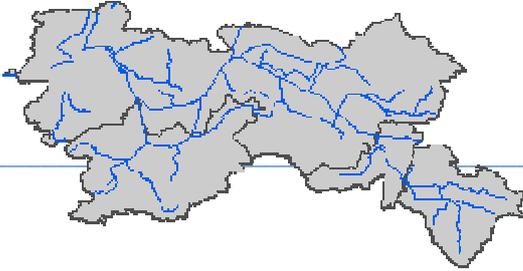


Gewässerentwicklungskonzept für die Teileinzugsgebiete Großer Havelländischer Hauptkanal und Erster Flügelgraben -Kurzfassung-



im Auftrag des
Landesamt für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg



ARGEPARTNER:



Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH



IHU Geologie und Analytik GmbH



Inhaltsverzeichnis

Inhalt

<u>1</u>	<u>GEBIETSÜBERSICHT UND GEWÄSSERCHARAKTERISTIK</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>ZUSTAND DER WASSERKÖRPER.....</u>	<u>7</u>
2.1	ERGEBNISSE DER BESTANDSERFASSUNG UND BEWERTUNG	7
2.2	AUSWERTUNG DER GEWÄSSERBEGEHUNGEN	8
2.2.1	GEWÄSSERSTRUKTURKARTIERUNG	8
2.2.2	HYDROLOGISCHE ZUSTANDSKLASSE.....	12
2.2.3	ÖKOLOGISCHE DURCHGÄNGIGKEIT.....	14
<u>3</u>	<u>ENTWICKLUNGS- UND HANDLUNGSZIELE SOWIE MAßNAHMEN</u>	<u>18</u>
3.1	MAßGEBLICHE ENTWICKLUNGSZIELE	18
3.2	ERFORDERLICHE MAßNAHMEN	19
3.3	PRIORISIERUNG DER MAßNAHMEN.....	21
<u>4</u>	<u>BEWIRTSCHAFTUNGSZIELE UND ZIELERREICHUNGSPROGNOSE</u>	<u>22</u>
<u>5</u>	<u>FAZIT UND AUSBLICK</u>	<u>25</u>
<u>6</u>	<u>LITERATURVERZEICHNIS.....</u>	<u>26</u>



Tabelle 1-1: WRRL-relevante Wasserkörper im GEK-Gebiet (LUGV 2014a)

Gewässer-ID (Landescode)	Fließgewässer-Name	Länge [km]
„HvU_GHHK1“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Schlaggraben bis Alter GHHK)		
DEBB5878_187	GHHK	6,74
DEBB58782_467	Schlaggraben	12,84
DEBB587824_942	Königsgraben-Russengraben	7,82
DEBB5878242_1360	Schwanengraben	6,64
DEBB5878244_1361	Rhinslake	3,94
DEBB587826_943	Zeestower Königsgraben	4,62
DEBB587828_944	Mittelgraben Brieselang	2,76
DEBB587832_945	Sieggraben Brieselang	7,20
DEBB587834_946	Alter GHHK	4,84
„HvU_GHHK2“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Alter GHHK bis Havel)		
DEBB5878_1719	GHHK	41,57
DEBB5878_180	GHHK	1,59
DEBB5878_186	GHHK	2,48
DEBB587838_947	Schöpfwerksgraben bei Uterhorst	3,77
DEBB58784_468	Dunkelforthgraben	7,92
DEBB587842_948	Leitsakgraben	6,62
DEBB5878422_1362	Graben 40/28/13	3,97
DEBB587844_949	Pankowgraben	5,54
DEBB58786_469	Bergerdammkanal	7,31
DEBB587864_950	Nauener Damm-Graben	6,27
DEBB587872_951	Schwanenhellgraben	9,01
DEBB5878724_1363	Graben 40/48	4,44
DEBB5878732_1364	SW-Graben Paulinenaue	2,44
DEBB58787322_1626	Graben 40/22	8,78
DEBB587874_952	Horster Grenzgraben	10,15
DEBB5878752_1365	SW-Graben Brädikow	3,56
DEBB5878756_1366	Gänselakengraben	7,48
DEBB587876_953	Pessiner Grenzgraben	4,89
DEBB5878762_1367	Graben 41/91	5,93
DEBB587892_958	Buchtgraben	8,11



Gewässer-ID (Landescode)	Fließgewässer-Name	Länge [km]
DEBB5878922_1369	Haage am Melkstand	3,99
DEBB587894_959	Görner Seegraben	6,16
DEBB5878952_1370	Lochow-Stechower Grenzgraben	4,84
DEBB5878954_1371	Polnischer Graben	4,35
DEBB5878954_1373	Polnischer Graben	1,20
DEBB5878958_1374	Großer Grenzgraben Witzke	7,63
DEBB5878976_1378	Stechower Dorfgraben	3,76
DEBB5878978_1380	Riesenbruchgraben	7,03
		Seefläche(ha)
DE8000158789799	Hohennauener See	427,4
DE800015878959	Witzker See	64,1
DE8000158789543	Kleßener See	52
„HvU_Flügel“ - Erster Flügelgraben		
DEBB58788_470	Erster Flügelgraben	12,23
DEBB587882_954	Kavelgraben	4,10
DEBB587884_955	Garlitz-Kieker Grenzgraben	9,70
DEBB587886_956	Gräninger Seegraben	7,68
DEBB587888_957	Pessindammer Grenzgraben	15,02
DEBB5878884_1368	Barnewitzer Grenzgraben	4,90

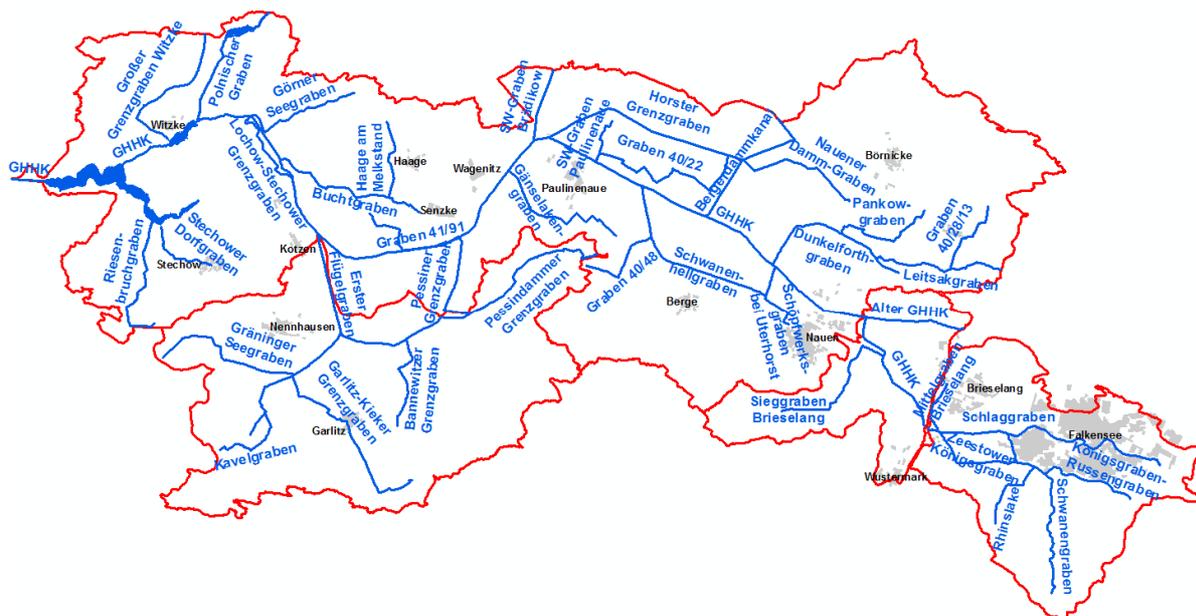


Abbildung 1-2: Darstellung der Lage der untersuchten Wasserkörper

A



Die heute im Untersuchungsraum vorhandenen Wasserläufe sind überwiegend künstlich, jedoch stellen die Hauptgräben nach DRIESCHER (2003) keine völlig neuen Wasserläufe dar. So ist der Große Havelländische Hauptkanal (Abbildung 1-3) nur ein ausgebautes natürliches Gewässer, der allerdings teilweise einen anderen Verlauf nahm. Andere Gewässer sind künstlicher Natur, wie die Abflussgräben von Landiner See (Buchtgraben), Görner See (Görner Seegraben) und Gräninger See (Gräninger Seegraben). Durch den Ausbau der Gräben, v. a. durch Meliorationsmaßnahmen in den 1970er Jahren, erfolgte eine Entwässerung des Gebietes, so auch der den Gräninger See umgebenden Niedermoorbereich. Dies hat auch zu einer deutlichen Verkleinerung der Seefläche geführt. Nach IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK (2013a) betrug die Größe des Sees in alten Katasterunterlagen ca. 75 ha. 1908 wurde nur noch eine Fläche von 14 ha angegeben. Derzeit beträgt die Gewässerfläche ca. 4,4 ha. Mit den Entwässerungsmaßnahmen wurde ein Gewässernetz geschaffen, dass in den Grenzgraben (= Gräninger Seegraben) mündet, der das gesamte Gebiet über den Ersten Flügelgraben in den Großen Havelländischen Hauptkanal entwässert.

Das Schöpfwerk Zeestow am Havelkanal (Abbildung 1-4: Schöpfwerk Zeestow) wurde in den Jahren 1952/53 errichtet (PÖYRY DEUTSCHLAND GMBH 2012). Es entwässert bei Hochwasser sowohl den östlich gelegenen Schlaggraben als auch westlich angeschlossene Niederungsgebiete mit dem Großen Havelländischen Hauptkanal.



Abbildung 1-3: GHHK unterhalb Wehr Kotzen



Abbildung 1-4: Schöpfwerk Zeestow



2 Zustand der Wasserkörper

2.1 Ergebnisse der Bestandserfassung und Bewertung

In einem ersten Schritt zur Bewertung der Wasserkörper in den Teilgebieten Großer Havelländischer Hauptkanal und Erster Flügelgraben wurde die vorhandene Bestandsaufnahme der Gewässer nach WRRL aus den Jahren 2004 bis 2009 ausgewertet. Danach befanden sich die meisten Fließgewässer in einem mäßigen bis unbefriedigenden ökologischen Zustand (Potential). Alter Große Havelländische Hauptkanal, Großer Havelländische Hauptkanal (5878_180), Dunkelforthgraben, SW-Graben Paulinenaue und Lochow-Stechower Grenzgraben besaßen ein schlechtes ökologisches Potential. Nur für den Riesenbruchgraben wurde der gute ökologische Zustand ausgewiesen. Die Bewirtschaftungsziele (guter ökologischer Zustand für natürliche Gewässer und gutes ökologisches Potential für erheblich veränderte und künstliche Gewässer) bezüglich der Ökologie können für die Fließgewässer bis 2015 nicht erreicht werden (FGG ELBE 2009). Für die Fließgewässer wurde daher die Frist (entsprechend § 29 WHG) verlängert. Die Umweltziele der WRRL müssen bis spätestens 2027 erreicht sein.

In der Bestandsaufnahme ist der chemische Zustand für alle Wasserkörper als gut ausgewiesen worden.

Biologische Qualitätskomponente: Im GEK-Gebiet gibt es in vier Wasserkörpern Monitoring-Messstellen. Es liegen Daten aus den Jahren, 2006, 2009 und 2011 vor (vgl. Tabelle 2-1).

Die biologische Teilkomponente Diatomeen eignet sich, um in Fließgewässern die Abnormalität vom Referenzzustand zu ermitteln. Weiterhin zieht man den Parameter zur Bewertung der Trophie heran. Abweichungen des Zielwertes zeigen u. a. die Auswirkungen organischer Verschmutzungen, morphologische Veränderungen sowie Versauerungs- und Versalzungsprozesse an.

Insgesamt war die Bewertung der Diatomeen in den vier untersuchten Gewässern gut bis mäßig (siehe Tabelle 2-1).

Als Makrozoobenthos (MZB) werden tierische Organismen (> 1 mm) bezeichnet, die auf der Gewässersohle leben. Sie sind ein Anzeiger für die Degradationsgrad und den Verschmutzungszustand eines Gewässers. Bewertungsergebnisse liegen für die drei Wasserkörper vor. Im GHHK weisen alle Messstellen einen unbefriedigenden bis schlechten Zustand des MZB auf. An den Messstellen des Königsgraben-Russengraben wurden im Jahr 2011 nur unbefriedigende Ergebnisse ermittelt.

Klassifikation:

Bewertung	1	2	3	4	5
Beschreibung	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht

Tabelle 2-1: Übersicht über die Monitoringdaten der Teilgebiete GHHK 1 und GHHK 2 (LUGV 2014a)

Gewässer	M-Nr.	Station	DIATOMEEN		MAKROZOOBENTHOS			
			2009	2011	2006	2008	2009	2011
Großer Havelländischer Hauptkanal (GHHK)	1719_0100	10+304	2		4		4	
	1719_0177	17+107	2		4		4	
	1719_0254	25+779	3		5		5	
	1719_0331	33+172	3		4		5	
	1719_0409	41+066	3		4		5	
	180_0001	0+101	2		5		4	
	186_0059	6+077	3					



Gewässer	M-Nr.	Station	DIATOMEEN		MAKROZOOBENTHOS			
			2009	2011	2006	2008	2009	2011
Königsgraben-Russengraben	942_0001	0+949		3		3		4
	942_0024	2+399		3		4		4
	942_0047	4+708		4		4		4

2.2 Auswertung der Gewässerbegehungen

2.2.1 Gewässerstrukturkartierung

Die Gewässerstruktur ist ein Maß für die ökologische Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers und zeigt an, inwieweit ein Gewässer in der Lage ist, in dynamischen Prozessen sein Bett zu verändern und Lebensraum für aquatische und amphibische Organismen zu bieten.

Bei der Erhebung der Strukturwerte erfolgt eine 7-stufigen Bewertung (nach dem Bewertungsschema des Brandenburger Vor-Ort-Verfahrens (LUGV 2014b, Anlage 9.1) basierend auf der Strukturkartiermethodik der LAWA für die Parameter Sohle, Ufer und Land sowie die zusammengefasste Gesamtstrukturwerte.

Strukturwertebewertungsklassen nach LAWA

Güteklasse	1	2	3	4	5	6	7
Bezeichnung	unverändert	gering verändert	mäßig verändert	deutlich verändert	stark verändert	sehr stark verändert	vollständig verändert

Die Gesamtauswertung der drei Teileinzugsgebiete zeigt auf, dass es sich im GEK-Gebiet hauptsächlich um merklich geschädigte Gewässer handelt (Abbildung 2-1). Etwa 7 % der Gewässerabschnitte konnten nicht bewertet werden, da sie dauerhaft kein Wasser mehr führen oder aber Standgewässer durchfließen. Die Sohlen- und Uferbereiche der Fließgewässer sind erheblich geschädigt. Durch ufernahe Bewirtschaftung, stark ausgebaute und eingetiefte Profile sowie fehlende Ufergehölze konnten sich keine besonderen Ufer- und Sohlenstrukturen ausbilden bzw. sich eine Eigendynamik entwickeln. Naturnahe Gewässerbereiche mit den Güteklassen drei oder besser machen bei der Gesamtstruktur nicht einmal ein Prozent aus. Solche Abschnitte sind nur im Oberlauf des Riesenbruchgrabens vorhanden.

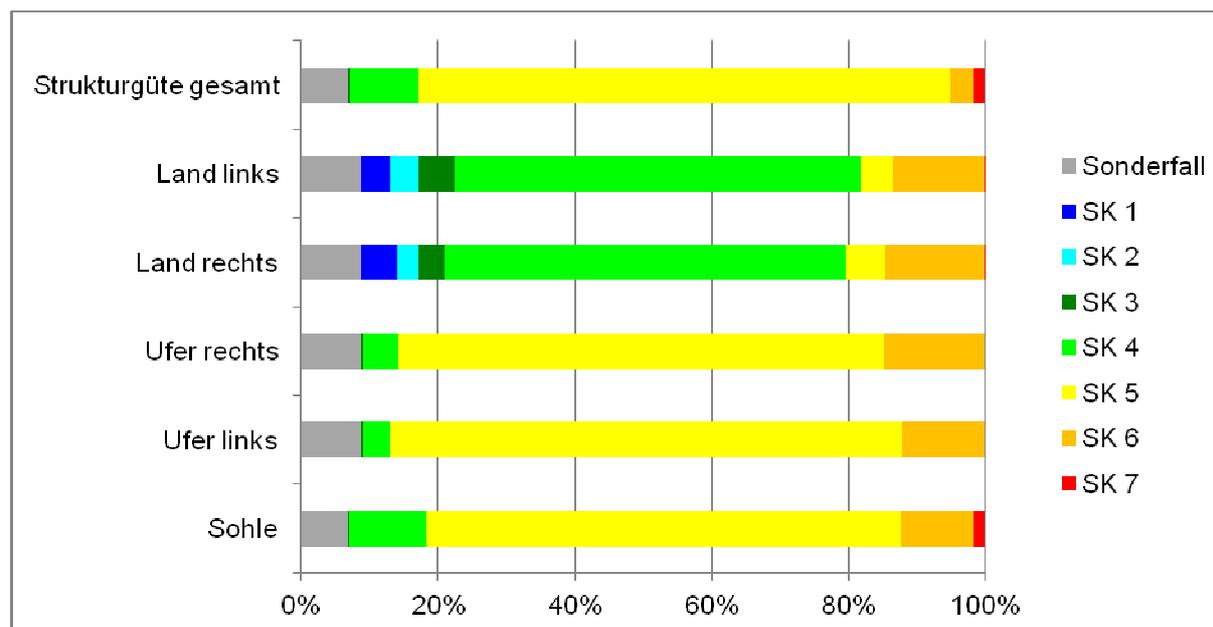


Abbildung 2-1: Verteilung der Güteklassifikation aller Abschnitte in den Hauptparametern der Strukturwerte im gesamten GEK-Gebiet



Abbildung 2-2: Erster Flügelgraben mit Hybridpappeln



Abbildung 2-3. Unterlauf Großer Grenzgraben mit Erlenbruchwald



Abbildung 2-4: Riesenbruchgraben (5878978_1380) mit SG-Klasse drei



Abbildung 2-5: GHHK (5878_1719) mit Klasse sechs

WRRL-Typzuweisungen und Einstufungen der Gewässer:

In der Bestandsaufnahme entsprechend der WRRL erfolgte die LAWA-Typausweisung und die Einstufung der Oberflächengewässer in natürliche (NWB - Natural Water Body), erheblich veränderte (HMWB - Heavily Modified Water Body) und künstliche (AWB - Artificial Water Body) Gewässer (siehe Tabelle 2-2).

Eine Überprüfung der Einstufung und des LAWA-Typs der Wasserkörper war Bestandteil der Leistungsbeschreibung des Projektes. Sie erfolgte anhand von historischen Karten und aufgrund vorgefundener Bodengegebenheiten im Gelände. Berücksichtigt wurden sehr starke anthropogene Veränderungen und unabänderliche Nutzungseinschränkungen bzw. auch positive Gewässerentwicklungen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Änderungsvorschläge zur Einstufungs- und Typänderungen aufgeführt (Begründungen siehe Tabelle 2-3).

Tabelle 2-2: WRRL-relevante OWK Typzuweisungen und Einstufen (LUGV 2014a) sowie Vorschläge zur Änderung der Einstufung

Gewässername, WK-ID	LAWA-Typ	Vorschlag LAWA-Typ	Einstufung	Vorschlag Einstufung
„HvU_GHHK1“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Schlaggraben bis Alter GHHK)				
GHHK, 5878_187	0	0	AWB	AWB



Gewässername, WK-ID	LAWA-Typ	Vorschlag LAWA-Typ	Einstufung	Vorschlag Einstufung
Schlaggraben, 58782_467	0	0	AWB	AWB
Königsgraben-Russengraben, 587824_942	0	0	AWB	AWB
Schwanengraben, 5878242_1360	0	0	AWB	AWB
Rhinslake, 5878244_1361	0	0	AWB	AWB
Zeestower Königsgraben, 587826_943	0	0	AWB	AWB
Mittelgraben Brieselang, 587828_944	0	0	AWB	AWB
Sieggraben Brieselang, 587832_945	0	0	AWB	AWB
Alter GHHK, 587834_946	12	19	NWB	HMWB
„HvU_GHHK2“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Alter GHHK bis Havel)				
GHHK, 5878_1719	12	12	NWB	HMWB
GHHK, 5878_180	21	21	HMWB	HMWB
GHHK, 5878_186	12	21	NWB	NWB
Schöpfwerksgraben bei Uterhorst, 587838_947	0	0	AWB	AWB
Dunkelforthgraben, 58784_468	0	0	AWB	AWB
Leitsakgraben, 587842_948	0	0	AWB	AWB
Graben 40/28/13, 5878422_1362	0	0	AWB	AWB
Pankowgraben, 587844_949	0	0	AWB	AWB
Bergerdammkanal, 58786_469	0	0	AWB	AWB
Nauener Damm-Graben, 587864_950	0	0	AWB	AWB
Schwanenhellgraben, 587872_951	0	0	AWB	AWB
Graben 40/48, 5878724_1363	0	0	AWB	AWB
SW-Graben Paulinenaue, 5878732_1364	0	0	AWB	AWB
Graben 40/22, 58787322_1626	0	0	AWB	AWB
Horster Grenzgraben, 587874_952	0	0	AWB	AWB
SW-Graben Brädikow, 5878752_1365	0	0	AWB	AWB
Gänselakengraben, 5878756_1366	0	0	AWB	AWB
Pessiner Grenzgraben, 587876_953	0	0	AWB	AWB
Graben 41/91, 5878762_1367	0	0	AWB	AWB
Buchtgraben, 587892_958	0	0	AWB	AWB
Haage am Melkstand, 5878922_1369	0	0	AWB	AWB
Görner Seegraben, 587894_959	0	0	AWB	AWB
Lochow-Stechower Grenzgraben, 5878952_1370	0	0	AWB	AWB



Gewässername, WK-ID	LAWA-Typ	Vorschlag LAWA-Typ	Einstufung	Vorschlag Einstufung
Polnischer Graben, 5878954_1371	0	0	AWB	AWB
Polnischer Graben, 5878954_1373	0	0	AWB	AWB
Großer Grenzgraben Witzke, 5878958_1374	0	0	AWB	AWB
Stechower Dorfgraben, 5878976_1378	0	0	AWB	AWB
Riesenbruchgraben, 5878978_1380	0	0	AWB	AWB
„HvU_Flügel“ - Erster Flügelgraben				
Erster Flügelgraben, 58788_470	0	0	AWB	AWB
Kavelgraben, 587882_954	0	0	AWB	AWB
Garlitz-Kieker Grenzgraben, 587884_955	0	0	AWB	AWB
Gräninger Seegraben, 587886_956	0	0	AWB	AWB
Pessindammer Grenzgraben, 587888_957	0	0	AWB	AWB
Barnewitzer Grenzgraben, 5878884_1368	0	0	AWB	AWB

Tabelle 2-3: Begründung zum Einstufungsvorschlag (ESTV)

WK-ID	Gewässername	Einstufung lt. Bestand	Einstufungsvorschlag	Begründung/Bemerkung
587834_946	Alter GHHK	NWB	HMWB	- e20- Wasserstandsregulierungen
5878_1719	GHHK	NWB	HMWB	- e20- Wasserstandsregulierungen, Schutz vor Überflutungen

Hydromorphologische Seeuferbewertung:

Hohennauener See, Witzker See und Kleßener See wurden hinsichtlich der vorhandenen strukturellen Beeinträchtigungen der Seeufer beidseits der Mittelwasserlinie nach dem Verfahren von OSTENDORP (2008) erfasst und klassifiziert. Für die Hydromorphologie der Seeufer des Hohennauener Sees und des Kleßener Sees wurden keine Defizite ermittelt (Abbildung 2-6 und Abbildung 2-7). Für den Witzker See ergab die Seeuferbewertung einen gering veränderten Gesamtzustand (Abbildung 2-8).

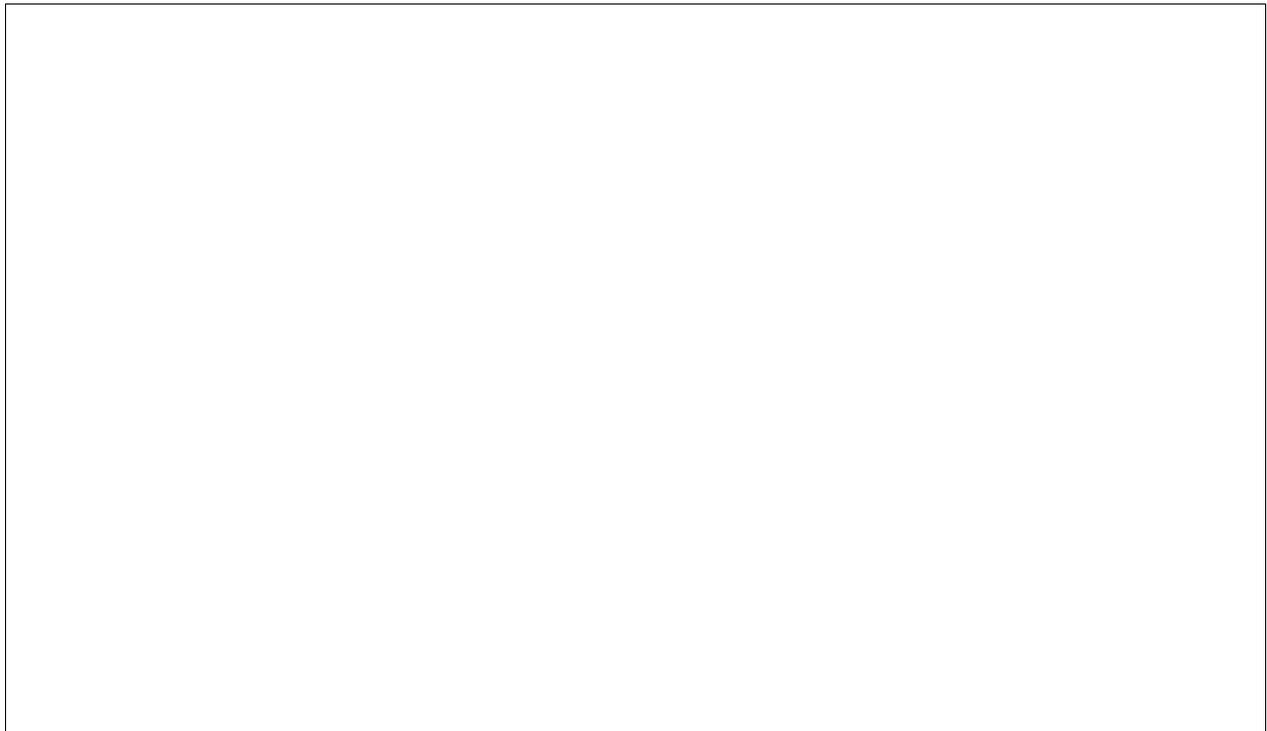


Abbildung 2-6: Seeuferbewertung des Hohennauener See

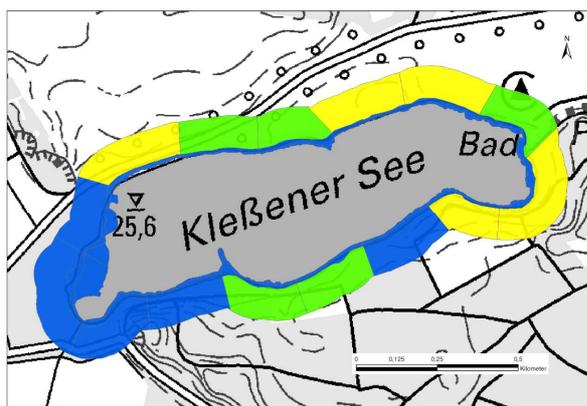


Abbildung 2-7: Seeuferbewertung de Kleßener See

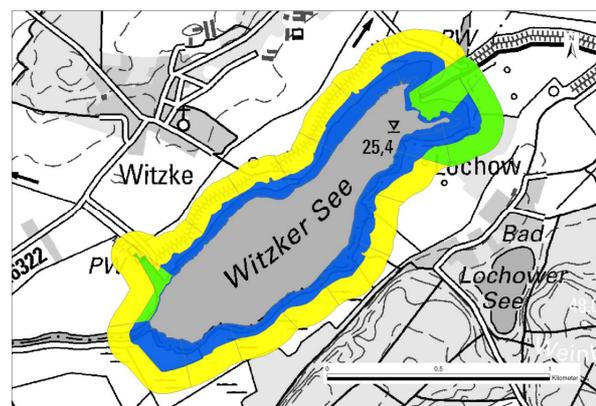


Abbildung 2-8: Seeuferbewertung des Witzker See

2.2.2 Hydrologische Zustandsklasse

Zur Beschreibung der Komponente Wasserhaushalt in den Fließgewässern soll die Kontinuität des Abflusses und die Fließgeschwindigkeiten bei mittleren Abflüssen ($MQ_{\text{August}} \pm 20\%$) in den natürlichen (bzw. erheblich veränderten) Wasserkörpern ermittelt und bewertet werden. Die Bewertung erfolgt entsprechend den Vorgaben des LUGV (2014a).

Arbeitsschritte zur Ermittlung der Hydrologischen Zustandsklasse:

- 1) *Ermittlung der Zustandsklasse für die Kontinuität des Abflusses für repräsentative Oberflächenwasserkörper-Abschnitte,*
- 2) *Messung der Fließgeschwindigkeit und Ermittlung der Zustandsklasse für die Fließgeschwindigkeit,*



3) Zusammenführung der Zustandsklassen für die Abflussklasse und für die Fließgeschwindigkeit (Mittelwertbildung.)

Die Hydrologische Zustandsklasse kann wegen des Fehlens der pegelbezogenen Zustandsklasse des Abflusses nur auf die Fließgeschwindigkeitszustandsklasse gestützt werden und entspricht daher dieser. Kritisch sollte jedoch angemerkt werden, dass die Werte nur einer Momentaufnahme entsprechen, welche nicht mit einem langfristigen Beobachtungswert abgeglichen werden konnten.

Der Hydrologische Zustand wurde für zwei Wasserkörper des Großen Havelländischen Hauptkanals (5878_186 und 5878_1719) ermittelt (vgl. Tabelle 4-1). Es wurden überwiegend Durchflussmessungen durchgeführt (Beispiel Abbildung 2-9).

Einstufung des Hydrologischen Zustandes:

Gütekategorie	1	2	3	4	5
Beschreibung	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht

Tabelle 2-4: Fließgeschwindigkeitszustandsklasse (FGZK) der Gewässerabschnitte entsprechend der LAWA-Typ-Vorgabe (LUGV 2014a)

Wasserkörper-ID mit Abschnitt	WK-Name	LA-WA-Typ	v – 75*	FGZK 75**	v – 25*	Rückstau (25**)	Bemerkung
5878_180_P01	GHHK	21	u	u	u	u	Fließrichtung von Havel zu Hohenauener See
5878_186_P01	GHHK	12	2	5	1	5	
5878_1719_P01	GHHK	12	9	4	6,75	5	
5878_1719_P02	GHHK	12	8	4	6,25	5	
5878_1719_P03	GHHK	12	9	4	6	5	
5878_1719_P04	GHHK	12	8	4	6	5	
5878_1719_P05	GHHK	12	6	5	4	5	
5878_1719_P06	GHHK	12	6	5	5	5	

* = 75-Perzentil bzw. 25-Perzentil der Werte der Fließgeschwindigkeit [cm/s] im Stromstrich;
 ** = Fließgeschwindigkeitszustandsklasse (75-Perzentil)
 *** = Rückstaubereiche 25-Perzentil

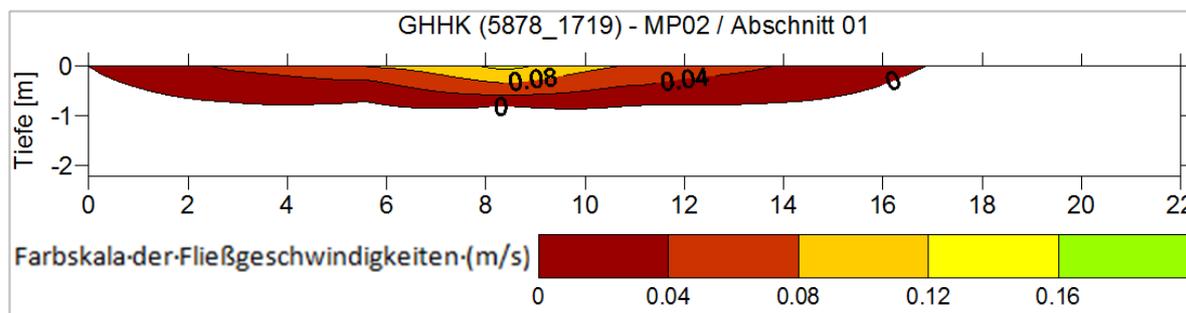
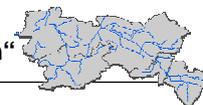


Abbildung 2-9: Querprofilaufnahme im Unterlauf des GHHK (5878_1719)

Im Ergebnis der Messungen und der Auswertung weisen beide Wasserkörper des GHHK defizitäre Fließgeschwindigkeiten auf.



2.2.3 Ökologische Durchgängigkeit

Querbauwerke (ausgenommen überspannende Brücken) unterbrechen die Durchgängigkeit und führen zudem häufig über den Rückstau zum Verlust des typischen Fließverhaltens des betroffenen Gewässerabschnittes. Dies ist ein strukturell und gewässerökologisch signifikantes Defizit. Die im Gelände vorgefundenen querenden Bauwerke wurden hinsichtlich der Möglichkeit der Wanderung von Fischen und Wirbellosen eingeschätzt. Dabei wurden die Lebensraumsprüche der betrachteten Artengruppen berücksichtigt.

Im gesamten GEK-Gebiet wurden 646 Bauwerke aufgenommen. Die Verteilung der Bauwerksarten ist der Abbildung 14 zu entnehmen.

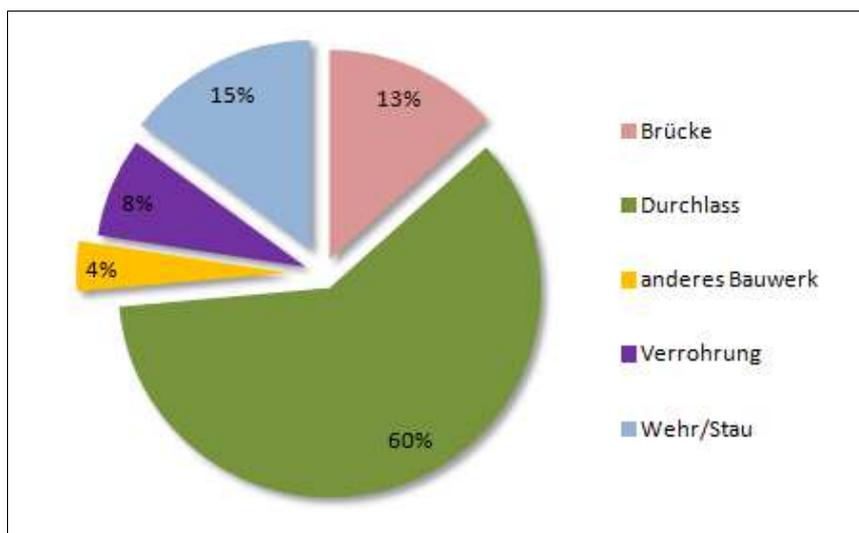


Abbildung 2-10: Verteilung der Bauwerksarten im Betrachtungsgebiet (andere Bauwerke sind z. B. Schöpfwerke, Düker, Sohlgleiten usw.)

Es wurden insgesamt 560 Querbauwerke hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit für die Fischfauna und das Makrozoobenthos bewertet. Die Ergebnisse der Aufnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 2-5: Gutachterliche Einschätzung der ökologischen Durchgängigkeit der Bauwerke

Gewässer, WK-ID	Bauwerksanzahl: Bewertung ökologische Durchgängigkeit			
	durchgängig	nicht durchgängig	eingeschränkt durchgängig	unbewertet
GHHK, 5878_187	-	-	-	-
Schlaggraben, 58782_467	3	2	12	2
Königsgraben-Russengraben, 587824_942	-	-	6	-
Schwanengraben, 5878242_1360	-	4	3	-
Rhinslake, 5878244_1361	-	2	4	1
Zeestower Königsgraben, 587826_943	-	-	13	-
Mittelgraben Brieselang, 587828_944	-	-	12	-
Sieggraben Brieselang, 587832_945	1	2	10	-
Alter GHHK, DEBB587834_946	1	-	5	-
GHHK, 5878_1719	-	6	-	-
GHHK, 5878_180	-	-	-	-
GHHK, 5878_186	-	-	-	-
Schöpfwerksgraben bei Uterhorst, 587838_947	4	1	-	3
Dunkelforthgraben, 58784_468	4	1	1	3



Gewässer, WK-ID	Bauwerksanzahl: Bewertung ökologische Durchgängigkeit			
	durchgängig	nicht durchgängig	eingeschränkt durchgängig	unbewertet
Leitsakgraben, 587842_948	7	4	-	5
Graben 40/28/13, 5878422_1362	6	1	-	10
Pankowgraben, 587844_949	-	5	-	6
Bergerdamumkanal, 58786_469	1	2	1	-
Nauener Damm-Graben, 587864_950	5	5	-	9
Schwanenhellgraben, 587872_951	6	-	1	1
Graben 40/48, 5878724_1363	2	-	12	1
SW-Graben Paulinenaue, 5878732_1364	-	2	1	9
Graben 40/22, 58787322_1626	2	4	-	25
Horster Grenzgraben, 587874_952	-	4	17	1
SW-Graben Brädikow, 5878752_1365	1	1	-	-
Gänselakengraben, 5878756_1366	15	2	2	4
Pessiner Grenzgraben, 587876_953	1	1	2	11
Graben 41/91, 5878762_1367	1	4	1	10
Buchtgraben, 587892_958	6	2	-	4
Haage am Melkstand, 5878922_1369	5	3	-	12
Görner Seegraben, 587894_959	-	2	1	12
Lochow-Stechower Grenzgraben, 5878952_1370	1	4	2	17
Polnischer Graben, 5878954_1371	8	3	3	3
Polnischer Graben, 5878954_1373	-	-	-	6
Großer Grenzgraben Witzke, 5878958_1374	6	4	1	-
Stechower Dorfgraben, 5878976_1378	3	1	-	10
Riesenbruchgraben, 5878978_1380	8	2	2	8
Erster Flügelgraben, 58788_470	-	-	8	-
Kavelgraben, 587882_954	2	-	11	-
Garlitz-Kieker Grenzgraben, 587884_955	4	2	24	-
Gräninger Seegraben, 587886_956	-	-	15	-
Pessindammer Grenzgraben, 587888_957	-	1	24	1
Bannewitzer Grenzgraben, 5878884_1368	2	-	10	-
Gesamtzahl	105	77	194	174

Die Anzahl der unbewerteten Bauwerke ist verhältnismäßig hoch, da durch die Wasserstandsregulierung in den verschiedenen Gewässern, die Querbauwerke teilweise ganzjährig überstaut waren (Abbildung 2-12) und somit die verschiedenen Aspekte der Durchgängigkeit nicht beurteilt werden konnten.



Abbildung 2-11. Wehr Senzke, Mittellauf des GHHK

Abbildung 2-12: Görner Seegraben, überstauter Durchlass

Brücken besitzen in Bezug auf die ökologische Durchgängigkeit für die Lebewesen im Wasser überwiegend keinen restriktiven Faktor. Sie erhielten als Bauwerksgruppe eine separate Beurteilung in Bezug auf die Wandermöglichkeit der FFH-Art Fischotter. Ein Viertel der Brücken sind für den Fischotter durchwanderbar sowie über die Hälfte nur eingeschränkt passierbar.

In 19 Wasserkörpern des Betrachtungsgebietes gibt es verrohrte Bereiche, die gleichfalls die ökologische Durchgängigkeit des Gewässers unterbrechen. (vgl. Tabelle 2-6)

Tabelle 2-6: Verrohrungen im GEK-Gebiet

Gewässername	Wasserkörper-ID	Station von (m)	Station bis (m)	Länge (m)
Schlaggraben	58782_467	6100	6164	64
	58782_467	7563	7595	32
	58782_467	8293	8396	103
	58782_467	8888	8921	33
	58782_467	9026	9066	40
	58782_467	10026	10133	107
	58782_467	11262	11290	28
Königsgraben-Russengraben	587824_942	3307	3331	24
	587824_942	4403	4436	33
Schwanengraben	5878242_1360	478	782	294
	5878242_1360	892	927	35
	5878242_1360	975	1000	25
	5878242_1360	2000	2100	100
Rhinslake	5878244_1361	0	692	692
	5878244_1361	1028	1087	59
	5878244_1361	1586	1614	28
	5878244_1361	3326	3374	48
Zeestower Königsgraben	587826_943	625	657	32
	587826_943	823	880	57
	587826_943	976	1000	24
Mittelgraben Brieselang	587828_944	510	549	39
	587828_944	752	806	54
	587828_944	1613	1664	51
	587828_944	2362	2422	60



Gewässername	Wasserkörper-ID	Station von (m)	Station bis (m)	Länge (m)
	587828_944	2520	2544	24
	587828_944	k.A.	k.A.	38
Sieggraben Brieselang	587832_945	k.A.	k.A.	24
	587832_945	1577	1602	25
	587832_945	k.A.	k.A.	2594
	587832_945	4647	4863	216
	587832_945	6555	6600	45
Schöpfwerksgraben bei Utershorst	587838_947	1438	1495	57
Graben 40/28/13	5878422_1362	1935	2155	220
	5878422_1362	3086	3149	63
Pankowgraben	587844_949	5155	5541	386
Horster Grenzgraben	587874_952	8853	8875	22
Pessiner Grenzgraben	587876_953	3753	3774	21
Graben 41/91	5878762_1367	5190	5497	307
Haage am Melkstand	5878922_1369	575	886	311
	5878922_1369	897	930	33
	5878922_1369	2319	2352	33
Stechower Dorfgraben	5878976_1378	0	40	40
	5878976_1378	3030	3105	75
Garlitz-Kieker Grenzgraben	587884_955	897	947	50
	587884_955	4190	4352	162
Gröninger Seegraben	587886_956	2454	2476	22
Pessindammer Grenzgraben	587888_957	k.A.	k.A.	22
	587888_957	10481	10507	26
	587888_957	11453	11485	32
Alter GHHK	587834_946	3115	3137	22



3 Entwicklungs- und Handlungsziele sowie Maßnahmen

3.1 Maßgebliche Entwicklungsziele

Bei der Bearbeitung dieses Gewässerentwicklungskonzept wird das Augenmerk verstärkt auf die hydrologischen Verhältnisse, insbesondere auf eine WRRL-gerechte veränderte Gewässerunterhaltung gelegt. Da die wasserhaushaltlichen Verhältnisse im Wesentlichen durch Staue reguliert werden, sind die Anforderungen an Mindestabflüsse im Zusammenhang mit Anforderungen an die Wasserstände zu betrachten. Auch die biologischen und die chemisch-physikalischen Verhältnisse werden mit betrachtet. Die klassischen Renaturierungsmaßnahmen und auch die Herstellung bzw. Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit für Fische und das Makrozoobenthos, wie sie vordergründig in den meisten GEK erarbeitet werden, sind hier von untergeordneter Bedeutung.

Die Entwicklungsziele für die Wasserkörper ergeben sich aus der Differenz des bewerteten Ist-Zustandes zum angestrebten guten ökologischen Zustand bzw. Potential der Gewässer. Im Anschluss daran werden für jeden Wasserkörper Maßnahmen abgeleitet, die zu einer Verbesserung des Ist-Zustandes führen sollen.



3.2 Erforderliche Maßnahmen

Die erforderlichen Einzelmaßnahmen, die der Minderung der vorhandenen hydromorphologischen Defizite und Belastungen an den Gewässern dienen, sind Maßnahmen zur:

- ökologische Ausrichtung der Gewässerunterhaltung zur Gewässerentwicklung,
- Stabilisierung bzw. Verbesserung des Wasserhaushalts der Gewässer,
- Verbesserung des Abflussregimes
- Reduzierung von Belastungen unterschiedlicher Ursachen sowie
- Verbesserung der Strukturgüte von Fließgewässern sowie
- Förderung der Durchgängigkeit.

Pegelbasiertes Entscheidungsunterstützungssystem für eine bedarfsgerechte Gewässerunterhaltung

Der Hauptschwerpunkt des GEK GHHK liegt in der ökologisch ausgerichteten Gewässerunterhaltung. Daraufhin wurde eine Einführung eines Gewässerunterhaltungsplanes mit integriertem pegelbasierten Entscheidungsunterstützungssystem für den GHHK vorgeschlagen. Mit Hilfe dieses Entscheidungssystems können unnötige Eingriffe in ausgewiesenen Schon- und Entwicklungsbereichen vermieden werden, solange die Vorflut angrenzender Nutzflächen oder Bebauungen nicht gefährdet sind. Damit würde die Gewässerentwicklung zu einem natürlichen Zustand gefördert werden. Mit Hilfe von einfachen Kontrollpegeln und vorbereiteten Wasserstand-Abfluss-Grenzbeziehungen (WQG-Beziehung) kann ein Entscheidungssystem erstellt werden, mit dem bei nahezu jeder Abflusssituation die Notwendigkeit von Einzelmaßnahmen abgeleitet werden kann. Zur Einschätzung von Veränderungen (Auflandungen, Verkrautungen, Fallbäume, usw.) im Gewässer, die zu kritischen Vorflutverhältnissen führen, muss bei allen Abflussverhältnissen erkennbar sein, ob ein festgelegter Grenzwert über- oder unterschritten wird. Mit Hilfe einer vorher berechneten, durchflussabhängigen Wasserstandsgrenzwertkurve für jeden Kontrollpegel mit ausreichendem Reaktionspuffer wird dies ermöglicht (siehe Abbildung 3-1).

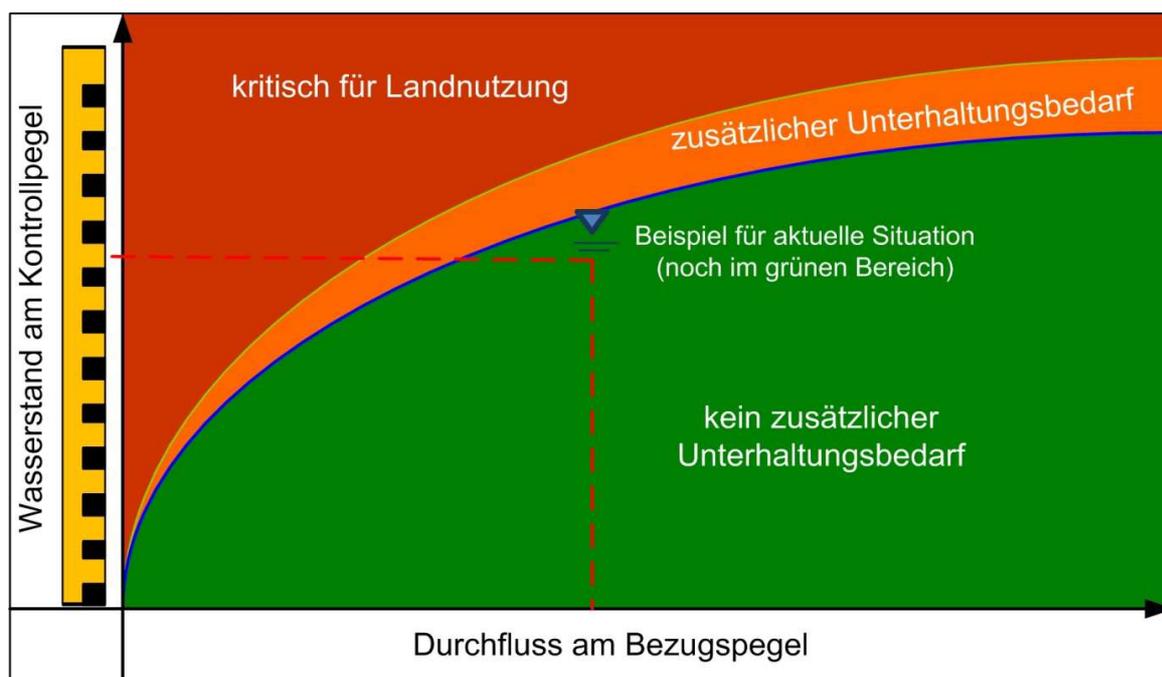


Abbildung 3-1: Schema einer Wasserstand-Abfluss-Grenzbeziehung

Maßnahmenvarianten zu Böschungsrutschungen

Um Böschungsrutschungen am GHK entgegenzuwirken wurden fünf Maßnahmenvarianten entwickelt.

Variante 1: Abflachung der rechts- bzw. linksseitigen Böschung (72_09) und Krautung auf der gegenüberliegenden Seite einstellen, so dass die alte Profilgröße für die Durchflussmenge bestehen bleibt (79_07) sowie Erwerb der benötigten Fläche (70_02)

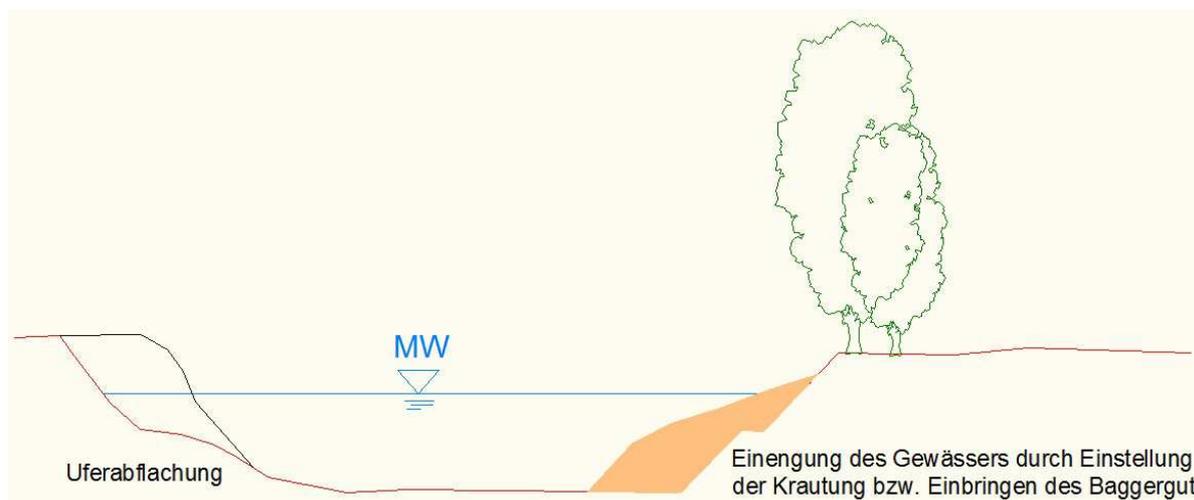


Abbildung 3-2: Maßnahmenvariante 1 - Abflachung der Böschung

Variante 2: Einbringen des Baggergutes von der rechten/linken Seite ins gegenüberliegende Ufer (72_09) (im Zusammenhang mit Variante 1)

Variante 3: Anlage von technisch-biologischen Ufersicherungen am gegenüberliegenden Ufer der abgeflachten Böschung (80_02) (im Zusammenhang mit Variante 1)

Variante 4: Anlage von beidseitig technisch-biologischen Ufersicherungen um den Böschungsrutschen entgegenzuwirken (80_02)



Variante 5: alternativ zu Variante 1: rechts- bzw. linksseitige Böschungfußsicherung zur Verringerung des Sedimenteintrages, hinter der Sicherung kann im Laufe der Jahre ein Entwicklungsraum entstehen (73_99)

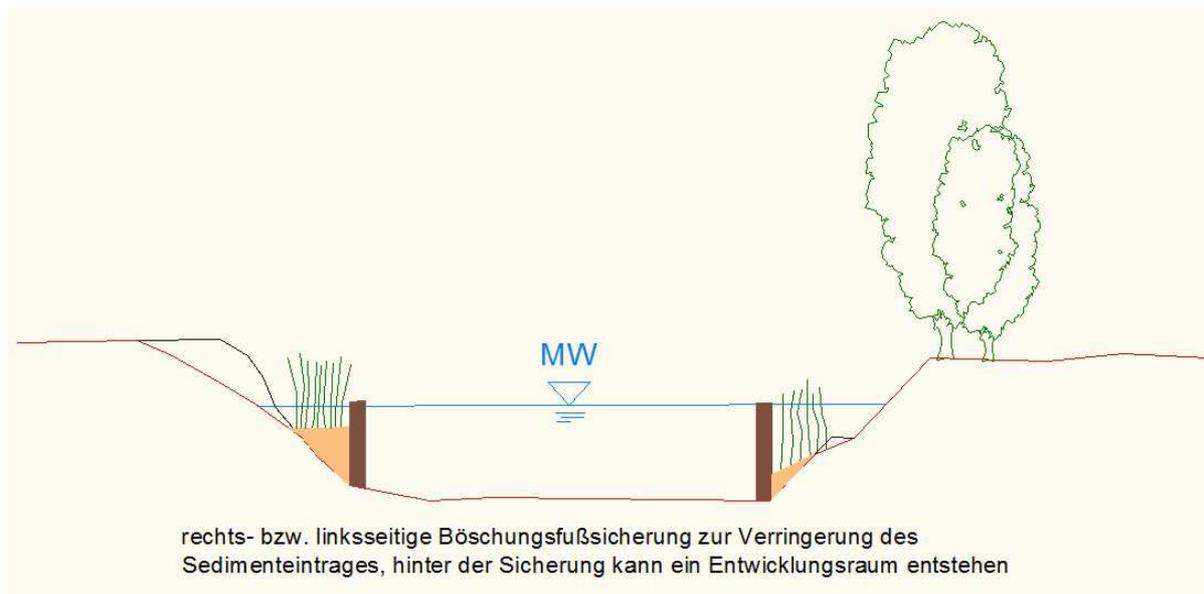


Abbildung 3-3: Maßnahmenvariante 5 - Böschungfußsicherung

3.3 Priorisierung der Maßnahmen

Für die Priorisierung der Maßnahmen werden die Maßnahmenwirksamkeit, die die Wirkkraft der Maßnahmen im Planungsabschnitt auf die angestrebten Verbesserungen der vorhandenen hydromorphologischen Defizite auf den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potential abgeschätzt und bewertet werden herangezogen. Die Kosteneffizienz beschreibt den Verbesserungseffekt der Maßnahmen im Verhältnis zu den aufzubringenden finanziellen Mitteln. Die Verbesserungseffekte beziehen sich auf die anzunehmende Wirksamkeit hinsichtlich der Verbesserung der Strukturgüte. Weiterhin werden Restriktionen, die das Ausmaß der zu erwartenden räumlichen (Flächeninanspruchnahme/ -verfügbarkeit) und zeitlichen (Verfahrensaufwand) Widerstände fachlich beurteilt, die für den Umsetzungsprozess der Maßnahmen relevant sind sowie die Synergien mit anderen EU-Richtlinien (soweit sie relevant für den Planungsabschnitt sind) mit einbezogen.

Eine hohe Umsetzungspriorität im GEK GHK hat der Große Havelländische Hauptkanal mit seinen tiefgreifenden Unterhaltungsmaßnahmen am Wasserkörper 5878_1719. Diese werden im ersten Schritt durch die Entwicklung eines Gewässerunterhaltungsplanes mit integriertem pegelbasierten Entscheidungsunterstützungssystem erarbeitet, welches auch die weiteren geplanten Unterhaltungsmaßnahmen (wie Optimierung der regelmäßigen (2 bis 3 mal) Krautung durch Ausweisung von Schonstreifen oder Beschränkung der Beseitigung lokaler Abflusshindernisse oder Einbringen von Strukturelementen) mit betrachtet.



4 Bewirtschaftungsziele und Zielerreichungsprognose

Bewirtschaftungsziele:

Die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer im § 27 WHG (2013) lauten:

„(1) Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1. eine nachteilige Veränderung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden und
2. ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder erreicht wird.

(2) Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen Potentials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und
2. ein gutes ökologisches Potential und guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.“

Für alle Wasserkörper ist ein Bewirtschaftungsziel vorzuschlagen und entsprechend der vorhandenen Entwicklungsbeschränkungen (mittel- bis langfristig) der Bewirtschaftungszeitraum anzugeben, innerhalb dessen die geplanten Maßnahmen umsetzbar sind.

Natürlichen Wasserkörpern, für die kein Defizit ermittelt wurde, ist der gute ökologische Zustand als Bewirtschaftungsziel zuzuordnen. Im Untersuchungsgebiet trifft das auf den Katerbower See zu. Für die übrigen Wasserkörper ist das Bewirtschaftungsziel vorzuschlagen, das sich nach fachlicher Einschätzung aus den Entwicklungszielen bzw. den innerhalb des zu bestimmenden Zeitraumes umsetzbaren Maßnahmen ergibt.

Das Bewirtschaftungsziel „guter ökologischer Zustand“ wird für folgende Wasserkörper vorgeschlagen:

Für die erheblich veränderten (HWMB) und künstlichen (AWB) Wasserkörper wird das Bewirtschaftungsziel „gutes ökologische Potential“ vorgeschlagen.

Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen (nach § 31 WHG) und weniger strenge Bewirtschaftungsziele (nach § 30 WHG) liegen in den Untersuchungsgebieten nicht vor.

Zielerreichungsprognose:

Den natürlichen Wasserkörpern, die keine Defizite aufweisen, wird der gute ökologische Zustand als Bewirtschaftungsziel zugeordnet. Im GEK-Gebiet ergibt sich hinsichtlich der hydromorphologischen Bewertungskomponente (die als einzige für die Seen betrachtet werden sollte) das Bewirtschaftungsziel „guter ökologischer Zustand“ für den Hohennauener See, den Witzker See und den Kleißner See zu. Für den GHK 5878_186 wird der „gute ökologische Zustand“ 2027 ausgewiesen. Das Bewirtschaftungsziel „mäßiges ökologisches Potential“ trifft für alle restlichen Fließgewässerswasserkörper zu. Das gute ökologische Potential kann bis 2027 wahrscheinlich nicht erreicht werden, da die wenig umsetzbaren Maßnahmen an den erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern keine deutliche Verbesserung der Morphologie, der Durchgängigkeit sowie der wasserhaushaltlichen Verhältnisse bewirken können. Würden aktuelle Nutzungsansprüche im Gebiet geändert werden, so wäre weitblickend über das Jahr 2027 hinaus (wenn auch alle Maßnahmen umgesetzt und „gereift“ sind) das Ziel „gutes ökologisches Potential/Zustand“ vermutlich erreicht werden.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Einschätzung der Zielerreichung für alle zu betrachtenden Wasserkörper gegeben.

Tabelle 4-1: Prognose zur Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potentials



Gewässername	WK-ID	Zielerreichung	
		2021	2027
„HvU_GHHK1“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Schlaggraben bis Alter GHHK)			
GHHK	5878_187		möP
Schlaggraben	58782_467		möP
Königsgraben-Russengraben	587824_942		möP
Schwanengraben	5878242_1360		möP
Rhinslake	5878244_1361		möP
Zeestower Königsgraben	587826_943		möP
Mittelgraben Brieselang	587828_944		möP
Sieggraben Brieselang	587832_945		möP
Alter GHHK	587834_946		möP
„HvU_GHHK2“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Alter GHHK bis Havel)			
GHHK	5878_1719		möP
GHHK	5878_180		möP
GHHK	5878_186		göZ
Schöpfwerksgraben bei Uterhorst	587838_947		möP
Dunkelforthgraben	58784_468		möP
Leitsakgraben	587842_948		möP
Graben 40/28/13	5878422_1362		möP
Pankowgraben	587844_949		möP
Bergerdammkanal	58786_469		möP
Nauener Damm-Graben	587864_950		möP
Schwanenhellgraben	587872_951		möP
Graben 40/48	5878724_1363		möP
SW-Graben Paulinenaue	5878732_1364		möP
Graben 40/22	58787322_1626		möP
Horster Grenzgraben	587874_952		möP
SW-Graben Brädikow	5878752_1365		möP
Gänselakengraben	5878756_1366		möP
Pessiner Grenzgraben	587876_953		möP
Graben 41/91	5878762_1367		möP
Buchtgraben	587892_958		möP
Haage am Melkstand	5878922_1369		möP
Görner Seegraben	587894_959		möP
Lochow-Stechower Grenzgraben	5878952_1370		möP
Polnischer Graben	5878954_1371		möP
Polnischer Graben	5878954_1373		möP
Großer Grenzgraben Witzke	5878958_1374		möP
Stechower Dorfgraben	5878976_1378		möP
Riesenbruchgraben	5878978_1380		möP
Hohennauener See	8000158789799	göZ	
Witzker See	800015878959	göZ	



Gewässername	WK-ID	Zielerreichung	
		2021	2027
Kleßener See	8000158789543	göZ	
„HvU_Flügel“ - Erster Flügelgraben			
Erster Flügelgraben	58788_470		möP
Kavelgraben	587882_954		möP
Garlitz-Kieker Grenzgraben	587884_955		möP
Gräninger Seegraben	587886_956		möP
Pessindammer Grenzgraben	587888_957		möP
Barnewitzer Grenzgraben	5878884_1368		möP



5 Fazit und Ausblick

Die Hauptgräben im GEK GHK sind keine völlig neuen Wasserläufe (DRIESCHER 2003), so ist der Große Havelländische Hauptkanal ein (ab 1718) ausgebautes natürliches Gewässer. Andere Gewässer sind künstlicher Natur, wie die Abflussgräben von Landiner See (Buchtgraben), Görner See (Görner Seegraben) und Gräninger See (Gräninger Seegraben). Ab 1718 ist im GEK-Gebiet schrittweise ein dichtes Grabensystem entstanden, welches ab den 1970er Jahren durch Stauanlagen für die wechselseitige Grundwasserregulierung ergänzt wurde (Komplexmelioration „Grundwasserregulierung Großer Havelländischer Hauptkanal“ bis Ende der 1980er Jahre). Parallel entwickelte sich die Landwirtschaft im Havelländischen Luch. Nach BEHRENDT (1988) wurden die Niedermoorflächen im Havelländischen Luch im 18. Jahrhundert nach dem Bau des Havelländischen Hauptkanals zu 95 % als Grünland genutzt, Ackerbau fand nur auf wenigen höheren Flächen statt. Als Folge der Komplexmeliorationen ging die Grünlandfläche im Havelländischen Luch in den 1970er Jahren auf nur noch 40 % zurück (43 % in den 1980er Jahren).

Im Untersuchungsgebiet sind nur der GHK (ausgenommen WK 5878_187) und der Alte GHK natürlichen Ursprungs. Alle weiteren zu betrachtenden Fließgewässer sind künstlich angelegte Vorfluter (vgl. Tabelle 1-1). Der Hohennauener See, Witzker See und Kleßener See, als WRRL-relevante Standgewässer, sind natürliche Oberflächenwasserkörper und befinden sich bereits in einem guten ökologischen und chemischen Zustand. Das gesamte betrachtete Fließsystem weist Defizite in den Gewässerstrukturen und bei der ökologischen Durchgängigkeit auf (vgl. Kapitel 2).

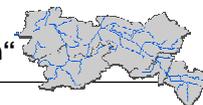
Zur Verbesserung des momentan unbefriedigenden bis schlechten Zustandes des GHK, des Ersten Flügelgrabens und der weiteren WRRL-relevanten Fließgewässers sind umfassende Maßnahmen zur Reduzierung und Beseitigung der erhobenen Defizite notwendig. Dazu gehört vor allem die Umstellung auf eine WRRL- und bedarfsgerechte Gewässerunterhaltung. Welche im ersten Schritt über ein pegelbasiertes Entscheidungsunterstützungssystem am GHK geregelt werden soll. Im nächsten Schritt werden Teststrecken am GHK zeigen, in wie weit Schonstrecken machbar sind. Die großflächig auftretende Problematik von Böschungsrutschungen am GHK ist durch ein Paket von diversen Maßnahmenvarianten erarbeitet wurden. Im Ersten Flügelgraben und allen weiteren Gräben (Vorflutgräben) in den Teileinzugsgebieten liegt das Augenmerk der Maßnahmenplanung in der Reduzierung von Nährstoffeinträgen und der Stabilisierung des Landschaftswasserhaushaltes (Wasserrückhalt). Die ökologische Längsdurchgängigkeit soll in Abhängigkeit mit dem Festschreiben im Landeskonzept prioritär am GHK (5878_1719) hergestellt werden.

Das WRRL-Ziel „Erreichung des guten ökologischen Potentials“ kann nach gutachterlicher Einschätzung bis 2027 nicht in den Teilgebieten des GHK und Erster Flügelgraben erreicht werden.



6 Literaturverzeichnis

- BEHRENDT, A. (1988): Die Entwicklung des Grasanteils im Havelländischen Luch im Gefolge von Meliorationen unter Berücksichtigung der Relief- und Bodenverhältnisse.- Diplomarbeit, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. 60 S.
- DRIESCHER, E. (2003): Veränderungen an Gewässern Brandenburgs in historischer Zeit (veränderter Nachdruck nach Dissert. 1974). – Studien und Tagungsberichte Band 47 (Hrsg. LUGV).
- DWA (2010): Merkblatt DWA-M 610, Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern. – DWA-Regelwerk, DWA Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. [Hrsg.], Hennef: 421.
- FGG ELBE (2009): Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG bzw. § 36 WHG der Flussgebietsgemeinschaft Elbe – Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Elbe [Hrsg.].
- IHU GEOLOGIE UND ANALYTIK (2013a): Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg - Managementplan für das Gebiet „Gräninger See“. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (LUGV), Abt. GR.
- LUGV (2014a): Digitale Umweltfachdaten. – Bereitstellung digitaler Umweltfachdaten durch das Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.
- LUGV (2014b): Leistungsbeschreibung für die Erarbeitung für die Teileinzugsgebiete „HvU_GHHK1“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Schlaggraben bis Alter GHHK), „HvU_GHHK2“ - Großer Havelländischer Hauptkanal (Alter GHHK bis Havel) und „HvU_Flügel“ - Erster Flügelgraben vom 12.02.2014. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg.
- OSTENDORP, W. (2008): Entwicklung eines naturschutz- und gewässerschutzfachlichen Übersichtsverfahrens zur hydromorphologischen Zustandserfassung von Seeufern. Teil B: Verfahrensentwicklung und Verfahrenserprobung, Anhang 1: Kartieranleitung – Konstanz, Hrsg: AGBU-Arbeitsgruppe Bodenseeufer e.V.
- PÖYRY DEUTSCHLAND GMBH (2012): Analyse und Bewertung der schadlosen Hochwasserabführung im Einzugsgebiet des Schlaggrabens/Gemeinde Falkensee. – Unveröff. Gutachten im Auftrag des Ministeriums f. Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg; Schwerin.
- WHG (2013): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz vom 31.07.2009, BGBl. I S. 2585, zuletzt geändert durch Artikel 4 Abs. 76 am 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154).
- WRR (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. – Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 327/1 vom 22.12.2000.



Auftraggeber:

Land Brandenburg

vertreten durch:

Landesamt für Umwelt,

Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg

Seeburger Chaussee 2

14476 Potsdam, OT Groß Glienicke



Fachplanung:

biota - Institut für ökologische Forschung

und Planung GmbH

Nebelring 15

18246 Bützow

www.institut-biota.de