

Vorbereitende Maßnahmenplanung im Einzugsgebiet der Wuhle

Konzeptionelle, raumbezogene Planungen und
Kostenabschätzungen zur Erreichung der Ziele nach
EG-Wasserrahmenrichtlinie

Technisch-integrative Zusammenfassung

Auftraggeber:

Senatsverwaltung
für Stadtentwicklung
und Umwelt



Projektbearbeiter:

ARGE WASSER



Sekretariat der ARGE WASSER

Turpinstraße 19
52066 Aachen

www.arge-wasser.de

Aachen / Hilden, den 02.01.2013

Überarbeitete Fassung vom 16.12.2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Planungsprozess	6
3	Übergeordnete Ziele	9
4	Maßnahmenkonzeption	12
5	Hydrologische/hydraulische Modellierung	21

Anlagen

1	Übersichtskarte	
2	Maßnahmenkarten	
	2.1 Blatt 1: Wuhle Mündung bis Wuhlesee	
	2.2 Blatt 2: Wuhlesee bis Biesdorfer Höhe	
	2.3 Blatt 3: Biesdorfer Höhe bis Kienberg	
	2.4 Blatt 4: Kienberg bis Ahrensfelder Berge	
	2.5 Blatt 5: Ahrensfelder Berge bis Ahrensfelde	
	2.6 Blatt 6: Hoppegarten bis Trappenfelde	
	2.7 Blatt 7: Trappenfelde bis Blumberg	
3	Ergebnistabellen der hydraulischen Modellierung	

1 Einleitung

Veranlassung

Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft (EG-WRRL) fordert die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. des guten ökologischen Potenzials für die europäischen Oberflächengewässer.

Die Hauptgewässer im betrachteten Planungsraum, die Wuhle und die Neue Wuhle, erreichen den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial nicht. In mehreren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass vor allem hydromorphologische Defizite die Zielerreichung nach EG-WRRL in den beiden Gewässern verhindern.

Das erarbeitete Maßnahmenkonzept soll als Planungsgrundlage die Zielerreichung nach EG-WRRL ermöglichen und gleichzeitig die Belange des Hochwasserschutzes, der Regenwasserbewirtschaftung und anderer Nutzungsinteressen berücksichtigen. Die Entwicklung der Maßnahmenkonzeption erfolgte in einem transparenten iterativen Planungsprozess, in den sowohl die Fachöffentlichkeit als auch die breite Öffentlichkeit intensiv eingebunden wurden.

Planungsraum

Das 144 km² große Einzugsgebiet der Wuhle liegt im Osten Berlins überwiegend im Bezirk Marzahn-Hellersdorf und zu einem kleineren Teil in Treptow-Köpenick sowie teilweise in Brandenburg in der Gemeinde Ahrensfelde / Landkreis Barnim und der Gemeinde Hoppegarten / Landkreis Märkisch-Oderland.

Die rund 16,6 km lange Wuhle entspringt nördlich von Ahrensfelde im Bereich der Barnim-Hochfläche und fließt in südlicher Richtung durch Marzahn-Hellersdorf, bevor sie in Köpenick in die Spree mündet (siehe Abbildung 1.1). Aus westlicher Richtung fließt ihr als künstliches Gewässer die ca. 8 km lange Neue Wuhle zu sowie mit einer Lauflänge von knapp 1,25 km der Biesdorf-Marzahner Grenzgraben. In die Neue Wuhle mündet darüber hinaus der etwa 800 m lange Südliche Seelgraben. Der Wuhlgraben fließt ebenso wie der Hellersdorfer Graben aus östlicher Richtung kommend der Wuhle zu. Diese Nebengewässer weisen Lauflängen von 2,4 km bzw. 14,4 km auf.

Im Verlauf des Wuhletals befinden sich im Planungsraum mit dem Wuhlesee, der Wuhleblase und dem Wuhleteich zudem drei Stillgewässer. Der Wuhlesee liegt im Nebenschluss der Wuhle und wurde angelegt, um den Grundwasserspiegel in der Umgebung abzusenken und dient als Sedimentfang. Die Wuhleblase und der Wuhleteich sind im Hauptschluss der Wuhle angeordnet. In den Wuhleteich mündet außerdem der Biesdorf-Marzahner Grenzgraben.

Insgesamt zeigen die Gewässer des Planungsraumes einen vorwiegend naturfernen, stark ausgebauten Zustand mit veränderten Abflussverhältnissen und ein größtenteils städtisches oder landwirtschaftlich geprägtes Umfeld. Die Wuhle und ihre Nebengewässer unterlagen bisher einer intensiven Gewässerunterhaltung, die u.a. das Aufkommen von Gehölzen verhinderte und vor allem auf die Instandhaltung der Leistungsfähigkeit der Profile abzielte.

Die Wuhle wird den zwei Fließgewässertypen 11 und 19 zugeordnet. Von der Quelle bis zur Wuhleblase ist das Gewässer dem Typ 11 (organisch geprägte Bäche) zugewiesen, der durch Rückstau überprägte Unterlauf bis zur Mündung in die Spree kann dem Typ 19 (kleine Niedrigungsgewässer in Fluss- und Stromtälern) zugeordnet werden. Im Rahmen der Konzepterstellung wurde diese Einteilung überprüft und aufgrund verschiedener Parameter, wie den Substratverhältnissen, dem Talbodengefälle und der Größe des Einzugsgebietes, wurde die Zuordnung des Unterlaufs der Wuhle zum Typ 12 (organisch geprägter Fluss) bevorzugt. Die Nebengewässer Südlicher Seelgraben, Wuhlgraben und Biesdorf-Marzahner Grenzgraben sind ebenfalls als Typ 11-Gewässer ausgewiesen. Der Hellersdorfer Graben gehört, wie die Neue Wuhle, zu den künstlichen Gewässern.

Die auf längerer Strecke parallel zur Wuhle verlaufende Neue Wuhle wurde in den 1980er Jahren als Klärwerksableiter errichtet. Dazu mussten auch Abschnitte der Wuhle verlegt und begradigt werden, um Platz für das zweite Gewässer zu schaffen. Nach der Stilllegung des Klärwerks Falkenberg im Jahr 2003 fand bereits von 2006 bis 2008 eine umfassende Umgestaltung der Gewässer statt, die aufgrund des stark reduzierten Abflusses ohne die Einleitungen der Kläranlage erforderlich wurde. Dabei wurden auch einige Querbauwerke und vor allem der Düker an der Kreuzung von Neuer und Wuhle oberhalb der Landsberger Allee umgebaut, so dass bereits eine Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit erreicht werden konnte.

Da die Maßnahmen, wie vorangehend dargestellt, vorrangig im Bereich der Gewässerstrukturverbesserung ansetzen, ist die Auswertung der Gewässerstrukturgütedaten von grundlegender Bedeutung. Diese wurde nach einem standardisierten Verfahren im Vorfeld der Planung erhoben und analysiert.

Für die Erreichung des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologischen Potentials sind strukturelle Verhältnisse anzustreben, die die Ausprägung von nur geringfügig gegenüber den jeweiligen Referenzzuständen veränderten Biozöosen erlauben. Hierfür sind im Wesentlichen naturnahe oder -ähnliche Sohlstrukturen und -substrate und eine höhere Strömungsdiversität erforderlich, die durch die Maßnahmenauswahl erreicht werden sollen.

Die Gewässer des Planungsraumes weisen jedoch überwiegend stark bis vollständig veränderte strukturelle Zustände (Klasse 5-7) auf. Außerdem ist in der Wuhle und den betrachteten Nebengewässern derzeit noch eine Vielzahl von Wanderungshindernissen vorhanden. Dabei handelt es sich um zahlreiche Verrohrungen unterschiedlicher Länge, aber auch um massive Querbauwerke und bei Mittel- und Niedrigwasser nur eingeschränkt wirksame Fischwanderhilfen. Sowohl für die Wuhle als auch die Neue Wuhle wird die Saprobie an allen Probestellen mit „mäßig“ bewertet, was zusätzlich auf eine organische Belastung hindeutet. Dementsprechend zeigen die Bewertungen der biologischen Qualitätskomponenten, dass der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial in Wuhle und Neuer Wuhle aktuell noch nicht erreicht werden.

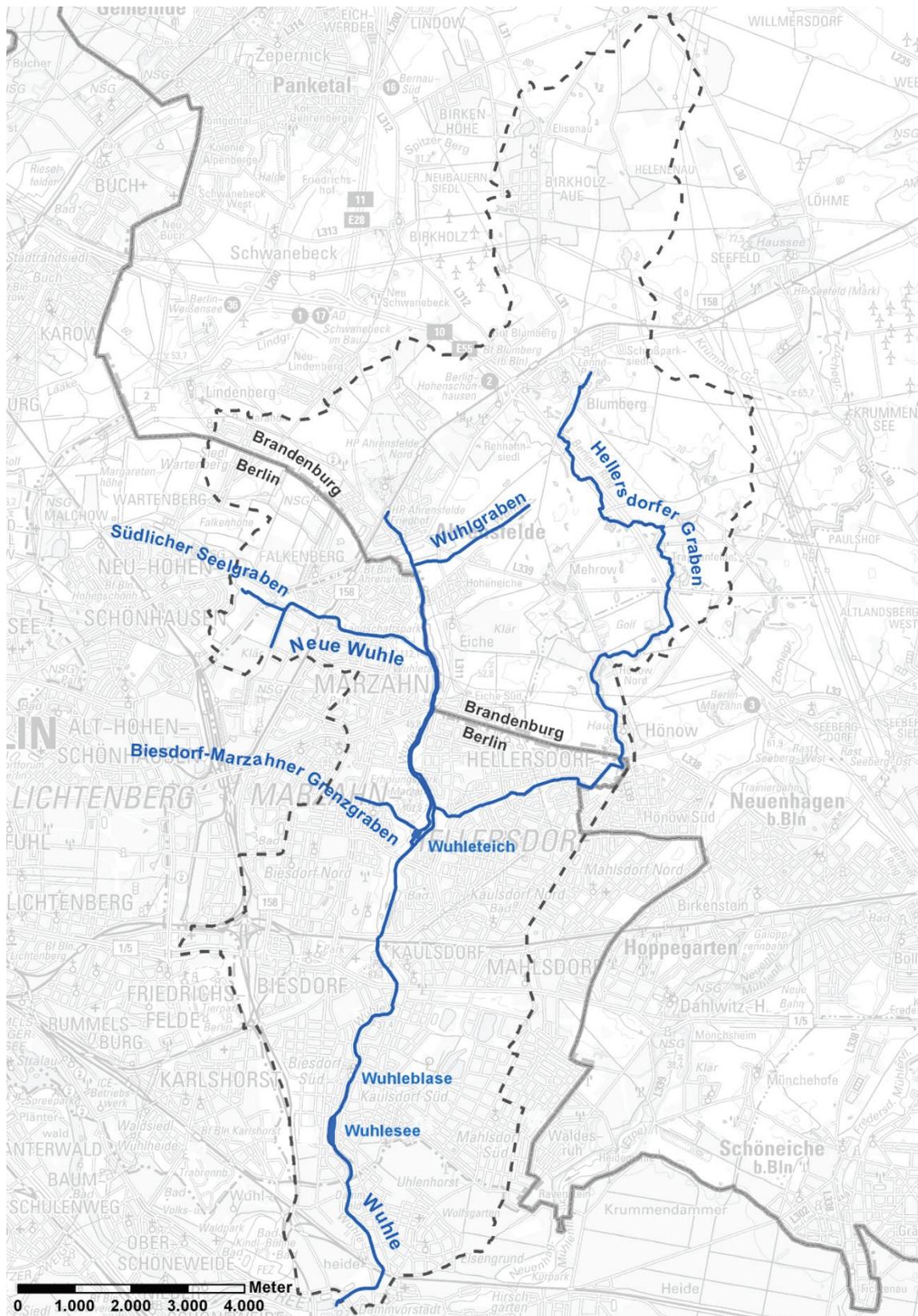


Abbildung 1.1: Übersichtskarte des Planungsraumes (Einzugsgebiet der Wuhle gestrichelt dargestellt), Ausschnitt aus der DTK 100

2 Planungsprozess

Der Planungsprozess im Einzugsgebiet der Wuhle verlief auf zwei Ebenen. Auf der planerischen Ebene fand die Entwicklung der Maßnahmenkonzeption statt, während zeitgleich auf der Kommunikationsebene eine enge Rückkopplung mit einer projektbegleitenden Steuerungsgruppe sowie eine direkte Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen von Informationsforen und Beteiligungswerkstätten gewährleistet war.

Die kommunikative Ebene diente u.a. dazu, das Verständnis für gewässerökologische Prozesse und Entwicklungen zu fördern. Der sich aus den Zielen der EG-WRRL ergebende grundlegende Handlungsbedarf an der Wuhle und der Neuen Wuhle konnte aufgezeigt und kommuniziert werden, was zu einer höheren Akzeptanz des Projektes und insbesondere der Maßnahmenplanung in der Öffentlichkeit beitrug. Weiterhin ermöglichte diese Ebene die Führung direkter Abstimmungs- und Abwägungsprozesse mit benachbarten Fachdisziplinen. Damit war es möglich, auftretende Konflikte innerhalb des Planungsprozesses zu ermitteln und direkt in die Entwicklung des Konzeptes einfließen zu lassen.

Eine wesentliche Komponente im Planungsprozess war die enge Verzahnung der wasserwirtschaftlichen mit den ökologisch-planerischen Erkenntnissen. Der Bearbeitungsprozess erfolgte nicht streng hierarchisch, sondern iterativ.

Zunächst erfolgte eine Beschreibung der naturräumlichen Rahmenbedingungen im Planungsraum. Die vorliegenden Leitbilder für die betrachteten Gewässer wurden vorgestellt und verifiziert. Auf Grundlage der vorhandenen Daten wurde der Ist-Zustand der Gewässer geschildert und eine Analyse der WRRL-spezifischen Defizite durchgeführt. Anhand der abgeleiteten Defizite, der ermittelten Restriktionen und den Abstimmungsprozessen in der Steuerungsgruppe wurden abschnittsbezogene Entwicklungsziele für die Wuhle und die Neue Wuhle dargestellt. Die Abstimmung der ersten Maßnahmenvarianten erfolgte ebenfalls in der projektbegleitenden Steuerungsgruppe. In einem nächsten Schritt erfolgte die Vorstellung und – soweit dies möglich war – Abstimmung der verifizierten Maßnahmenvarianten mit der Öffentlichkeit. Mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse und Diskussionsbeiträge konnten die Maßnahmenvorschläge konkretisiert und angepasst werden. In einem letzten Schritt wurde eine Prognose hinsichtlich der Erreichung der Ziele der EG-WRRL sowie eine Kostenschätzung abgegeben.

Beteiligungsprozess

Die Beteiligung an der vorbereitenden Maßnahmenplanung erfolgte zum einen in einer projektbegleitenden Steuerungsgruppe als Fachöffentlichkeit und zum anderen im Rahmen von öffentlichen Informationsforen und Beteiligungswerkstätten.

Projektbegleitende Steuerungsgruppe

Zur engen Abstimmung und ständigen Rückkopplung der vorbereitenden Maßnahmenplanung wurde eine behördeninterne Steuerungsgruppe eingerichtet, die den Planungsprozess fachlich begleitete. Sie bestand aus verschiedenen Vertretern der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt als Auftraggeber, den Auftragnehmern und den von der Planung betroffenen Brandenburger und Berliner Fachverwaltungen:

- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung
(VIII E 2, VIII E 3, VIII D 2, X OW, X PW, X OI)
- Bezirksämter Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick
- Lokale Agenda 21 Marzahn-Hellersdorf und Treptow-Köpenick
- Berliner Wasserbetriebe
- Landesdenkmalamt Berlin
- Grün Berlin GmbH
- IGA Berlin 2017 (ab 8. Steuerungsrunde)
- Vertreter der Gärten der Welt
- Berliner Landesarbeitsgemeinschaft Naturschutz
- Landesbetrieb Straßenwesen
- Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg
- Wasser- und Bodenverbandes „Finowfließ“
- Landkreis Barnim
- Gemeinde Ahrensfelde
- Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege

Im Laufe des Planungsprozesses fanden insgesamt zehn Steuerungsgruppensitzungen sowie mehrere Arbeitstreffen in kleinerer Runde, unter anderem mit den Berliner Wasserbetrieben zu Abstimmung der Entwässerung und Regenwasserbewirtschaftung statt.

Informationsforen und Beteiligungswerkstätten

Zur Information und Einbindung der breiten Öffentlichkeit in die Umsetzung der WRRL und speziell den Planungsprozess an der Wuhle fanden insgesamt zwei Informationsforen – zu Beginn und zum Abschluss des Planungsprozesses – statt.

Während des Planungsprozesses wurden zwei Beteiligungswerkstätten angeboten. Die erste fand am 23. (Treptow-Köpenick) und 24.04.2012 (Marzahn-Hellersdorf) und die zweite am 28. (Marzahn-Hellersdorf) und 29.11.2012 (Treptow-Köpenick) statt. Durch diese frühzeitige Beteiligung der Bevölkerung konnte die Akzeptanz für die vorgeschlagenen Maßnahmen

sowie für das Projekt insgesamt gesteigert werden. Die gezielten Ortskenntnisse der Teilnehmer haben maßgeblich zur weiteren Detaillierung der Planungen beigetragen.

Da sich am Verlauf der Wuhle zahlreiche Schulen befinden und vor allem die Jugendlichen die Effekte der Gewässerentwicklung erleben werden, sollten auch diese in den Beteiligungsprozess eingebunden werden. Im Rahmen einer Jugendwerkstatt, die am 12.06.2012 an der Caspar-David-Friedrich-Oberschule in unmittelbarer Nähe zur Wuhle stattfand, wurde das Maßnahmenkonzept ebenfalls mit den Schülern diskutiert.

Das Ergebnis des Beteiligungsprozesses ist ein mit der breiten und der Fachöffentlichkeit abgestimmtes Konzept aus den umsetzungsrelevanten Maßnahmen; d.h. solchen Maßnahmen, für die eine Umsetzung angestrebt werden sollte.

3 Übergeordnete Ziele

Der Planungsraum entlang der Wuhle kann in vier übergeordnete funktionale Abschnitte (A-D) gegliedert werden, denen jeweils für Wuhle und Neue Wuhle strategische Entwicklungsziele zugeordnet werden. Der naturnahen Entwicklung der Wuhle als natürliches Gewässer wird dabei der Vorrang gegeben, während die Neue Wuhle primär für die Belange des Hochwasserrückhalts und der Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden kann.

Abschnitt A:

Der Oberlauf der Wuhle weist ein vergleichsweise mäßig überprägtes Einzugsgebiet auf. Teilweise werden zwar Siedlungslagen durchflossen, es handelt sich jedoch vorrangig um ein landwirtschaftlich geprägtes Umfeld. Der Oberlauf der Neuen Wuhle befindet sich hingegen in einem stark überprägten siedlungsbetonten Umfeld. Die beiden Gewässer kreuzen sich in einem Dükerbauwerk (Landsberger Allee). In diesem Abschnitt sollen beide Gewässer möglichst naturnah entwickelt werden, wobei der Fokus der Entwicklung unterschiedlich ist. Die Wuhle besitzt ein hohes Potenzial für eine naturnahe Entwicklung, während die Neue Wuhle vorrangig Rückhaltefunktionen übernehmen kann.

Entwicklungsstrategie Wuhle:

- Wuhle und Auebereiche naturnah entwickeln, Fokus auf Verbesserung der Habitatbedingungen
- Anlage von Sekundärauen
- Totholz einbringen
- Uferstreifen entwickeln
- Gehölzentwicklung zulassen
- Retention in Gewässer und Fläche

Entwicklungsstrategie Neue Wuhle:

- Gewässer im Bereich der Profilssole entwickeln, Fokus auf naturnaher Gewässerretention durch Einbau von retentionsfördernden Bermen
- Retention in der Fläche stärken (Rückhaltung und Entsiegelung)

Abschnitt B:

Wuhle und Neue Wuhle verlaufen parallel. Die Wuhle liegt auf weiten Strecken im westlichen Bereich des ehemaligen Talbodens, die Neue Wuhle am östlichen Talrand. Außerhalb des Tales schließen östlich geschlossene Siedlungslagen an, an den westlichen Talrand grenzen Parkanlagen und Freiflächen. Auch in diesem Abschnitt differieren die Entwicklungsziele für Wuhle und Neue Wuhle aufgrund der siedlungswasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen.

Die Wuhle hat ein hohes Potenzial für eine naturnahe Entwicklung, während die Neue Wuhle durch die planerischen Rahmenbedingungen in ihrer Entwicklung eingeschränkt ist.

Entwicklungsstrategie Wuhle:

- Gewässerentwicklung fördern
- Wuhle und Auebereiche naturnah entwickeln, Fokus auf Verbesserung der Habitatbedingungen
- Ein- bzw. Umstellung der Gewässerunterhaltung
- punktuelles Einbringen von großem Totholz
- Eigendynamik fördern

Entwicklungsstrategie Neue Wuhle:

- Maßnahmenausrichtung mit dem Ziel der naturnahen Habitatentwicklung im Sohl- und Uferbereich der Neuen Wuhle unterhalb des Hellersdorfer Grabens durch die Einbringung von Totholz
- Förderung der Quervernetzung von Biotopen
- naturnahe Gewässerretention durch Einbau von Bermen
- Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld durch Ausweisung eines Gewässerrandstreifens
- Anpassung der Gewässerunterhaltung

Entwicklungsstrategie Wuhleteich:

- Umgehung des Wuhleteiches
- Retentionsmaßnahmen im Mündungsbereich des Biesdorf-Marzahner Grenzgrabens
- abschnittsweise naturnahe Uferentwicklung

Abschnitt C:

Unterhalb des Zusammenflusses in Abschnitt C verläuft die Wuhle durch dicht besiedelte Räume, teilweise mit gewässerbegleitenden Grünanlagen. Sowohl die Abflussmengen der Neuen Wuhle als auch die des eigenen Einzugsgebietes muss die Wuhle in diesem Abschnitt abführen. Somit müssen zum einen die temporär hohen Abflussmengen abgeleitet werden können und zum anderen auch Maßnahmen zur Habitatverbesserung umgesetzt werden.

Entwicklungsstrategie Wuhle:

- Gewässer naturnah entwickeln durch Optimierung der Gewässerunterhaltung und lokaler baulicher Maßnahmen
- Totholz gezielt einbringen
- Sohle und Ufer abschnittsweise naturnah strukturieren

- Uferstreifen entwickeln
- Gehölzentwicklung im Uferstreifen zulassen

Entwicklungsstrategie Wuhleblase:

- Wiederherstellung der Durchgängigkeit durch ein Umgehungsgewässer am Absturz der Wuhleblase
- Wuhleblase zur besseren ökologischen Entwicklung verengen

Abschnitt D:

Unterhalb der Wuhleblase ist die Wuhle vollständig durch den Rückstau aus der Spree geprägt. Der Gewässerverlauf wird überwiegend von intensiv genutzten Grünanlagen begleitet. Der Fokus der Gewässerentwicklung ist daher auf die Verbesserung der Fließverhältnisse ausgerichtet, so dass der Maßnahmenschwerpunkt auf der Einengung der überbreiten Gewässersohle liegen sollte.

Entwicklungsstrategie Wuhle:

- Einengung der Sohlbreite durch Einbau von Bermen und/oder angepasste Unterhaltung
- dazu Einrichtung von Pilotbauabschnitten mit Bermen und abschnittsweise Umstellung der Unterhaltung auf Stromrinnenmäh
- Entscheidung für eine Variante nach entsprechender Entwicklungszeit und Ermittlung der jeweiligen Auswirkungen auf Biologie und Abflussverhalten

Entwicklungsstrategie Wuhlesee:

- Rückbau des Ein- und Auslaufbauwerks
- Anbindung über seitliche Schwelle
- Nutzung zur HW-Retention

Zur detaillierten Maßnahmenplanung wurde der Untersuchungsraum unter Berücksichtigung des Ist-Zustandes (Flächennutzung, Gewässerstruktur, Bodenverhältnisse, Restriktionen) und möglicher Maßnahmen und Maßnahmenkombinationen in 26 homogene Planungsabschnitte unterteilt.

4 Maßnahmenkonzeption

Die vorbereitende Maßnahmenplanung stellt eine Fachplanung dar, in der Ziele zur Gewässerentwicklung aus fließgewässerökologischer Sicht formuliert werden. Gleichzeitig wurde durch die Rückkopplung mit einer projektbegleitenden Steuerungsgruppe, sowie durch die direkte Information und Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen von Beteiligungswerkstätten und Informationsforen ein kommunikativer Abstimmungsprozess geführt, durch welchen auftretende Konflikte zwischen den Zielen benachbarter Fachdisziplinen ermittelt und im Planungsprozess berücksichtigt werden konnten.

Besonders im Fokus der Betrachtungen standen dabei aufgrund von möglichem Konfliktpotenzial:

- Hochwasserneutralität der Maßnahmen bzw. Förderung des Hochwasserschutzes
- Vermeidung von Beeinträchtigungen der Niederschlagsentwässerung
- Wiedervernässung großer Flächen
- Stabilisierung der Grundwasserspiegellage in bebauten Gebieten
- Herstellung der Gewässerdurchgängigkeit
- Erholungsnutzung
- Verkehrssicherungspflicht

Zur Berücksichtigung der Anforderungen des Hochwasserschutzes wurden die Maßnahmen so gestaltet, dass sie sich bei extremen Ereignissen hochwasserneutral verhalten und bei einem HQ_{100} nicht zu höheren Wasserständen führen. Einige Maßnahmen zielen auf die Vergrößerung des Retentionsvermögens im Gewässerumfeld und erhöhen damit insbesondere bei kleineren Ereignissen die Hochwassersicherheit.

Besonders die Vorflutfunktion der Gewässer im Planungsraum muss trotz Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung erhalten bleiben. Über die Trennkanalisation der Berliner Siedlungsbereiche erfolgen aufgrund des hohen Versiegelungsgrades relativ große Niederschlagswassereinleitungen, entweder direkt oder über die insgesamt neun Regenrückhaltebecken im Einzugsgebiet, größtenteils in die Neue Wuhle, den Hellersdorfer Graben sowie untergeordnet in die Wuhle.

Dem Wuhletal, das den größten zusammenhängenden Grüngürtel Berlins darstellt, kommt eine herausragende Bedeutung als Naherholungsgebiet in dem dicht besiedelten Ballungsraum zu. Diese bedingt einen größeren Unterhaltungsaufwand und erfordert eine gezielte Lenkung der Erholungsnutzung um Konflikte mit Zielen des Naturschutzes möglichst zu vermeiden.

Der sich aus den Zielen der EG-WRRRL ergebende grundlegende Handlungsbedarf an der Wuhle und der Neuen Wuhle konnte aufgezeigt und kommuniziert werden, was zu einer

höheren Akzeptanz des Projektes und insbesondere der Maßnahmenplanung in der Öffentlichkeit beitrug.

Planungsgrundsätze

Die Maßnahmenauswahl ist gezielt auf das Erreichen der Ziele der WRRL ausgerichtet und auch in dieser Hinsicht priorisiert (s. nachfolgende Tabellen). Die Maßnahmen zielen auf die Minimierung bzw. Abstellung von negativen Einflüssen ab, die eine Zielerreichung im Sinne der WRRL verhindern. Sie sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand der Zusammenhänge zwischen der gewässertypkonformen Besiedlung und den hydromorphologischen, hydraulischen und stofflichen Belastungen dimensioniert und verortet.

Zur Einschätzung der Zielerreichung nach WRRL unter hydromorphologischen Gesichtspunkten wurde das Arbeitsblatt „Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis“ des LANUV NRW (2011) herangezogen. Das Arbeitsblatt zielt auf die Behebung der hydromorphologischen Defizite der Gewässer zur Erreichung der Ziele nach WRRL ab. Es geht von der Annahme aus, dass gewässertypische Organismen aus naturnahen, hydromorphologisch hochwertigen Gewässerabschnitten auch in anschließenden naturferneren Abschnitten durch Zuwanderung oder Drift nachgewiesen werden können, sofern bestimmte Rahmenbedingungen (stoffliche und hydraulische Umstände) dies zulassen. Gewässerabschnitte mit sehr guten bis guten Strukturen können sich demnach positiv auf angrenzende gering strukturierte Bereiche auswirken, sie „strahlen“. Durch geeignete Maßnahmen sollen die Lebensraumbedingungen der biologischen Qualitätskomponenten unter Nutzung von Strahlwirkungs- und Trittsteineffekten soweit verbessert werden, dass der gute ökologische Zustand oder das gute ökologische Potenzial erreicht werden können.

Maßnahmen

Die durch die strategischen Entwicklungsziele gebildeten Abschnitte der Wuhle und Neuen Wuhle wurden durch die Bildung planungsbezogener Abschnitte weiter untergliedert und die Entwicklungsziele auf Grundlage der ermittelten Defizite konkretisiert. Die untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über diese Entwicklungsziele und die darauf basierend entwickelten Maßnahmen bzw. Maßnahmenkomplexe.

Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt im Rahmen der Gewässerunterhaltung sowie durch entsprechende Umbauverfahren.

Die geplanten Bermen, insbesondere in der Neuen Wuhle, sind erhöhten hydraulischen Belastungen ausgesetzt. Der Untergrund sollte aus einem filterstabilen Sand-Kies-Gemisch bzw. aus Gabionen aufgebaut und die Böschungen durch den Einsatz ingenieurbioologischer Materialien erosionsstabil gestaltet werden. Insgesamt ist bei allen baulichen Maßnahmen auf eine naturnahe Gestaltung unter Verwendung ortsüblicher Materialien und indigener Pflanzenarten zu achten. An vielen Stellen ist die Förderung von besonderen Sohl- und Uferstrukturen durch das Einbringen von Totholz beabsichtigt. Dieses sollte zur Berücksich-

tigung des Hochwasserschutzes im Untergrund verankert werden, um einen Abtrieb zu verhindern.

Grundsätzlich wird bei Maßnahmen, die größere Bodenbewegungen erfordern, eine Untersuchung der betroffenen Flächen empfohlen, auch wenn für keine der durch die vorgeschlagenen Maßnahmen berührten Flächen Einträge im Bodenbelastungs- bzw. Altlastenkataster geführt werden. Eine Wiederverwendung des Aushubs im Rahmen der umzusetzenden Maßnahmen ist im Allgemeinen anzustreben.

Die Kosten der Maßnahmen wurden unter Berücksichtigung von ausschließlich Bau- und Baunebenkosten geschätzt. Da sich nahezu alle über den Gewässerverlauf hinausreichenden und im Rahmen der geplanten Maßnahmen erforderlichen Flächen im Besitz der öffentlichen Hand befinden, wurden keine Kosten für einen etwaigen Flächenerwerb angesetzt.

Auf Wunsch des Auftraggebers, gestützt auf bisherige Erfahrungen, wurden die geschätzten Baukosten pauschal um 40% für Unvorhergesehenes erhöht. Die Baunebenkosten wurden mit 15% der Baukosten (inkl. Zuschlag für Unvorhergesehenes) angesetzt.

Die Gesamtkosten für alle vorgeschlagenen Maßnahmen an Wuhle, Neuer Wuhle, Hellersdorfer Graben, Biesdorf-Marzahner-Grenzgraben, Südlicher Seelgraben und Wuhlgraben betragen (Netto) 15,4 Mio. €, bzw. (Brutto) 18,3 Mio. €.

Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung

Neben den in der Tabelle aufgeführten Maßnahmen sind weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Abflussspitzen und der stofflichen Belastung im Rahmen der Regenwasserbewirtschaftung geplant. In den aktuellen BWB Planungen ist der Neubau von drei Hochleistungssedimentationsanlagen (HLS), der Umbau von zwei RRB in HLS sowie die Erschließung des Cleantech Business Parks vorgesehen. Diese Planungen beziehen sich auf Einleitungen in die Wuhle und Neue Wuhle, sie wurden in die Zielvariante integriert und um zwei weitere Maßnahmen ergänzt, bei welchen im Wesentlichen der Beckenablauf stärker als gegenwärtig gedrosselt wird:

- Regenwasserbewirtschaftung (BWB-Maßnahmen)
 - Realisierung des Cleantech Business Parks
 - Neubau der HLS Falkenberg
 - Neubau der HLS Bukower Ring
 - Neubau der HLS Havemannstraße
 - Umbau des RRB Hohensaatener Straße in eine HLS
 - Umbau des RRB Cecilienstraße in eine HLS
- Regenwasserbewirtschaftung (zusätzlich zu den BWB-Maßnahmen)
 - Änderung des RRB Hellersdorfer Weg, Einbau Rohrdrossel DN 200
 - Änderung des RRB Kohlbeke, Einbau Rohrdrossel DN 200

Der Hellersdorfer Graben trägt infolge der hohen Versiegelung signifikant zur Abflussverschärfung bei. Retentionsmaßnahmen im Hellersdorfer Graben sind wegen der beengten Platzverhältnisse praktisch nicht möglich, Maßnahmen zur direkten Versickerung sind aufgrund der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse nicht umsetzbar. Zur Reduzierung der Abflussspitzen und der stofflichen Belastung sind jedoch Maßnahmen wie Dachbegrünungen und / oder zu dezentralen Versickerungen über vernetzte Mulden-Rigolen-Systeme (MRS) möglich und effektiv.

Die exemplarisch durchgeführten Untersuchungen im Einzugsgebiet des Beerenpfehlgrabens haben gezeigt, dass bei einem Anschlussgrad von z.B. lediglich 15% der versiegelten Flächen an ein MRS der 2-jährliche Spitzenabfluss an der Mündung des Beerenpfehlgrabens um rund 13% reduziert werden kann.

Im Einzugsgebiet des Hellersdorfer Grabens beträgt der Flachdachanteil an der Gesamtversiegelung in den meisten Teileinzugsgebieten zwischen 60% und 80%. Die durchgeführte Sensitivitätsuntersuchung zeigte, dass bei einer 30%-en extensiven Flachdachbegrünung die Abflussspitzen an der Mündung des Hellersdorfer Grabens beim HQ_1 und HQ_2 um gut 10% reduziert werden.

Maßnahmen zur Dachbegrünung und zu den MRS bedürfen einer individuellen Prüfung unter Einbezug der jeweiligen Eigentümer. Da diese im Rahmen des Konzeptes nicht leistbar war, wurden diese Maßnahmen trotz ihrer Sinnhaftigkeit nicht in die Zielvariante integriert.

Aufgrund der Zuständigkeiten wurden die Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung weder in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt noch wurden sie in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Gewässer	Abschnitt	Planungsabschnitt	GSG-Einstufung	Entwicklungsziele	Maßnahmen	mittl. GSG im Zielzustand			Priorisierung	Maßnahmen-Nr.	Stat von	Stat bis	Kostenschätzung (Netto) [€]
						Sohle	Ufer	Land					
Wuhle	D	1	7	Erhöhung von Fließgeschwindigkeit und Strömungsdiversität, Aufbau bedingt naturnaher besiedelbarer Uferstrukturen, Lenkung der Erholungsnutzung	<p>Aufstellung von Informationstafeln</p> <p>Einbau wechselseitiger Bermen: Höhe über Sohle ca. 0,7-1,6 m und Breite ca. 2,4 - 9,0 m</p> <p>Umstellung der Gewässerunterhaltung auf Stromrinnenmäh</p> <p>Einbringen von Totholz</p> <p>Einbau wechselseitiger Bermen: Höhe über Sohle ca. 0,85 m und Breite ca. 7,8 m</p> <p>Umstellung der Gewässerunterhaltung auf Stromrinnenmäh</p> <p>Einbringen von Totholz</p> <p>Umbau des Auslaufbauwerks am Wuhlesee</p> <p>Umbau des Einlaufbauwerks am Wuhlesee</p> <p>Einbau wechselseitiger Bermen: Höhe über Sohle ca. 0,9-1,4 m und Breite ca. 3,0 - 4,0 m</p> <p>Umstellung der Gewässerunterhaltung auf Stromrinnenmäh</p> <p>Einbringen von Totholz</p> <p>Lebensraumtypische Gehölze durch sukzessive Entwicklungsersetzen</p>	6	6	7	+	WUH_01-01	1000	2000	3 000
										WUH_01-02	70	3700	2 178 000
										WUH_01-03	70	3700	-
										WUH_01-04	70	3700	21 800
										WUH_02-01	3700	4325	500 000
										WUH_02-02	3700	4325	-
										WUH_02-03	3700	4325	3 800
Wuhle	C	4	6	Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und Strömungsdiversität unterhalb der Wuhleblase, Lenkung der Erholungsnutzung, Raumangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Ausprägung eines Teilschnitts als Trittstein	<p>Bauliche Einengung des Profils der Wuhleblase</p> <p>Einschränkung der Zugänglichkeit an der Wuhleblase</p> <p>Rückbau/Umbau des Querbauwerks an der Heese-/Herrstraße</p> <p>Anpassung der Gewässerunterhaltung</p> <p>Einbringen von Totholz</p> <p>Ausweisung eines Gewässerrandstreifens</p> <p>Weg abräumen</p> <p>Ufer punkteil abflachen</p>	3	3	4	+	WUH_03-01	4325	5200	498 800
										WUH_03-02	4325	5200	-
										WUH_03-03	4325	5200	5 300
										WUH_03-04	4660	4850	-
										WUH_04-01	5230	5320	in WUH_04-03 enthalten
										WUH_04-02	5230	5400	in WUH_04-03 enthalten
										WUH_04-03	5320	5400	2 109 400
Wuhle	C	4	6	Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Erhöhung der Fließgeschwindigkeit und Strömungsdiversität unterhalb der Wuhleblase, Lenkung der Erholungsnutzung, Raumangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Ausprägung eines Teilschnitts als Trittstein	<p>Bauliche Einengung des Profils der Wuhleblase</p> <p>Einschränkung der Zugänglichkeit an der Wuhleblase</p> <p>Rückbau/Umbau des Querbauwerks an der Heese-/Herrstraße</p> <p>Anpassung der Gewässerunterhaltung</p> <p>Einbringen von Totholz</p> <p>Ausweisung eines Gewässerrandstreifens</p> <p>Weg abräumen</p> <p>Ufer punkteil abflachen</p>	3	3	4	+	WUH_04-01	5230	5320	in WUH_04-03 enthalten
										WUH_04-02	5230	5400	in WUH_04-03 enthalten
										WUH_04-03	5320	5400	2 109 400
										WUH_04-04	5350	6370	-
										WUH_04-05	5200	6370	7 000
										WUH_04-06	5500	6370	17 400
										WUH_04-07	6000	6370	40 700
WUH_04-08	6000	6370	162 800										

Gewässer	Abschnitt	Planungsabschnitt	GSG-Einstufung	Entwicklungsziele	Maßnahmen	mittl. GSG im Zielzustand			Priorisierung	Maßnahmen-Nr.	Stat von	Stat bis	Kostenschätzung (Netto) [€]																																																																																																								
						Sohle	Ufer	Land																																																																																																													
Wuhle	C	5	6	Förderung vorhandener Habitatstrukturen, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld	Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Anpassung der Gewässerunterhaltung Einbringen von Totholz	2	3	4	+++	WUH_05-02	6370	7135	-																																																																																																								
														Wuhle	C	6	5	Verbesserung der Verzahnung zwischen Gewässer und Aue, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Optimierung der Fischwandaerhilfe oberhalb der B1/B5 Einbringen von Totholz Sohlhebung unterhalb Bahnhof Wuhletal Anpassung der Gewässerunterhaltung Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Optimierung der Fischwandaerhilfe Einbau einer Berme zur Schaffung der Durchgängigkeit im amphibischen Bereich	2	2	++	WUH_06-01	7210	7210	in WUH_06-03 enthalten																																																																																											
																											Wuhle	C	7	6	Reaktivierung eines Teilbereichs der Aue, Entwicklung naturnaher besiedelbarer Habitate	Einbringen von Totholz Anpassung der Gewässerunterhaltung Reaktivierung der Aue im Bereich des Griesinger Parks mittels einem Böschungsdurchbruch	4	5	+++	WUH_07-01	8815	9635	4 900																																																																														
																																								Wuhle	B	8	5	Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Reduzierung von Abflussspitzen zum Erhalt vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Anpassung der Gewässerunterhaltung Umgehung des Wuhleteichs Einbringen von Totholz Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Anlage einer Fischwandaerhilfe Neutrassierung der Wuhle unterhalb des Wuhleteichs	2	3	+++	WUH_08-01	9635	11555	-																																																																	
																																																					Wuhle	B	8	5	Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Reduzierung von Abflussspitzen zum Erhalt vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Umgehung des Wuhleteichs Einbringen von Totholz Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Anlage einer Fischwandaerhilfe Neutrassierung der Wuhle unterhalb des Wuhleteichs	2	3	+++	WUH_08-02	10010	10380	192 400																																																				
																																																																		Wuhle	B	8	5	Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Reduzierung von Abflussspitzen zum Erhalt vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Umgehung des Wuhleteichs Einbringen von Totholz Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Anlage einer Fischwandaerhilfe Neutrassierung der Wuhle unterhalb des Wuhleteichs	2	3	+++	WUH_08-03	9635	11555	11 500																																							
																																																																															Wuhle	B	8	5	Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Reduzierung von Abflussspitzen zum Erhalt vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Umgehung des Wuhleteichs Einbringen von Totholz Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Anlage einer Fischwandaerhilfe Neutrassierung der Wuhle unterhalb des Wuhleteichs	2	3	+++	WUH_08-04	10875	11515	12 800																										
																																																																																												Wuhle	B	8	5	Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Reduzierung von Abflussspitzen zum Erhalt vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Umgehung des Wuhleteichs Einbringen von Totholz Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Anlage einer Fischwandaerhilfe Neutrassierung der Wuhle unterhalb des Wuhleteichs	2	3	++	WUH_08-05	-45	-45	139 500													
																																																																																																									Wuhle	B	8	5	Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Reduzierung von Abflussspitzen zum Erhalt vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen, Raumdarangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Umgehung des Wuhleteichs Einbringen von Totholz Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Anlage einer Fischwandaerhilfe Neutrassierung der Wuhle unterhalb des Wuhleteichs	2	3	+++	WUH_08-06	0 (neu)	10010	499 200

Gewässer	Abschnitt	Planungsabschnitt	GSG-Einstufung	Entwicklungsziele	Maßnahmen	mittl. GSG im Zielzustand			Priorisierung	Maßnahmen-Nr.	Stat von	Stat bis	Kostenschätzung (Netto) [€]	
						Sohle	Ufer	Land						
Wuhle	B	9	3	Förderung/Verbesserung vorhandener Habitatstrukturen im Sohl- und Uferbereich, Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Ausprägung des Abschnitts als Strahlursprung	Anpassung der Gewässerunterhaltung				+++	WUH_09-01	11555	12875	-	
					Einbringen von Totholz	2	2	2	++	WUH_09-02	11555	12875	7 900	
					Verlegung der Wuhle zur Querung der Landsberger Allee				+++	WUH_09-03	12700	12790	724 800	
Wuhle	A	10	6	Erhalt vorhandener Altholzbestände, Raumangebot für eigen-dynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld	Ausweisung eines Gewässerrandstreifens				++	WUH_10-01	12900	13500	12 000	
					Einbringen von Totholz	3	4	3	+++	WUH_10-02	12875	13860	5 900	
					Anpassung der Gewässerunterhaltung				+++	WUH_10-03	12875	13860	-	
		11	5	Raumangebot zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich unter Schonung vorhandener Altholzbestände schaffen, Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Erhöhung des Retentionsvermögens, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Abschnitt als Strahlursprung ausprägen	Ersatz eines Durchlasses zur Herstellung der Durchgängigkeit					++	WUH_11-01	13945	13955	20 000
					Anlage einer Sekundärtaue					+++	WUH_11-02	13860	15430	1 711 300
					Einbringen von Totholz					+++	WUH_11-03	13860	15435	9 500
					Anpassung der Gewässerunterhaltung					+++	WUH_11-04	13860	15435	-
					Rückbau/Umbau des Querbauwerks am Grenzteil	2	2	2	++	WUH_11-05	14490	14500	23 000	
					Ersatz eines Durchlasses zur Herstellung der Durchgängigkeit					++	WUH_11-06	14860	14870	13 000
					Aufweitung des Gewässerprofils oberhalb von Eiche					++	WUH_11-07	14860	15000	319 200
		12	6	Raumangebot für eigendynamische Entwicklung zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Optimierung/Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld	Anpassung der Gewässerunterhaltung					+++	WUH_12-01	15435	16000	-
Einbringen von Totholz								+++	WUH_12-02	15435	16000	3 400		
Ausweisung eines Gewässerrandstreifens (rechts)								+	WUH_12-03	15435	16000	5 700		
Ausweisung eines Gewässerrandstreifens (links)	3				4	4	+	WUH_12-04	15540	16000	4 600			
Ersatz eines Durchlasses zur Herstellung der Durchgängigkeit								++	WUH_12-05	15520	15530	28 000		
				Ersatz eines Durchlasses zur Herstellung der Durchgängigkeit				++	WUH_12-06	15700	15700	16 500		
				Ersatz eines Durchlasses zur Herstellung der Durchgängigkeit				++	WUH_12-07	15855	15855	44 000		

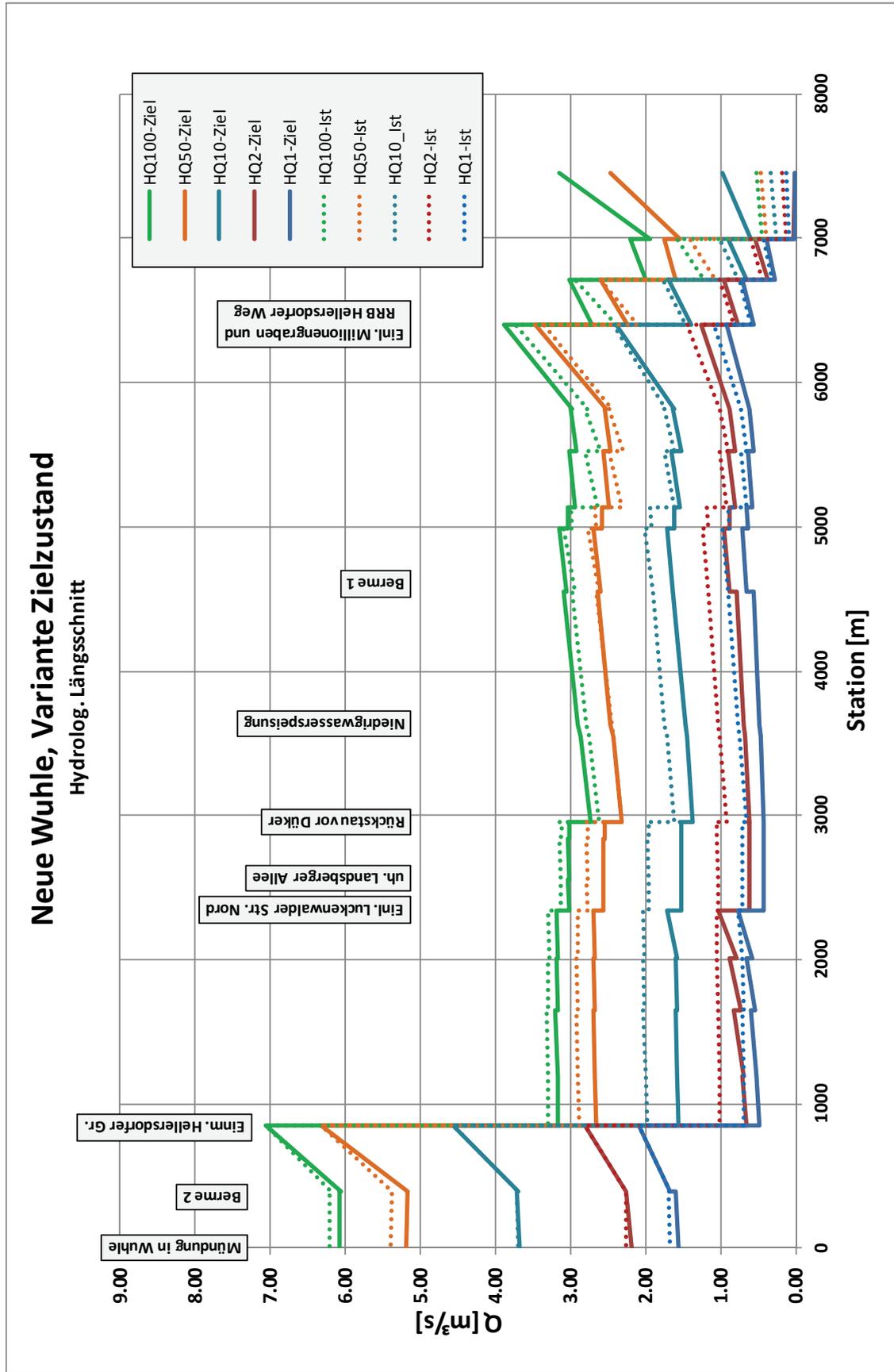
Gewässer	Abschnitt	Planungsabschnitt	GSG-Einstufung	Entwicklungsziele	Maßnahmen	mittl. GSG im Zielzustand			Priorisierung	Maßnahmen-Nr.	Stat von	Stat bis	Kostenschätzung (Netto) [€]
						Sohle	Ufer	Land					
Wuhle	A	13	7	Förderung/Verbesserung vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen	Anpassung der Gewässerunterhaltung Einbringen von Totholz Erhalt und Entwicklung naturnaher Sohl- und Uferstrukturen	2	3	4	+++	WUH_13-01	16000	16570	-
									+++	WUH_13-02	16000	16570	3 400
									+++	WUH_13-03	16000	16500	-
Neue Wuhle	B	1	5	Entwicklung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich, Förderung der Quervernetzung von Biotopen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld, Reduzierung von Abflussspitzen zum Erhalt vorhandener bzw. sich entwickelnder Habitatstrukturen	Einbringen von Totholz Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Einbau einer Berme zur Abflussretention				+++	NWU_01-01	0	1650	9 900
						4	3	3	++	NWU_01-02	0	1650	33 000
									++	NWU_01-03	200	220	28 000
									+++	NWU_02-01	1650	2965	7 900
						4	3	3	++	NWU_02-02	1650	2965	26 300
Neue Wuhle	A	3	7	Entwicklung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich, Förderung der Quervernetzung von Biotopen, Minderung von diffusen Stoffeinträgen aus dem Gewässerumfeld	Ausweisung eines Gewässerrandstreifens Einbau einer Berme zur Abflussretention				+	NWU_03-01	2970	3840	17 400
						3	3	3					
									++	NWU_04-01	4700	4715	28 000
						5	7	4					
Wuhlraben	A	1	7	Raumdargebot zur Entstehung naturnaher besiedelbarer Habitate im Sohl- und Uferbereich schaffen, Entwicklung eines Abschnitts mit Trittsfunktion für die Wuhle im Mündungsbereich	Anlage einer Sekundärraue	2	2	2	+++	WGR_01-01	0	350	166 800
						4	3	2	+	WGR_02-01	780	2400	-

5 Hydrologische/hydraulische Modellierung

Zur Untersuchung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse, zur Konkretisierung der Entwicklungsziele und zum Nachweis von Maßnahmen wurden ein hydrologisches sowie ein hydraulisches Modell erstellt. Während für die gewässerbiologischen und landschaftsökologischen Planungen die potenziell natürliche Aue als Untersuchungsraum herangezogen wurde, erfolgte die hydrologische und hydraulische Modellierung auf der Basis des gesamten Einzugsgebietes der Wuhle. Hierbei wurden unter anderem folgende Eingangsdaten verwendet:

- Abfluss- und Wasserstandsmessungen
- Klimadaten (Temperatur, Niederschlag, Verdunstung)
- KOSTRA-DWD-2000 Starkregenkatalog
- Vermessungsdaten der Gewässer (Wuhle, Neue Wuhle) und Querbauwerke
- Digitales Geländemodell aus Laserscanbefliegung
- Hydraulisches Teilmodell des Hellersdorfer Grabens
- Daten zur Flächennutzung (CORINE)
- Bodenkarte (BÜK300)
- Kanalnetzdaten der BWB
- Daten zu Sonderbauwerken an den Gewässern

Zur Kalibrierung der beiden Modelle konnten die zeitlich hochaufgelösten Wasserstands-/Abflussmessungen der Pegel Am Bahndamm/Wuhle und Bahnhof Wuhletal/Wuhle ab Februar 2003 (dem Zeitpunkt der Stilllegung der Kläranlage Falkenberg) bis Oktober 2012 verwendet werden. Die Bemessungsabflüsse wurden auf Grundlage von Modellniederschlägen aus dem KOSTRA-DWD Atlas ermittelt. In den nachfolgenden hydrologischen Längsschnitten sind die Bemessungsabflüsse der Zielvariante denen des Istzustandes gegenübergestellt.



Anlagen
