferstruktur-Planungsabschnitte- Torfsee Hoppegarten

5-4-3-1 Uferstruktur- Strukturgebenden Objekte - Flakensee

5-4-3-2 Uferstruktur- Strukturgebenden Objekte - Werlsee

5-4-3-3 Uferstruktur- Strukturgebenden Objekte - Peetzsee

5-4-3-4 Uferstruktur- Strukturgebenden Objekte - Möllensee

5-4-3-5 Uferstruktur- Strukturgebenden Objekte - Liebenberger See

5-4-3-6 Uferstruktur- Strukturgebenden Objekte - Maxsee

5-4-3-7 Uferstruktur- Strukturgebenden Objekte - Torfsee Hoppegarten

6 Moorkartierung

8-1 Maßnahmen Fließgewässer

8-2 Maßnahmen Seen