

Gesamtstädtische Ausgleichskonzeption Berlin (GAK)

Verbesserung des Landschaftswasserhaus- haltes für das Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark - Konzeptionelle Vorplanung -

Bearbeitung:

Lutz Vogel, Christian Grabowski, Christine Schwarzer, Klaus Möller, Nils Kade,
Christian Zeckel, Fabian Tugendheim, Eric Hübner & Bo Goiny

Auftraggeber:

Senatsverwaltung
für Umwelt, Verkehr
und Klimaschutz



Referat: Naturschutz, Landschaftsplanung,
Forstwesen, SenUVK III B

Berlin, 19.03.2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung, Aufgaben- und Zielstellung.....	3
2.	Gebietsübersicht und Gewässercharakteristik	5
2.1	Lage und Abgrenzung des Projektgebietes.....	5
2.2	Naturräumliche Gliederung und Morphologie.....	6
2.3	Geologie und Boden.....	7
2.4	Hydrogeologische und Hydrologische Situation	11
2.4.1	Hydrogeologie.....	11
2.4.2	Hydrologie.....	11
2.5	Klimatische Situation	12
2.6	Flächennutzungen im Projektgebiet	16
3.	Planerische Vorgaben	18
4.	Gewässersystem.....	20
4.1	Zustand der Fließ- und Standgewässer	20
4.2	Gewässerregulierung und Steuerung des Gebietswasserhaushaltes	20
5.	Natur- und Ressourcenschutz	23
5.1	Landschaftsstrukturen und Biotope	23
5.2	Schutzgebiete für Natur und Landschaft	25
5.3	Wasserschutzgebiete	25
5.4	Hochwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete	25
6.	Potentialanalyse Wasser- und Grundwasserabhängiger Biotope / Ökosysteme.....	27
6.1	Definition und Auswahl der (grund-) wasserabhängigen Biotope.....	27
6.1.1	Fließgewässer und Gräben.....	28
6.1.2	Nassbiotope	29
6.1.3	Feuchtbiotope	29
6.2	Blankfelder Gräben	30
6.3	Koppelgräben.....	30
6.4	Zingergräben.....	30
6.5	Schwarzwassersee und Großer Reppfuhl.....	31
6.6	Fasaneriegräben	32
6.7	Kleiner Biotopsee	32
7.	Entwicklungsziele und Maßnahmen	34
7.1.	Entwicklungsziele und Restriktionen	34
7.2	Maßnahmen	35
7.2.1	Maßnahmen zur Stützung des Gebietswasserhaushalts	36
7.2.2	Maßnahmen zur Naturnahen Gestaltung von Fließgewässern	43
7.2.3	Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit.....	57
7.2.4	Sonstige Maßnahmen.....	59
7.3	Maßnahmenräume	62
8.	Priorisierung der Maßnahmenräume mit Einzelmaßnahmen	64
9.	Zusammenfassung.....	66
10.	Quellen und Literatur.....	67

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Leitprojektgebiete auf dem Berliner Barnim im Rahmen der GAK (LaPro Berlin, Karte 5-1).	3
Abb. 2:	Lage Blankenfelder Feldmark (Geoportal Berlin 2018).....	5
Abb. 3:	Blankenfelder Feldmark (Google Earth 2018).	7
Abb. 4:	Ausschnitt aus der Ingenieurgeologischen Karte (Umweltatlas Berlin 2018).....	8
Abb. 5:	Geologische Schnitte Ost-West durch das Projektgebiet im Norden, Mitte und Süden (Umweltatlas 2018).....	9
Abb. 6:	Bodengesellschaften der natürlichen und anthropogenen Böden (Umweltatlas Berlin 2018)....	10
Abb. 7:	Ausschnitt aus der Grundwassergleichenkarte Berlin Mai 2017 kombiniert mit der Druckwasserhöhenkarte (Umweltatlas Berlin 2018).	12
Abb. 8:	Prognostizierter Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur, Projektionen für den Klimawandel 1951 - 2060 (Quelle: LOTZE-CAMPEN et al. 2009).	15
Abb. 9:	Prognostizierte Entwicklung der Jahresniederschlagsmengen, Projektionen für den Klimawandel 1951 - 2060 (Quelle: LOTZE-CAMPEN et al. 2009).....	15
Abb. 10:	Die Reale Nutzung der Flächen im Projektgebiet Blankenfelde im Maßstab 1:60.000 (Umweltatlas Berlin / Reale Nutzung 2015).	17
Abb. 11:	Gewässernetz im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark (Geoportal Berlin / Gewässerkarte)	22
Abb. 12:	Ehemalige Rieselfelder (Umweltatlas Berlin / Rieselfelder)	24
Abb. 13:	Schutzgebiete für Natur und Landschaft (Geoportal Berlin / Schutzgebiete für Natur und Landschaft inklusive Natura 2000)	26

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Tagesmittel der Lufttemperatur für die Wetterstation Buch (Quelle: DWD 2011, Meteorologischer Dienst der DDR 1987).....	13
Tab. 2:	Mittlere Monats- und Jahressummen der Niederschläge für die Wetterstationen Dahlem, Buch und Schönefeld (Quelle: DWD 2011, Meteorologischer Dienst der DDR 1987).	14
Tab. 3:	Änderungsraten der saisonalen Niederschlagssummen für die nahe und ferne Zukunft (aus: REUSSWIG et al. 2016: 36, Tab. 7).	16
Tab. 4:	Hauptnutzungsarten im Untersuchungsgebiet (basierend auf Umweltatlas Berlin / Reale Nutzung 2015).	16
Tab. 5:	Prioritäre Maßnahmenräume / Maßnahmen in der Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark ...	64

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Karte 1 Übersicht Gewässersystem
Anlage 2:	Karte 2 (Grund-) wasserabhängiger Biotope
Anlage 3:	Karte 3 Maßnahmen
Anlage 4:	Formulierung der Leistungsbeschreibung (fachliche Bestandteile) zur Ausarbeitung eines für die naturschutzfachliche Kompensation geeigneten Maßnahmenkatalogs

1. Veranlassung, Aufgaben- und Zielstellung

Veranlassung

Das Land Berlin entwickelt in Verbindung mit der Planung der 11 neuen Stadtquartiere auf der Grundlage der Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption (GAK) ein gesamtstädtisches Kompensationsmanagement zur Folgenbewältigung von Eingriffen in Natur und Landschaft.

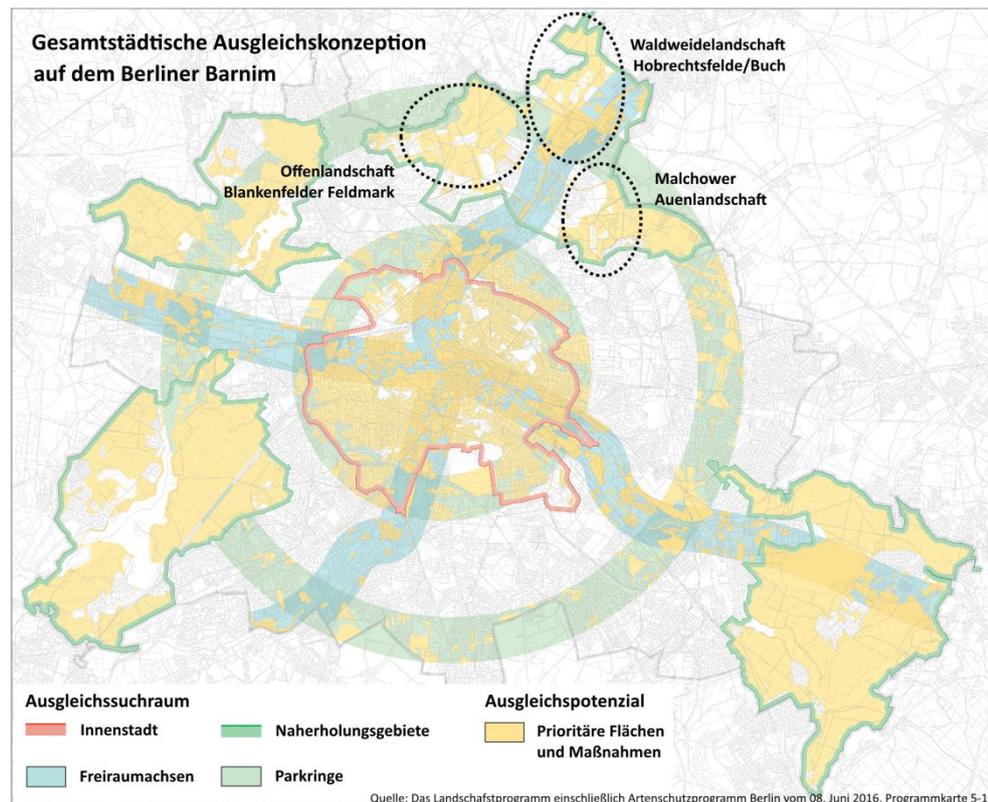


Abb. 1: Leitprojektgebiete auf dem Berliner Barnim im Rahmen der GAK (LaPro Berlin, Karte 5-1).

Es ist zu erwarten, dass die zur angemessenen Bewältigung der Eingriffe, insbesondere in den Naturhaushalt, erforderlichen Kompensationsmaßnahmen nicht allein innerhalb der jeweiligen Bauprojektgebiete realisiert werden können. In der Folge kommt es zu einer Entkopplung zwischen Eingriffs- und Ausgleichsort, zumindest anteilig. Ziel des Kompensationsmanagements ist es, Maßnahmen, die nicht innerhalb des direkten Bauprojekt- und B-Planbezuges durchgeführt werden können, an anderer Stelle zu bündeln und vorgezogen umzusetzen (Leitprojekte). Durch geeignete und tragfähige Lösungen soll auf diesem Weg der Abwägungsprozess der Bauleitplanung beschleunigt und mit Maßnahmen der Landschaftsentwicklung zur Förderung der Grünen Infrastruktur verbunden werden.

Auf dem Berliner Barnim wurden im Rahmen der konzeptionellen Untersetzung der GAK drei räumliche Leitprojekte identifiziert, innerhalb derer von einem zur

Kompensation geeigneten naturschutzfachlichen Aufwertungspotenzial ausgegangen wird. Es handelt sich um folgende in Abb. 1 verortete Räume:

- Malchower Auenlandschaft,
- Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark und
- Waldweidelandschaft Hobrechtswald / Buch.

Im Rahmen der GAK entsteht ein Katalog möglicher Maßnahmen, die gemäß des Berliner Leitfadens zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen (2017) in ihrer Kompensationswirkung bewertet werden. Ziel der Kompensation ist immer eine Aufwertung von Natur und Landschaft, differenziert nach Maßnahmen zur Aufwertung / Wiederherstellung beeinträchtigter Naturhaushaltsfunktionen und des Landschaftsbildes einschließlich der Erholungsnutzung. Die Maßnahmenumsetzung soll vorab stattfinden, das heißt vor dem Auftreten von Eingriffen in Natur und Landschaft und wird zunächst durch das Land Berlin finanziert. Daraus ergibt sich ein sogenanntes Ökokonto, welches die umgesetzten Maßnahmen einschließlich ihres Kompensationswertes beinhaltet. Wenn dann konkrete Baumaßnahmen mit Eingriffen anstehen, werden die bereits umgesetzten Kompensationsmaßnahmen aus der für die Umsetzung des Bauprojektes zu leistenden Kompensationszahlung refinanziert. Durch dieses Vorgehen soll ein größerer räumlicher Zusammenhang der Kompensationsmaßnahmen und eine multifunktionale Wirkung gewährleistet werden.

Aufgaben- und Zielstellung

UBB Umweltvorhaben wurde von SenUVK III B beauftragt mögliche Maßnahmen zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes in den drei Leitprojektgebieten auf dem Berliner Barnim zu identifizieren, die dann in den Maßnahmenkatalog der GAK aufgenommen werden können. Die Maßnahmen haben in dem beauftragten Planungsschritt einen konzeptionellen Charakter und müssen in den nächsten Planungsphasen ggf. durch Vermessungen der Gewässer, Modellierungen z.B. zum Abflussverhalten, zum Erlangen der wasserrechtlichen Erlaubnisse weiter verifiziert werden.

Die Leitprojektgebiete unterlagen in Teilen der Rieselfeldbewirtschaftung wodurch heute eine Vielzahl von Gräben und Dämmen als Relikt dieser Nutzung in der Landschaft besteht. Dies führt zur Flächenentwässerung und zum Abtransport von Oberflächenwasser aus den Gebieten hin zu den größeren Vorflutgewässern wie der Panke und dem Nordgraben. Die vorliegende konzeptionelle Vorplanung soll mögliche Aufwertungspotentiale der Gewässersysteme einschließlich temporär wasserführender Gräben aufzeigen, die zu einer Optimierung des Landschaftswasserhaushalts und das Erreichen positiver Synergieeffekte für die Landschafts- und Biotopentwicklung sowie den Artenschutz führen. Ebenso sollen durch die Maßnahmen die Auswirkungen der Klimaänderung abgepuffert werden.

Ziel des vorgelegten Konzeptes zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes ist das Aufzeigen des Handlungsbedarfs, des Handlungsspielraumes und die Vorbereitung der Durchführung von Einzel- und Komplexmaßnahmen.

2. Gebietsübersicht und Gewässercharakteristik

2.1 Lage und Abgrenzung des Projektgebietes

Das Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark befindet sich im Nordosten Berlins innerhalb der Bezirke Pankow (Ortsteile Blankenfelde und Rosenthal) und Reinickendorf (Ortsteil Lübars) (Abb. 2) und umfasst eine Fläche von etwa 900 ha. Die Flächen des Gebietes gehören überwiegend zum Naturpark Barnim.

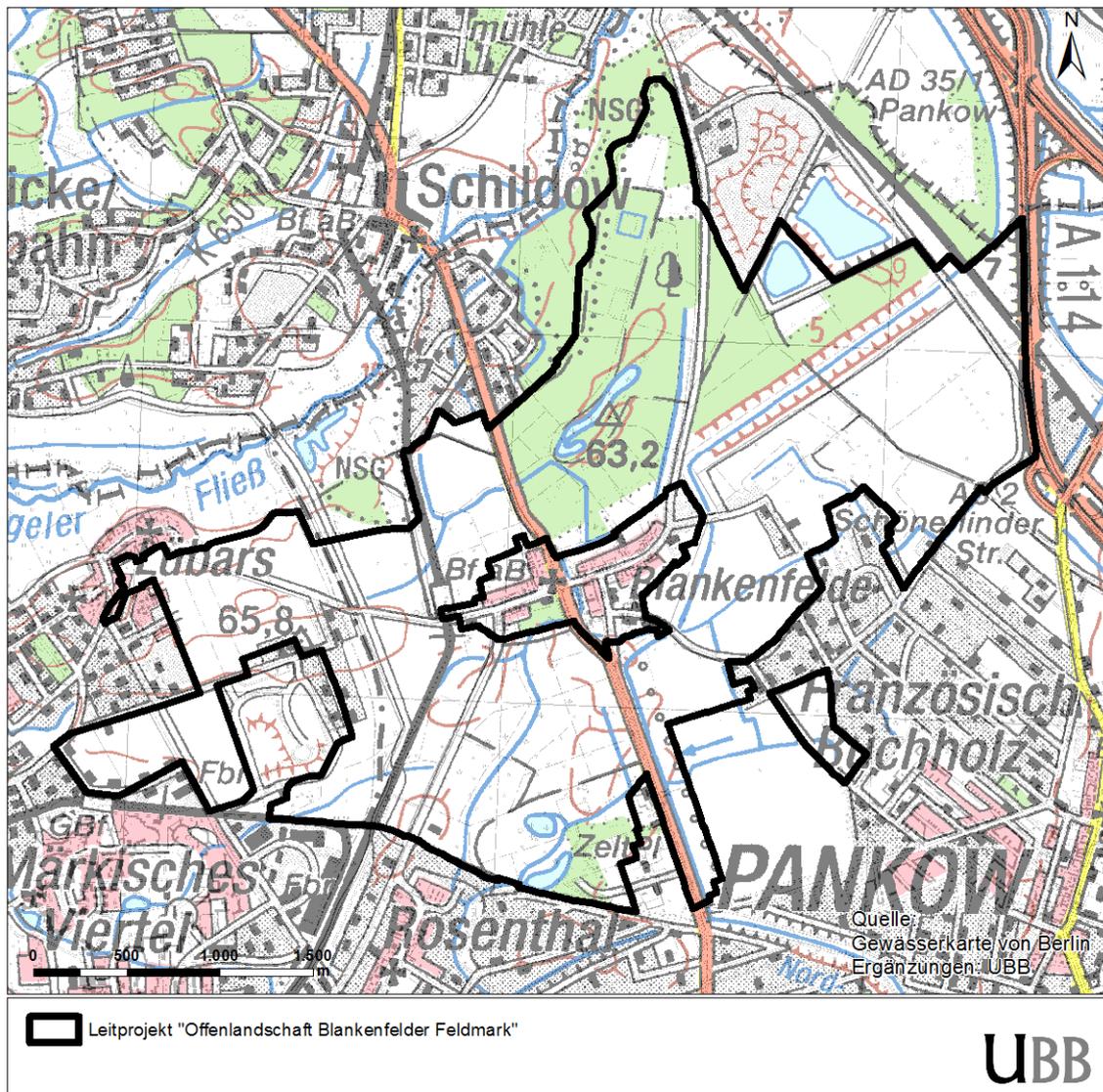


Abb. 2: Lage Blankenfelder Feldmark (Geoportal Berlin 2018).

Die Grenzen des Leitprojektgebietes ergeben sich aus den Flächen, die der GAK zur Verfügung stehen. Dies sind die im LaPro (Landschaftsprogramm Berlin) ausgewiesenen Freiflächen. Es handelt sich um Flächen, die nicht bereits Bestandteil anderer Planungen oder für solche vorgesehen sind wie z. B. Bebauungsflächen gemäß FNP. Dies ermöglicht die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen, die für Eingriffe in Natur und Landschaft anrechenbar sind.

Dementsprechend reicht das Leitprojektgebiet im Nordwesten bis an das NSG „Nieder-moorwiesen am Tegeler Fließ“, an das NSG „Kalktuffgelände am Tegeler Fließ“ und die Stadtrandsiedlung Blankenfelde heran. Im Westen wird das Gebiet vom Tegeler Fließ und den Ortslagen Schildow (Brandenburg) und Lübars, im Süden vom Märki-schen Viertel (Reinickendorf) und Rosenthal (Pankow) begrenzt. Im Südosten grenzt das Projektgebiet an die Ortslage Französisch Buchholz. Der östliche Teil wird von der Bundesautobahn (BAB) 114 sowie im Nordosten vom Landschaftsraum Arkenberge mit dem Kiessee Arkenberge begrenzt. Im Zentrum des Projektgebietes ist die Orts-la-ge Blankenfelde ausgenommen.

2.2 Naturräumliche Gliederung und Morphologie

Nach der Landschaftsgliederung Brandenburgs befindet sich das Projektgebiet im Westteil der naturräumlichen Einheit Ostbrandenburgische Platte und im südlichen Teil der Haupteinheit Barnimplatte (SCHOLZ 1962).

Die Morphologie des Projektgebietes wird westlich und südlich der Ortslage Blankenfelde durch die flachwellige Grundmoränenplatte der Barnim-Hochfläche und im Nor-den durch bis zu 10 m mächtige Schmelzwasserablagerungen der Weichselkaltzeit bestimmt (Abb. 4). Insgesamt sind die Reliefunterschiede im Leitprojektgebiet unter-schiedlich ausgeprägt. Während die Geländehöhen im Gebiet der Schmelzwasserab-lagerungen zwischen 56 - 65 m NHN liegen, liegen sie in der Grundmoränenplatte zwi-schen 52 - 57 m NHN und in den Niederungen Zingergraben und Koppelgraben zwi-schen 45 - 47 m NHN.

Der Landschaftsraum ist stark kulturlandschaftlich geprägt. Er beinhaltet ein Mosaik aus extensiv bis intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen sowie brach liegenden Wie-sen und wird von Wohnbebauung und Kleingärten eingerahmt (Abb. 3). Die Bundes-straße B96 zerschneidet den Landschaftsraum in Nord-Süd-Ausrichtung. Die Grund-charakteristik des Gebietes ergibt sich aus der ehemaligen umfangreichen Rieselfeld-bewirtschaftung, die zu einem Netz aus künstlich geschaffenen Gräben führte, die an anthropogen überformte natürliche Fließgewässer anschließen (Karte 1). Viele der Gräben wurden im Zuge der Rieselfeldbewirtschaftung tief in das Gelände eingeschnit-ten und weisen auch heute noch einen mehrere Meter betragenen Höhenunterschied zwischen Grabensohle- und -oberkante auf. Einige der Gräben sind dauerhaft trocken gefallen. Die Gräben und Fließgewässer werden häufig von Gehölzreihen- und grup-pen begleitet.

Die vorhandene Ausstattung des Naturraums bzgl. des Gewässersystems wird in Kap. 4.1 und bzgl. der Biotoptypen in Kap. 6 beschrieben.



Abb. 3: Blankenfelder Feldmark (Google Earth 2018).

2.3 Geologie und Boden

Die oberflächennahen geologischen Verhältnisse im Gebiet der Blankenfelder Feldmark werden in den nördlich liegenden Waldgebieten von teils mehrere Meter mächtigen Schmelzwassersanden auf Geschiebemergel bestimmt (Abb. 4). Die Offenlandschaft der Blankenfelder Feldmark mit ihrem bis an die Geländeoberfläche reichenden mächtigen Geschiebelehm- und -mergeln wird landwirtschaftlich genutzt.

In der flachen Niederungen am Zingergraben im Süden des Gebietes werden vereinzelt geringmächtige Humusauflagen vorgefunden (Abb. 5).

Der oberflächennahen Weichsel-Geschiebemergel bildet im Projektgebiet mit dem älteren Saale-Geschiebemergel ein ca. 30 m mächtiges Schichtenpaket, in welchem sich nur lokal Saale-Schmelzwassersande ablagern konnten (Abb. 4). Unmittelbar unter den Weichsel-Geschiebemergeln folgen tertiäre Schluffe, Sande und Tone, welche in der westlich anschließenden Feldflur Lübars lokal die Geländeoberfläche erreichen.

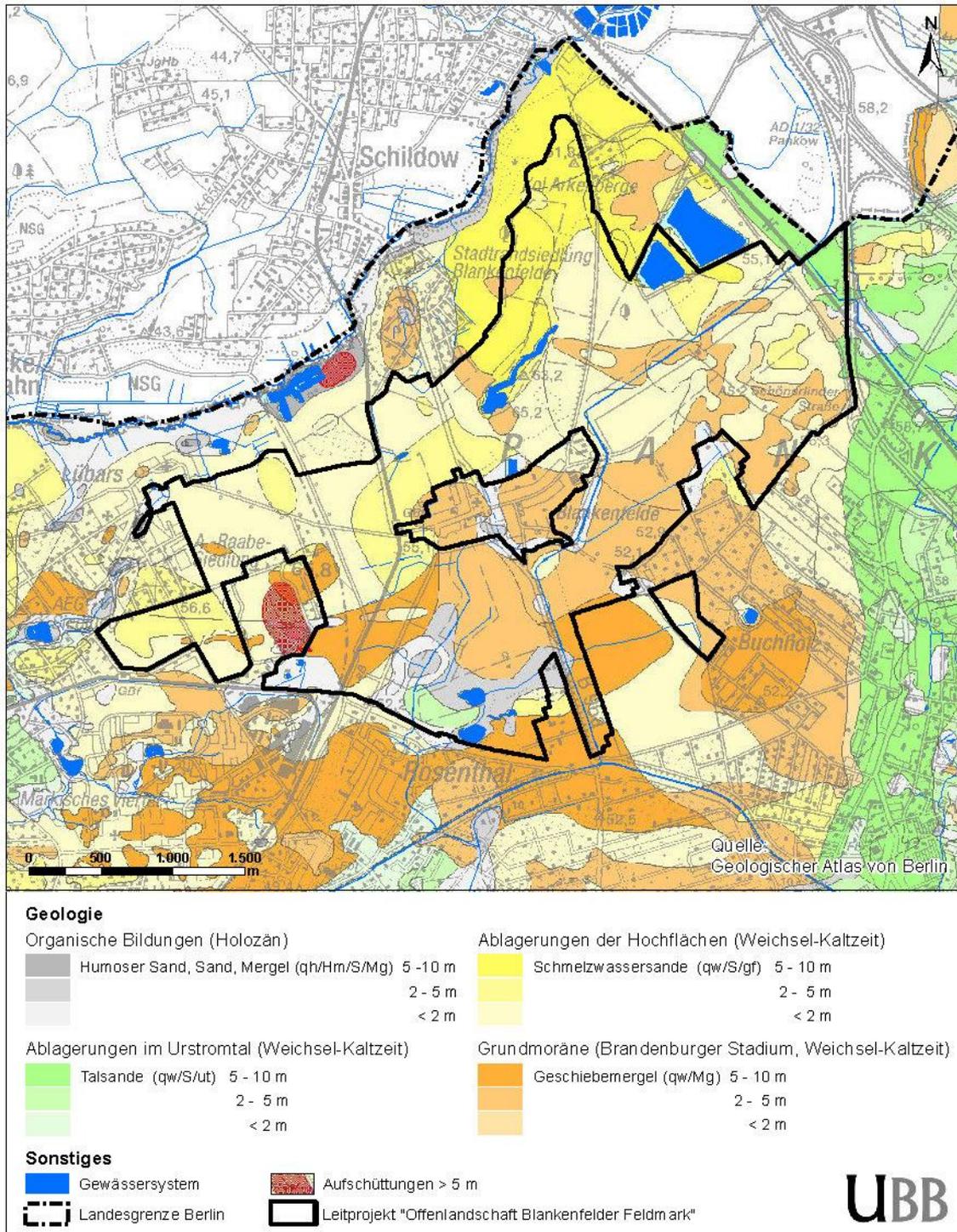


Abb. 4: Ausschnitt aus der Ingenieurgeologischen Karte (Umweltatlas Berlin 2018).

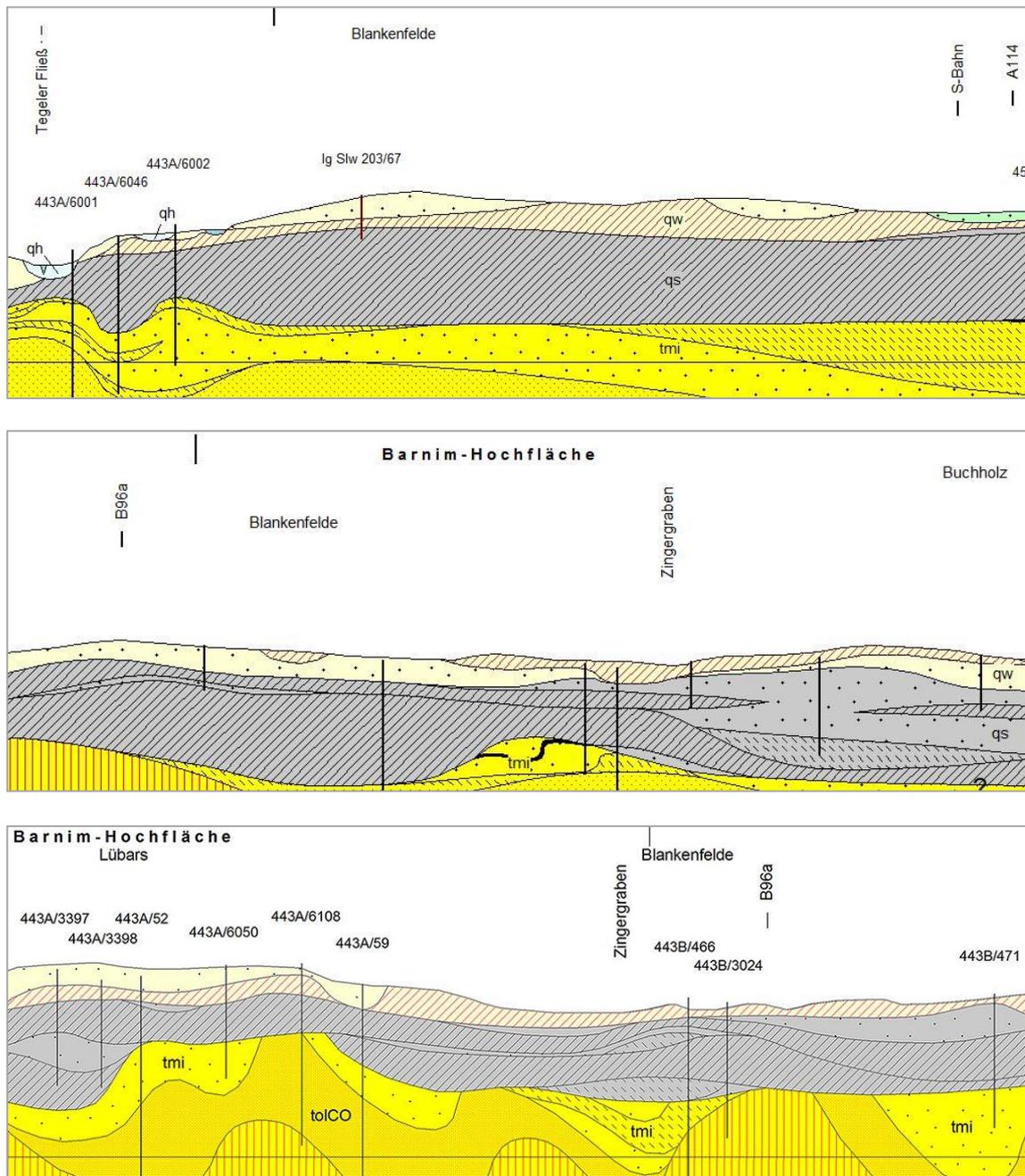


Abb. 5: Geologische Schnitte Ost-West durch das Projektgebiet im Norden, Mitte und Süden (Umweltatlas 2018).

Auf den heute eingebneten Rieselfeldern werden auf der Bodenart Sand die Bodengesellschaft der Regosole und Rostbraunerden bis Gley-Regosole (ehem. Rieselfelder um den Zingergraben) ausgewiesen (Abb. 6) Auf Geschiebelehm/-mergel wurden die Bodengesellschaften der Rostbraunerde bis Parabraunerde und bei stauendem oberflächennahen Grundwasser der Gleye ausgewiesen. Auf eher trockenen Geschiebelehmen herrschen Parabraunerden bis Sandkeilbraunerden vor.

Im ehemaligen Grenzstreifen westlich von Blankenfelde entstand die Bodengesellschaft der Pararendzina und Lockersyrosem auf den Geschiebesanden (Abb. 6).

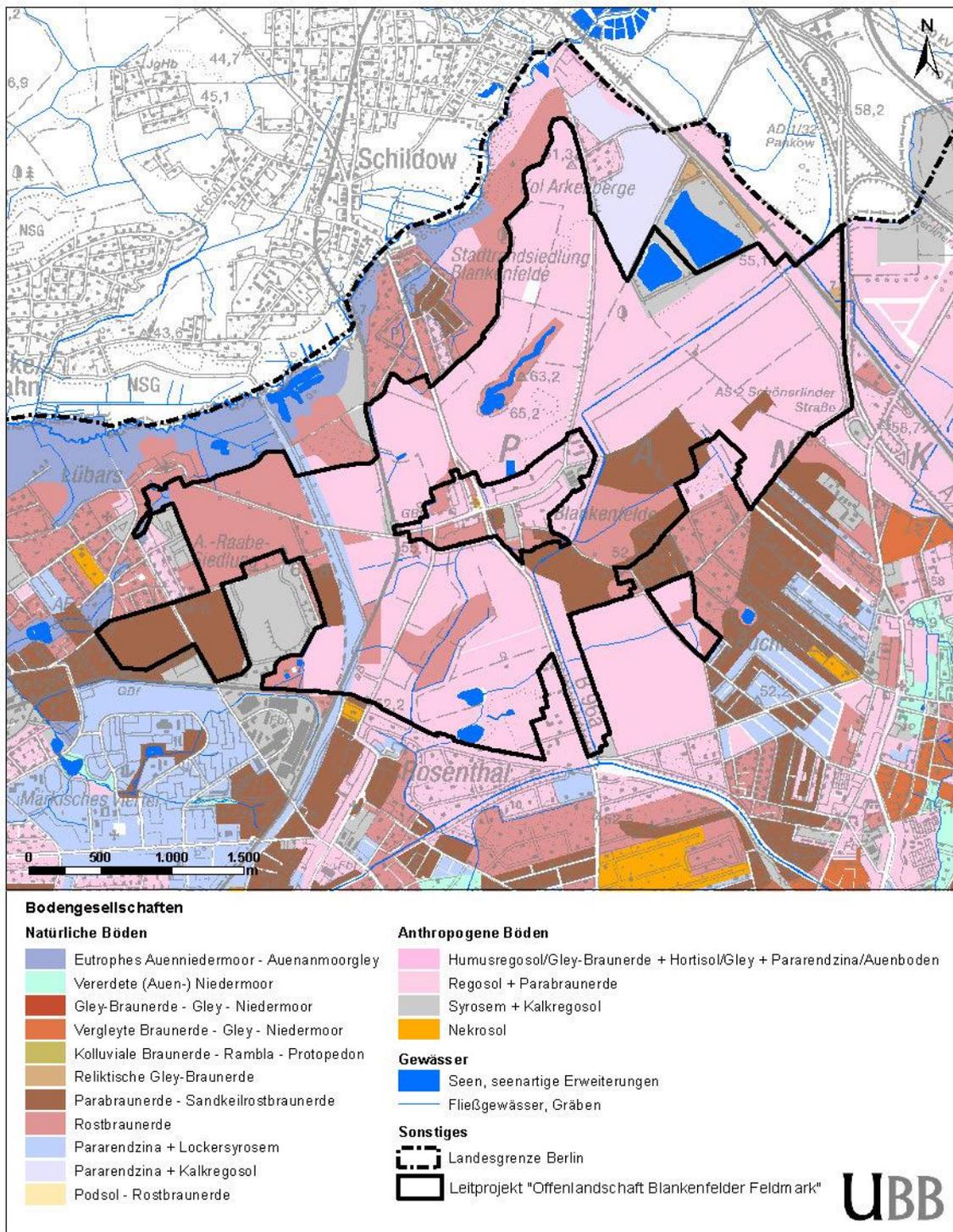


Abb. 6: Bodengesellschaften der natürlichen und anthropogenen Böden (Umweltatlas Berlin 2018).

2.4 Hydrogeologische und Hydrologische Situation

2.4.1 Hydrogeologie

Die mächtigen Geschiebemergelpakete der quartären Ablagerungen des Gebietes (vgl. Abb. 5) haben die Ausbildung eines zusammenhängenden Hauptgrundwasserleiters verhindert (Abb. 7). Frühere Darstellungen (bis ca. 2010) einer angenommenen Grundwasseroberfläche, welche eine Fließrichtung zum Tegeler Fließ implizierte wurden damit revidiert. In den geologischen Schnitten (Abb. 5) und im Grundwassergleichplan Mai 2017 der Senatsverwaltung (Umweltatlas 2018) ist ein Hauptgrundwasserleiter im Projektgebiet nicht mehr aufgeführt.

Die oberflächennahen Grundwasserkörper im Gebiet beschränken sich auf lokale Schichtwasserkörper mit Abfluss zum Tegeler Fließ, zum Nordgraben resp. zur Panke und in den 1986 teils um mehrere Meter eingetieften Blankenfelder Graben, welcher seit Errichtung das gereinigte Abwasser des KW Schönerlinde zum Nordgraben ableitet.

2.4.2 Hydrologie

Damit ist die Wasserführung in allen Gewässern der Blankenfelder Feldflur mit Ausnahme des Blankenfelder Grabens unmittelbar vom oberflächennahen Schichtwasserkörper und den klimatischen Randbedingungen abhängig. Der Blankenfelder Graben mit einer mittleren Sohltiefe von ca. 3 m bewirkt beidseitig eine flächenhafte Entwässerung des Schichtwasserkörpers.

Die natürliche Grundwasserneubildung aus Niederschlägen im Winterhalbjahr bewirkt im Einzugsgebiet des Koppelgrabens keine Abflussbildung. Erst nach Regenwasserereinigungen aus dem Stadtteil Französisch-Buchholz Wasserführung zeigt sich ein Abfluss. Dies impliziert, dass der Koppelgraben keinen Anschluss an den Grundwasserkörper hat.

Nach Starkniederschlägen wird eine geringe Wasserführung im östlich des Blankenfelder Grabens liegenden Grabensystem (Karte 1) beobachtet.

Ähnliche Abflussverhalten zeigen der für den ehemaligen Rieselfeldbetrieb auf 1,5 bis 2 m vertiefte Zingergraben und das ihm ausgeschlossene Grabensystem.

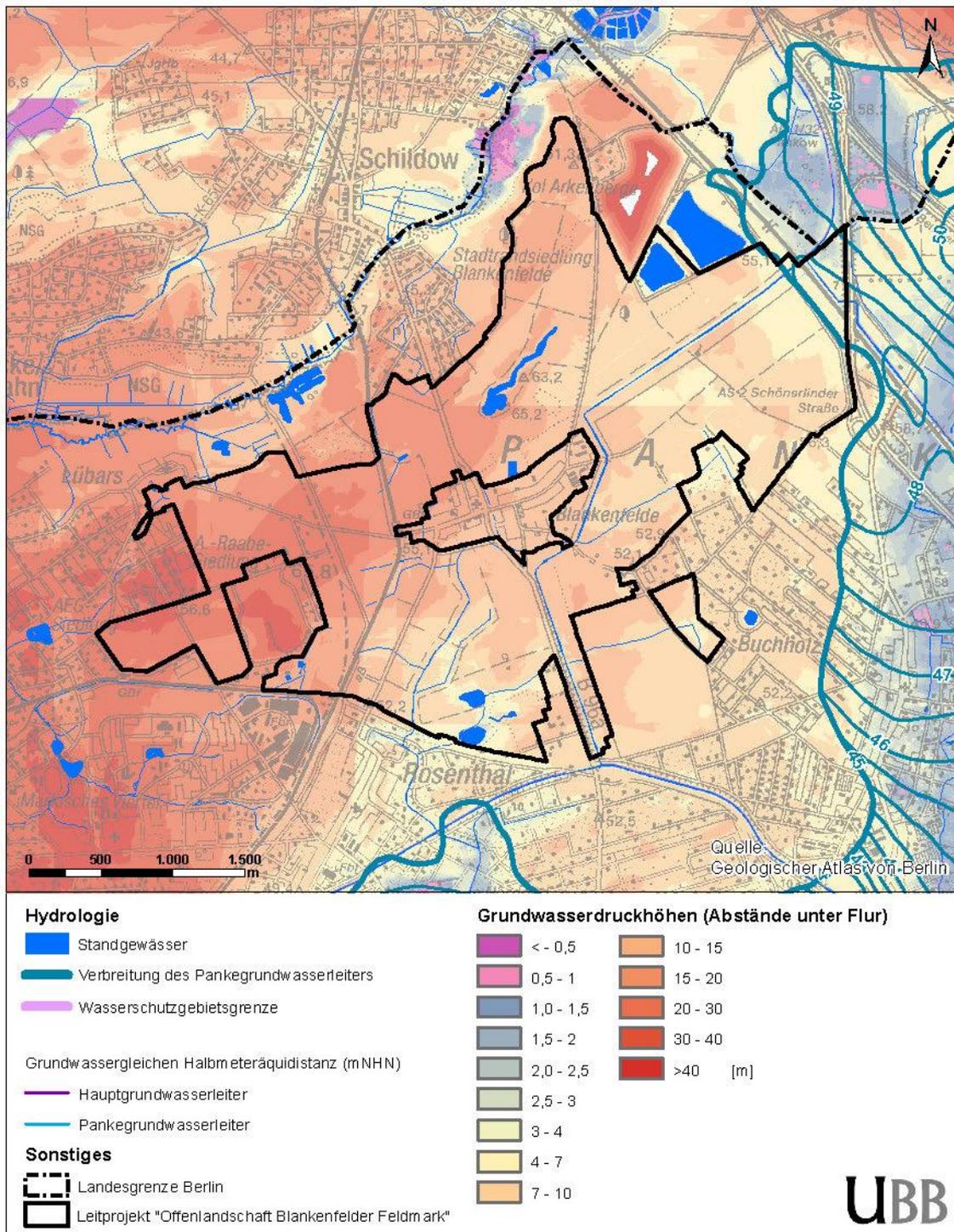


Abb. 7: Ausschnitt aus der Grundwassergleichenkarte Berlin Mai 2017 kombiniert mit der Druckwasserhöhenkarte (Umweltatlas Berlin 2018).

2.5 Klimatische Situation

Die wichtigsten klimatischen Basisparameter für den Gebietswasserhaushalt sind der Niederschlag, der Abfluss und die Verdunstung in Abhängigkeit der Durchschnittstemperatur im Jahresgang. Aufgrund der hohen Veränderlichkeit der Größen im Witterungs-

rungsverlauf und Jahresgang werden für Temperatur und Niederschlag Werte einer 30-Jahresreihe herangezogen. Für die Malchower Auenlandschaft wird die nahe auf der Barnim-Hochfläche gelegene Wetterstation Berlin-Buch genutzt, um die klimatischen Veränderungen der letzten Jahrzehnte zu veranschaulichen.

Lufttemperatur

Die Jahresreihen 1951-1980 für das Tagesmittel der Lufttemperatur (Tab. 1) zeigen für die Station Buch über den Zeitraum von fast 60 Jahren eine Zunahme der Jahresmitteltemperatur von 0,9 K.

Besonders deutlich steigen die Tagesmittel in den Winter- und Frühjahrsmonaten Januar bis Mai (+1,2 - +1,6 K). Für die Monate Oktober bis Dezember fällt die Temperaturzunahme mit +0,1 - +0,5 K deutlich geringer aus. Diese Beobachtung trifft auch für andere Wetterstationen im Brandenburger Umland zu (DWD 2013).

Tab. 1: Tagesmittel der Lufttemperatur für die Wetterstation Buch (Quelle: DWD 2011, Meteorologischer Dienst der DDR 1987).

°C	1951 - 1980		1981 - 2010		Veränderung [K]
	Buch		Buch		
Januar	-0,8		0,4		+1,2
Februar	-0,2		1,4		+1,6
März	3,2		4,5		+1,3
April	7,9		9,3		+1,4
Mai	12,9		14,2		+1,3
Juni	16,8		16,8		0,0
Juli	17,8		19,1		+1,3
August	17,4		18,4		+1,0
September	13,7		14,2		+0,5
Oktober	9,2		9,5		+0,3
November	4,4		4,6		+0,2
Dezember	1,1		1,2		0,1
Jahr	8,6		9,5		+0,9

Niederschlag

Im Gegensatz zu einer allmählichen Temperaturzunahme mit eindeutigem Trend zu wärmeren Mitteltemperaturen zeigt sich für die Niederschlagssummen über den Zeitraum von 1951 bis 2010 und über den Jahresgang ein komplexeres Muster.

Im Vergleich der Reihen 1951-80 und 1981-2010 zum Niederschlag (Tab. 2) ergibt sich über für die Station Buch eine Zunahme der Niederschläge in den Monaten Januar - März (+4,6 bis +15,0 l/m²), eine Abnahme für April (-5,6 l/m²) und eine Zunahme für Mai (+4,5 l/m²). Dies wird auch an anderen Stationen in Berlin und Umland beobachtet.

In den Sommermonaten Juni und Juli ist das Muster der Niederschlagsverteilung in Berlin und Umland uneinheitlich. So wird in Berlin-Buch im Juni ein deutlicher Niederschlagsrückgang (-17,5 l/m²) und im Juli eine Niederschlags-zunahme von +4,4 l/m² verzeichnet. Im weiteren Jahresgang zeigen die Monate August, September, Oktober und November eine leichte Abnahme der Monatssummen der Niederschläge um -0,2 bis -4,2 l/m², für Dezember dann eine geringe Zunahme der Niederschlagssummen von +2,6 l/m² aus.

Tab. 2: Mittlere Monats- und Jahressummen der Niederschläge für die Wetterstationen Dahlem, Buch und Schönefeld (Quelle: DWD 2011, Meteorologischer Dienst der DDR 1987).

l/m ²	1951 - 1980		1981 - 2010		Veränderung [l/m ²]
		Buch		Buch	
Januar		41,0		48,9	+7,9
Februar		35,0		39,6	+4,6
März		31,0		46,0	+15,0
April		40,0		34,4	-5,6
Mai		54,0		58,5	+4,5
Juni		76,0		58,5	-17,5
Juli		59,0		63,4	+4,4
August		59,0		58,0	-1,0
September		48,0		47,8	-0,2
Oktober		42,0		37,8	-4,2
November		46,0		45,4	-0,6
Dezember		49,0		51,6	+2,6
Jahr		580,0		589,9	+9,8

Die rückwärtsgewandte Betrachtung der Entwicklung der klimatischen Situation weist auf die sich abzeichnende Klimaveränderung in Richtung abnehmender Niederschlagsmengen und zunehmender Jahresdurchschnittstemperaturen hin. Konservative Prognosen zum Klimawandel (Lotze-Campen et al. 2009) zeigen dass sich von 1981 bis 2020 ein Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur von 1.1°C erkennen lässt. So wird von 2020 bis 2050 ein weiter Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur um weitere 1,4°C auf dann 11,4°C prognostiziert (Abb. 8).

Von 1971 bis 2020 kann von einem Rückgang der Niederschlagsmenge um 50 mm von ca. 566 mm / a auf 516 mm / a ausgegangen werden. Anschließend wird bis 2050 eine Zunahme von 21 mm auf 537 mm / a prognostiziert (Abb. 9).

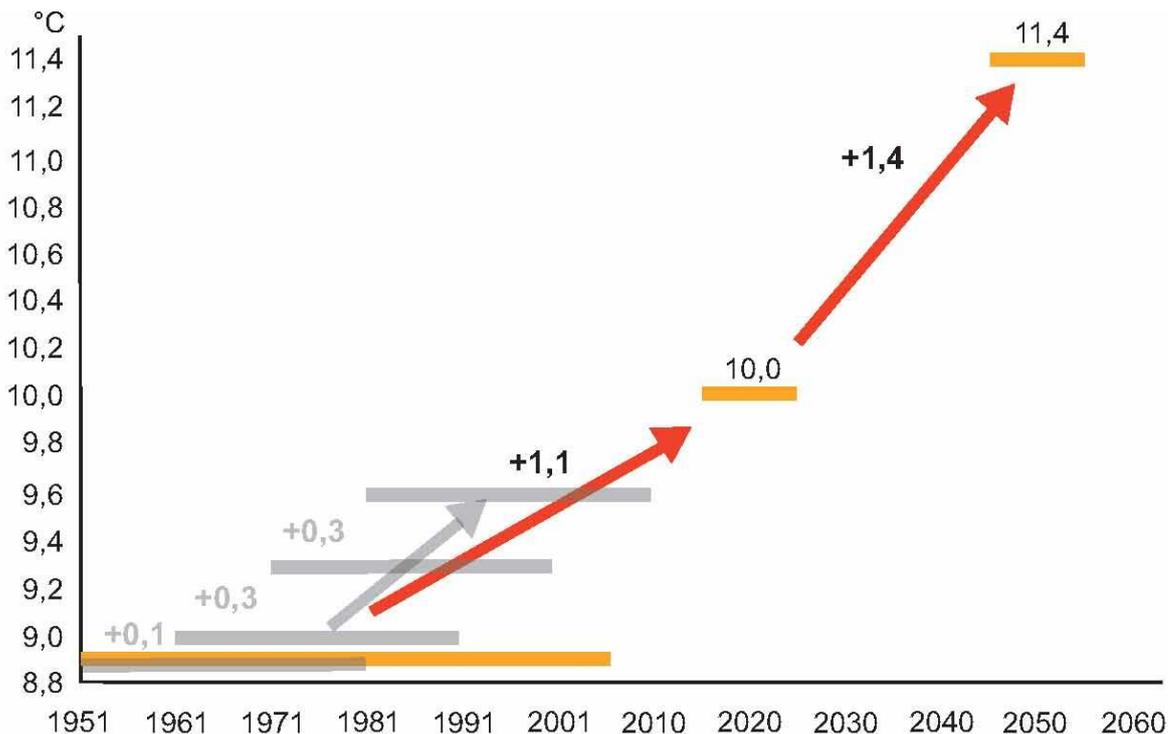


Abb. 8: Prognostizierter Anstieg der Jahresdurchschnittstemperatur, Projektionen für den Klimawandel 1951 - 2060 (Quelle: LOTZE-CAMPEN et al. 2009).

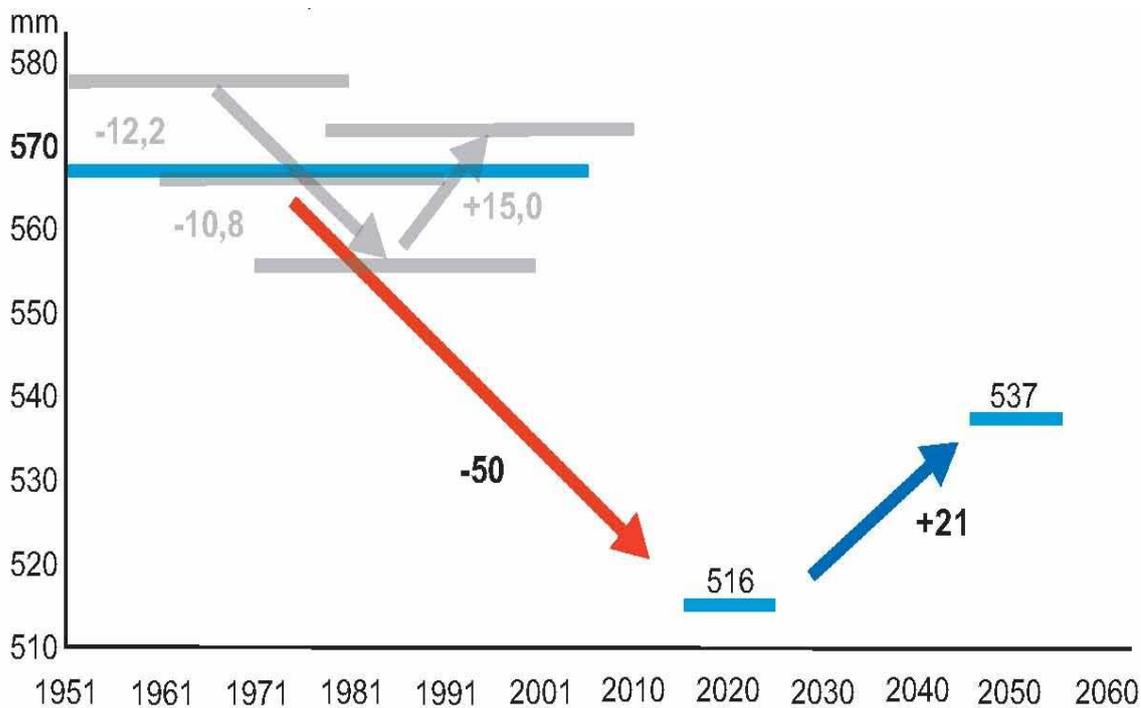


Abb. 9: Prognostizierte Entwicklung der Jahresniederschlagsmengen, Projektionen für den Klimawandel 1951 - 2060 (Quelle: LOTZE-CAMPEN et al. 2009).

Die von LOTZE-CAMPEN et al. 2009 aufgelegten Prognosen zur Entwicklung der Jahresniederschlagsmengen sind von REUSSWIG et al. 2016 unter dem Aspekt der Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin weiterentwickelt worden, ohne grundsätzlich positive Entwicklungen benennen zu können. Mithin führen die Änderungsraten der zeitnahen Niederschlagssummen für die nahe und ferne Zukunft (Tab. 3) in der Summe zu keinen anderen Aussagen als die Arbeiten von LOTZE-CAMPEN et al. 2009.

Tab. 3: Änderungsraten der saisonalen Niederschlagssummen für die nahe und ferne Zukunft (aus: REUSSWIG et al. 2016: 36, Tab. 7).

Jahreszeit	Niederschlagsänderung bis 2031 - 2060	Niederschlagsänderung bis 2071 - 2100
Frühling	+ 9 bis + 19 %	+ 15 bis + 26 %
Sommer	- 7 bis + 10 %	- 9 bis + 9 %
Herbst	- 5 bis + 12 %	+ 6 bis + 20 %
Winter	+ 1 bis + 18 %	+ 13 bis + 30 %

Vor dem Hintergrund der zunehmenden Temperaturen wird die geringfügige Zunahme der Jahresniederschläge aufgezehrt, d.h. die klimatische Wasserbilanz (KWB) wird sich vermutlich weiter negativ entwickeln.

2.6 Flächennutzungen im Projektgebiet

Für die Darstellung der realen Nutzungsarten im Leitprojektgebiet der Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark stehen die Umweltinformationen „Reale Nutzung 2015“ aus dem Umweltatlas der Berliner Senatsverwaltung zur Verfügung.

Landwirtschaftliche Nutzung herrscht zu 58 % vor. Ein Viertel (25 %) des Leitprojektgebietes sind Waldflächen und 9 % Brachflächen bzw. Grünland (Tab. 4). Die räumliche Verteilung der Nutzungstypen ergibt sich aus der Abb. 10.

Tab. 4: Hauptnutzungsarten im Untersuchungsgebiet (basierend auf Umweltatlas Berlin / Reale Nutzung 2015).

Nutzungsart	Flächengröße	Flächenanteil
Brachfläche (Grünland)	85 ha	ca. 9 %
Landwirtschaft	520 ha	ca. 58 %
Wald	225 ha	ca. 25 %

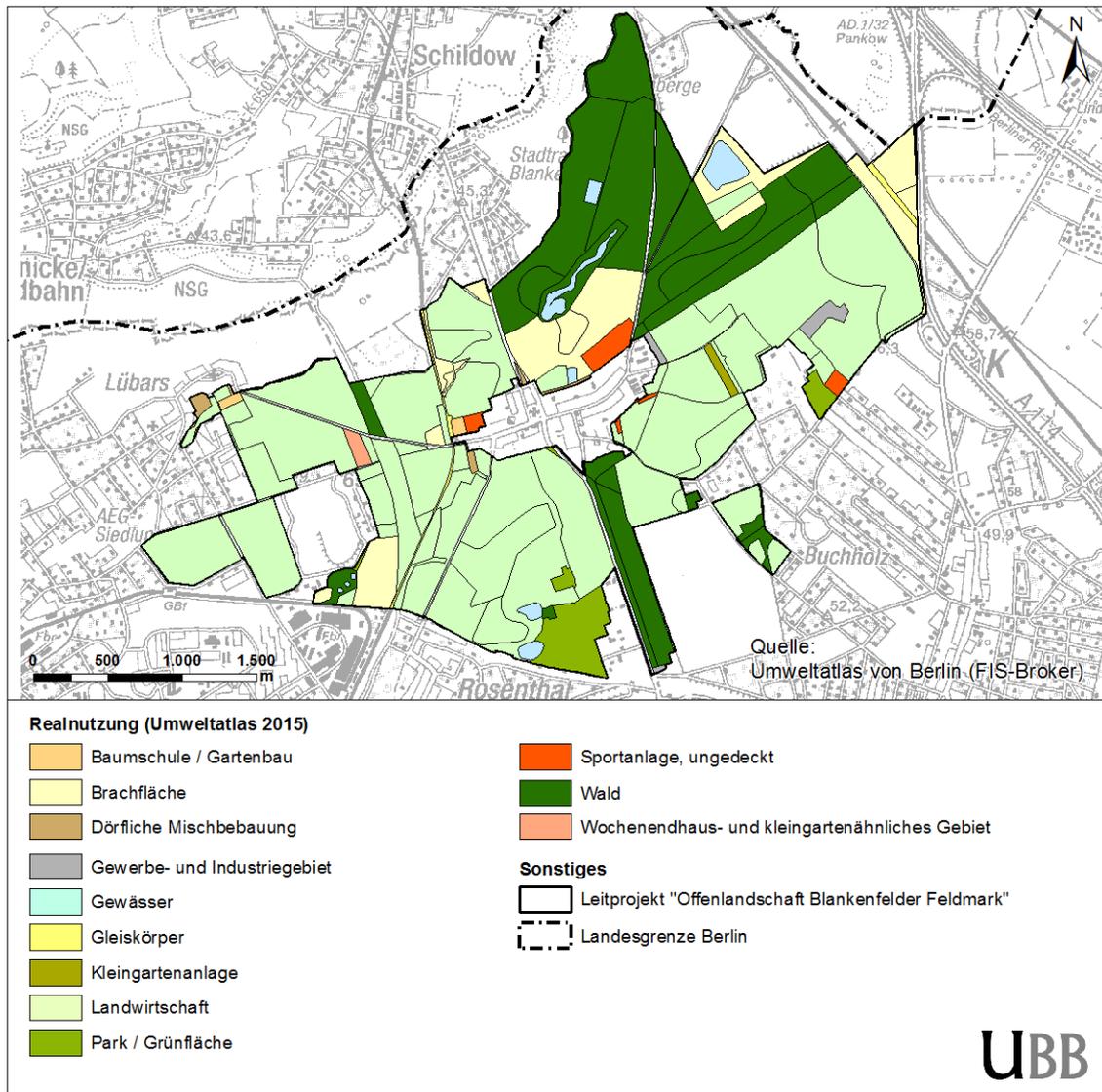


Abb. 10: Die Reale Nutzung der Flächen im Projektgebiet Blankenfelde im Maßstab 1:60.000 (Umweltatlas Berlin / Reale Nutzung 2015).

3. Planerische Vorgaben

Leitbilder Barnim

Für das wertgebende Leitbild im Projektgebiet Blankenfelder Feldmark wurde zurückgeschaut auf die historische Ordnung der Landschaft im Urmesstischblatt von 1871. Für das Projektgebiet hat bgmr Landschaftsarchitekten (2018) drei große Leitbilder bestimmt:

- die **Flachwelligen Offenlandschaften** aus der Kulturlandschaft der Blankenfelder Feldmark,
- die **Vielfältige Waldlandschaft** des Blankenfelder Forsts und
- die **Feuchte Niederungslandschaft** mit wertgebenden Arten und Biotopstrukturen sowie den Hauptfließgewässern als Lebensadern der feuchten Niederungslandschaft.

Landschaftsprogramm Berlin

Der Planungsrechtliche Rahmen des Landes Berlin wird im Wesentlichen durch den Flächennutzungsplan (FNP), rechtlich in den §§ 5 und 6 des BauGB verankert, und das Landschaftsprogramm (LaPro), rechtlich in § 10 des BNatSchG verankert, bestimmt. Die Umweltentwicklungsziele des LaPro ergänzen die vorbereitende Bauleitplanung des FNP und werden über Abwägungsprozesse in diesen integriert. Der FNP wird bei der Aufstellung von Bebauungsplänen berücksichtigt. Die Bebauungspläne stellen eine verbindliche Regelung dar.

Das LaPro von Berlin (SenUVK 2016c) enthält die Analyse und Bewertung des Zustandes von Natur und Landschaft (§ 8 Abs.2 NatSchG Bln) und die Entwicklungsziele für Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 3 Nr. 4 BNatSchG). Diese Entwicklungsziele gelten im gesamtstädtischen Rahmen und betreffen inhaltlich die vier Themenfelder:

- Naturhaushalt / Umweltschutz,
- Biotop- und Artenschutz,
- Landschaftsbild,
- Erholung und Freiraumnutzung.

Im LaPro werden Maßnahmen genannt, die für die Erreichung der Ziele notwendig sind. Dabei wird von der Nutzung zum Zeitpunkt der FNP-Aufstellung ausgegangen.

Laut LaPro ist das Projektgebiet Blankenfelder Feldmark überwiegend ein kulturlandschaftlich geprägter Raum. Dies gilt insbesondere für die Feldflur- und Wiesenlandschaft im Umfeld der Ortslage Blankenfelde. Ein zweiter charakteristischer Landschaftsraum befindet sich nördlich der Ortslage Blankenfelde, der waldgeprägte Raum um den Schwarzwassersee. Das Leitprojektgebiet bevorratet laut Ausgleichskonzept-

on des LaPro prioritäre Flächen für Ausgleichsmaßnahmen. Aus dem LaPro ist zu entnehmen, dass besonders Maßnahmen zur Sicherung und Entwicklung der landschaftsräumlichen Zusammenhänge sowie der typischen Nutzung und der Strukturelemente umzusetzen sind. Des Weiteren sind besonders Freiflächen zu erhalten und zu entwickeln. Diese stellen im Hinblick auf die Funktion der Erholungsnutzung einen wichtigen Aspekt dar. Der gesamte Nordosten Berlins stellt sich in den kommenden Jahrzehnten der Herausforderung die wesentliche Stadterweiterungsfläche und gleichzeitig Naherholungsgebiet für die ganze Stadt zu sein. In diesem Zuge sollen der Waldumbau mit der Entwicklung von Mischwaldbeständen mit integrierter Erholungsnutzung voran gebracht werden. Die Attraktivität des kulturlandschaftlich geprägten Raums soll durch die großräumige Sicherung und Entwicklung der vielfältigen und charakteristischen märkischen Landschaft gewahrt werden. Die waldgeprägten Bereiche des Projektgebiets sind weiterhin ausgewiesene Vorsorgegebiete für das Klima der Stadt Berlin.

Im Landschaftsprogramm finden sich folgende Maßnahmen für Gewässer:

- Pflege / Entwicklung flächiger und linearer, für die biologische Vielfalt bedeutsamer Vernetzungen für Arten der Gewässer, Gewässerränder, Uferbereiche und Böschungen an Gewässern;
- Sicherung, Entwicklung und Renaturierung von Mooren, Kleingewässern, Feucht- und Frischwiesen, temporären Kleingewässern und sonstigen Feuchtgebieten;
- Im kulturlandschaftlich geprägten Raum die Aufstellung und Umsetzung von Biotoppflegekonzepten zum Erhalt und zur Entwicklung typischer Landschaftselemente wie Gräben, Kleingewässer, Feucht- und Nasswiesen;
- Im waldgeprägten Raum die Renaturierung von Mooren und Kleingewässern;
- Die Stabilisierung des Wasserhaushaltes in vom Grund- und Schichtenwasser beeinflussten Wäldern.

PEP Blankenfelde

...Entwurf des PEP ist bei bgmr angefragt.

4. Gewässersystem

4.1 Zustand der Fließ- und Standgewässer

Das die Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark wesentlich bestimmende Gewässer ist der naturferne, künstlich ausgebaute Blankenfelder Graben, der in erster Linie als Klärwerksableiter des KW Schönerlinde fungiert und im Süden des Projektgebietes über einen 3 m hohen Sohlprung in den Nordgraben mündet (Abb. 11). Im Osten an den Blankenfelder Graben befindet sich das künstlich eingetieftete Gewässersystem um den Koppelgraben. Graben 46 und die im ehemaligen Rieselfeldgebiet liegenden Nebengräben (Abb. 12) sind heute mangels Wasserbevorteilung überwiegend trocken gefallen.

Nordwestlich des Blankenfelder Grabens befinden sich die Entwässerungsgräben des Deponiekörpers Arkenberge, Straßenentwässerungsgräben und einzelne Stichgräben aus der Rieselfeldbewirtschaftung (Abb. 11, 12). Der im Leitprojektgebiet gelegene sogenannte Biotopsee südlich des Arkenberger Sees hat keinen Anschluss an das Grabensystem, da es sich um ein Abgrabungsgewässer handelt.

Überschüssiges Wasser aus dem Schwarzwassersee, der über eine Druckleitung mit Wasser versorgt werden kann (Kap. 4.2), fließt über einen ehemaligen Ableitgraben in Richtung Südwest zum Großen und Kleinen Reppfuhl, die heute weitestgehend trocken gefallen sind. Der Ableitgraben besitzt zwischen dem Großen und dem Kleinen Reppfuhl eine Verbindung mittels Rohrleitung Richtung Osten in den Graben 27 (Abb. 11). Ebenfalls führt südlich des Schwarzwassersees ein ehemaliges Grabensystem Richtung Blankenfelde, durchquert den Ort mit dem Graben 33 und bindet südlich von Blankenfelde an den Zingergraben Nord an.

Der Zingergraben Nord nimmt die von Westen einmündenden Gräben 27, 25 und 20 nebst Nebengräben und den von Osten einmündenden Graben 17 auf, bevor er in den Nordgraben fließt (Karte 1).

Die östlich an die Niederung des Zingergrabens Nord anschließenden Zingerteiche werden aus dem Blankenfelder Graben über den Graben 1 mit Wasser versorgt. Ihr Ablauf erfolgt über den Zingergraben in die Panke.

Der Rathenower Graben und der Alte Fasaneriegraben im südwestlichen Leitprojektgebiet sowie die in ihrer Umgebung liegenden Teiche entwässern nach Westen in das Grabensystem des Packereigrabens, der schließlich in das Tegeler Fließ mündet.

4.2 Gewässerregulierung und Steuerung des Gebietswasserhaushaltes

Der Schönerlinder Ableiter führt Klarwasser aus dem KW Schönerlinde bis zum Verteilerbauwerk Arkenberge. Von dort, ab der Berliner Stadtgrenze, kann der Abfluss in den Buchholzer Graben und den Blankenfelder Graben verteilt werden. Die Steuerung des Verteilerbauwerks liegt in den Händen der Senatsverwaltung, Abteilung Wasserwirt-

schaft. Die Berliner Wasserbetriebe (BWB) sehen zur Entlastung des Tegeler Sees zukünftig die Ableitung nur geringer Klarwassermengen in den Blankenfelder Graben vor. Ziel ist, auch nach der Erweiterung des KW Schönerlinde, die Klarwasserableitung Richtung Tegeler See zu minimieren.

An der Nordwestgrenze des Leitprojektgebietes liegt etwa 10 m oberhalb des Tegeler Fließtals die Versickerungsmulde (westlich von Graben 33, Abb. 11). Sie wird im Auftrag der Oberen Naturschutzbehörde künstlich mit Gebietswasser beaufschlagt und stützt das NSG Kalktuffgelände am Fuße der Niederung des Tegeler Fließes. Das Gebietswasser wird dem Mönchmühler Teich mittels Pumpe entnommen und über eine Druckleitung in die Einleitpunkte der Versickerungsmulde geführt (Karte 1). Die Druckleitung reicht bis an den heute trocken gefallenem Schwarzwassersee.

Alle in Kap. 4.1 genannten Gewässer sind künstlich eingetieft, nur noch bedingt naturnah und führen das Gebietswasser zügig ab. Die Unterhaltungspflicht liegt für die Gewässer 2. Ordnung wie z. B. dem Zingergraben bei SenUVK. Der Großteil der bestehenden wasserwirtschaftlichen Bauwerke ist nach Aufgabe der Rieselfeldwirtschaft verfallen.

5. Natur- und Ressourcenschutz

5.1 Landschaftsstrukturen und Biotope

Das Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark wird im Wesentlichen von ehemaligen Rieselfeldflächen des einstigen Rieselfeldbezirks Blankenfelde eingenommen. Die Blankenfelder Rieselfelder wurden überwiegend im Zeitraum 1980-89 stillgelegt und danach weitgehend eingeebnet. Die im Grenzgebiet zu West-Berlin gelegenen Rieselfelder wurden bereits vor 1960 stillgelegt, die Flächen der heutigen Botanischen Anlage sogar vor 1930. Die ehemaligen Rieselfeldflächen in der Zingergrabenniederung wurden nicht eingeebnet und weisen noch heute die typisch kleinteiligen Rieselfeldstrukturen auf. Dies trifft auch für die kleine Rieselfeldfläche zu, die 1988 durch Gebietstausch zum Bezirk Reinickendorf gekommen ist. Nicht in die Rieselfeldwirtschaft einbezogen war das Gebiet der Koppelgrabenniederung östlich-südöstlich des Dorfes Blankenfelde (Abb. 12).

Die eingeebneten ehemaligen Rieselfeldflächen werden heute zum Großteil von großflächigen Acker- und frischen Grünlandflächen eingenommen. Die offene Landschaft wird dabei noch immer durch zahlreiche - überwiegend trockenengefallene - Entwässerungsgräben aus Rieselfeldzeiten und verschiedene lineare Gehölzbestände - wie Obstgehölzreihen - strukturiert. Die nicht eingeebneten Rieselfelder im Südwesten des Leitprojektgebietes werden aktuell größtenteils von Grünlandbrachen feuchter Standorte geprägt. Die im Nordosten liegenden Gebietsteile wurden in den 1980er Jahren - überwiegend mit nicht indigenen Gehölzen - großflächig aufgeforstet. Auch innerhalb des Blankenfelder Forstrevieres finden sich verschiedene Entwässerungsgräben aus Rieselfeldzeiten.

Zu den landschaftlichen wie auch naturschutzfachlichen Besonderheiten zählen der sogenannte Biotopsee im Norden (naturnah ausgebildetes Abtragungsgewässer), der Schwarzwassersee nördlich des Dorfes Blankenfelde (ehemalige Notablaufsenke für Havariefälle im ehemaligen Rieselfeldbetrieb, heute weitgehend trockenengefallenes Gewässer mit zwei Restgewässern und ausgedehnten Röhrichtbeständen) und die Botanische Anlage mit den Zingerteichen im Süden des Leitprojektgebietes.

Eine auffällige Landschaftsstruktur stellt der das Leitprojektgebiet von Nordosten nach Süden durchziehende Blankenfelder Graben dar. Der auch als Klärwerksableiter bezeichnete Graben ist mehrere Meter tief in die Landschaft eingeschnitten und führt gereinigtes Abwasser vom Klärwerk Schönerlinde in den Nordgraben ab (Abb. 11).

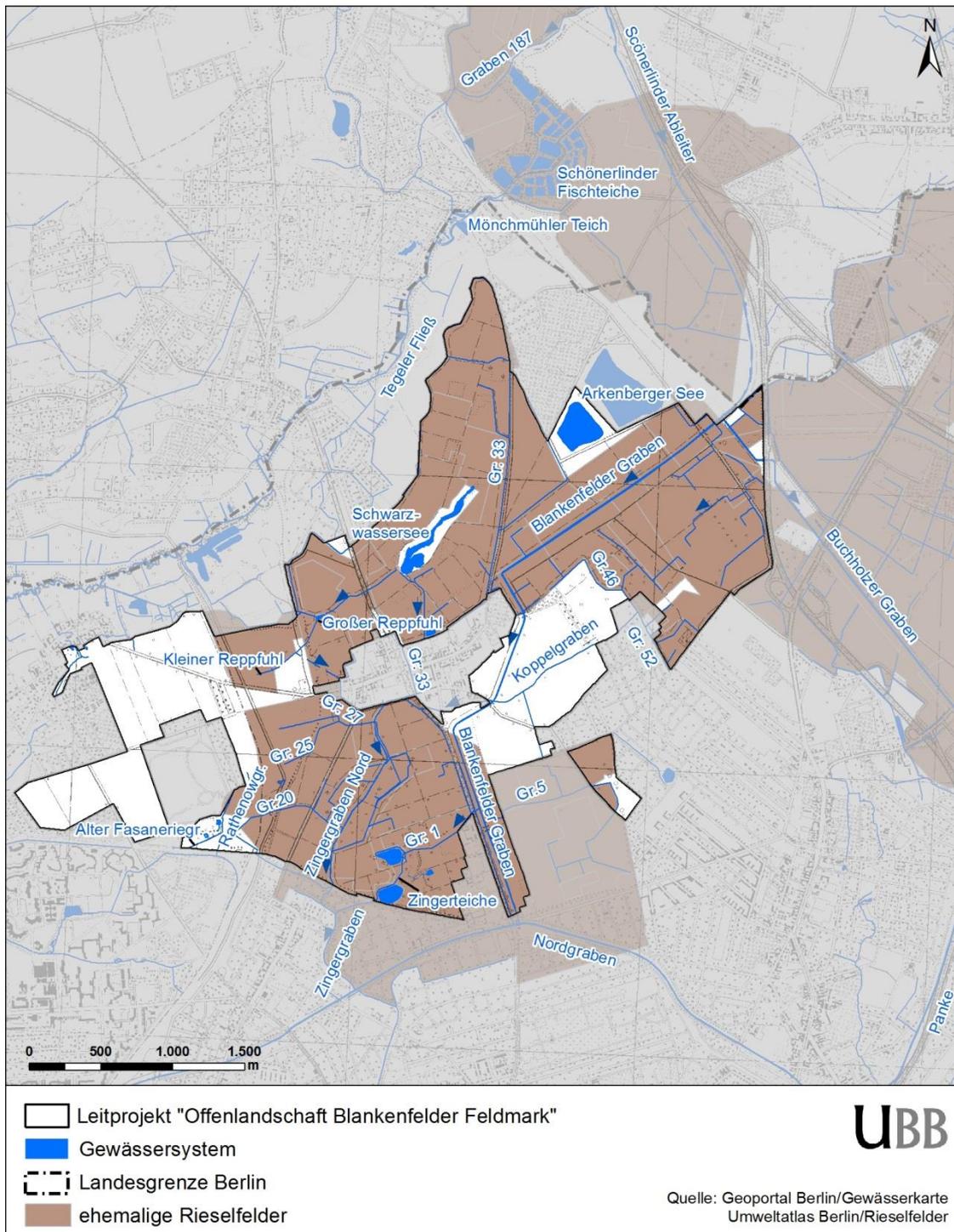


Abb. 12: Ehemalige Rieselfelder (Umweltatlas Berlin / Rieselfelder)

Geschützte Biotope

Die im Gebiet gemäß § 30 BNatSchG bzw. §§ 28, 29 NatSchG Bln gesetzlich geschützten Biotope sind den terrestrischen Biotoptypenkartierungen von 2014 (SCHWARZ) und 2016 (KÖSTLER & SEEGER 2017) und für die im Bezirk Reinickendorf gelegenen Gebietsteile der Luftbildkartierung von 2005 (SenStadt 2005) zu ent-

nehmen. Zu den geschützten Biotopen zählen insbesondere Röhricht geprägte Fließgewässer, naturnahe Stillgewässer mit angrenzenden Verlandungszonen und standorttypischen Gehölzsäumen, sonstige Röhrichte, verschiedene Feld- und Flurgehölze und unterschiedlich ausgebildete Grünlandbiotope (Grünlandbrachen, Frisch- und Feuchtwiesen). Als geschützte Waldbiotope sind vor allem kleinere Erlen-Eschenwald- und naturnahe Forstbestände in der Botanischen Anlage zu nennen.

5.2 Schutzgebiete für Natur und Landschaft

Der überwiegende Teil des Leitprojektgebietes Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark liegt im LSG-49 „Blankenfelde“, kleinere Gebietsteile im Westen im LSG-40 „Lübarser Felder“ (Abb. 13). Das gesamte Leitprojektgebiet liegt im Naturpark „Barnim“. Innerhalb des Leitprojektgebietes Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark befinden sich keine weiteren Schutzgebiete. Am Nord-Nordwestrand des Leitprojektgebietes liegt das FFH- und SPA-Gebiet „Tegeler Fließtal“, in dem die drei Naturschutzgebiete NSG-22 „Kalktuffgelände am Tegeler Fließ“, NSG-23 „Niedermoorwiesen am Tegeler Fließ“ und NSG 45 „Tegeler Fließ“ liegen. Am östlichen Rand des Leitprojektgebietes, etwa 750 m vom Dorf Blankenfelde entfernt, befindet sich das NSG-24 „Idehorst“.

Im Südosten, gut 700 m außerhalb des Leitprojektgebietes, befindet sich der Geschützte Landschaftsbestandteil „Krugpfuhl Buchholz“ (GLB-06).

Alle genannten Schutzgebiete umfassen zu wesentlichen Teilen naturschutzfachlich hochwertige Gewässer- und Feuchtbiotope.

5.3 Wasserschutzgebiete

Das Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark liegt nicht innerhalb oder in der Nähe ausgewiesener Wasserschutzgebiete.

5.4 Hochwasserschutz- und Überschwemmungsgebiete

Für die im Leitprojektgebiet gelegenen Fließgewässer wurden keine Überschwemmungsgebiete festgesetzt.

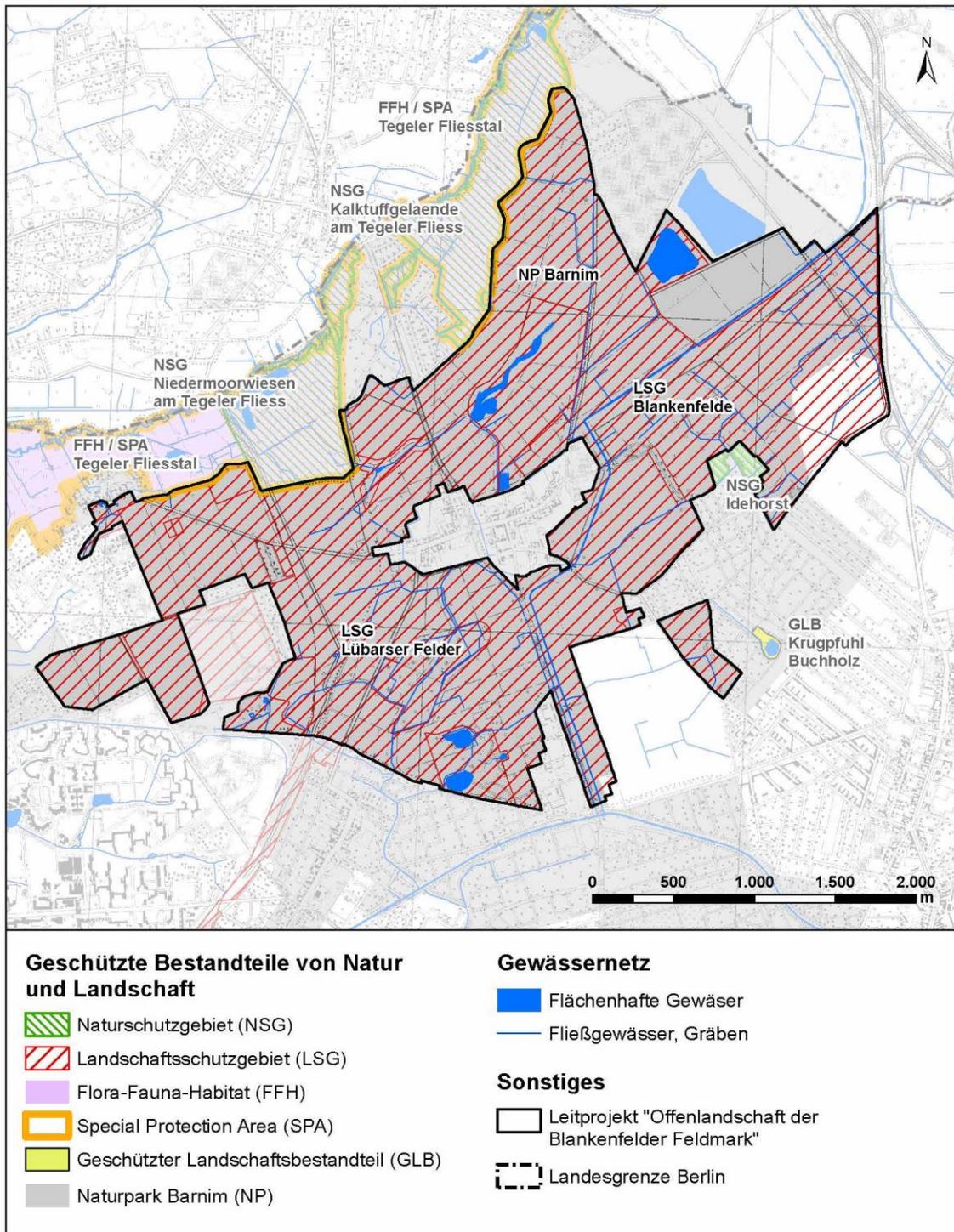


Abb. 13: Schutzgebiete für Natur und Landschaft (Geoportal Berlin / Schutzgebiete für Natur und Landschaft inklusive Natura 2000)

6. Potentialanalyse Wasser- und Grundwasserabhängiger Biotop / Ökosysteme

Die konzeptionelle Vorplanung zur Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes soll mögliche naturschutzfachliche Aufwertungspotenziale innerhalb des Leitprojektgebietes Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark ermitteln und aufzeigen. Die wasserbaulichen Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserhaushaltes sollen mit der in Planung befindlichen Landschafts- und Biotopentwicklung verknüpft werden und dabei der Umsetzung naturschutzfachlicher Zielsetzungen dienen.

Aus der Zielstellung Verbesserung des Landschaftswasserhaushaltes ergibt sich, dass im Rahmen dieser konzeptionellen Vorplanung nur solche naturschutzfachlichen Aufwertungspotenziale relevant sind, die maßgeblich vom regionalen oder lokalen Wasserhaushalt resp. von einer gesteuerten Wasserzuführung abhängig sind. Damit sind vorrangig die im Leitprojektgebiet bestehenden Gewässerbiotopie wie auch die sonstigen (grund-) wasserabhängigen Biotopie zu berücksichtigen bzw. zu ermitteln und deren Aufwertungspotenziale aufzuzeigen und zu bewerten. Die benannten Biotopie/ Biotoptypen erfüllen nicht zuletzt wichtige Funktionen im Arten- und Biotopschutz oder sollen in einen Zustand versetzt werden, in welchem sie diese Funktionen (wieder) bestmöglich erfüllen können. Darüber hinaus stellen sie wichtige oder zumindest entwicklungsfähige Teile im örtlichen und überörtlichen Biotopverbund dar, was ganz besonders für die Fließgewässer und die sie begleitenden Niederungsbiotopie, hier die Zingergrabenniederung, gilt. Aber auch isolierte Standgewässer und Feucht- und Moorbiotopie können als Trittsteinbiotopie wichtige Funktionen im Biotopverbund einnehmen. Nicht wenige der betroffenen Biotopie leiden allerdings unter einem – in den letzten Jahren/ Jahrzehnten insgesamt sich verschärfenden – Wasserdefizit, wodurch ihre naturschutzfachlichen Funktionen mehr oder weniger eingeschränkt oder gefährdet werden.

In Kap. 7.1 erfolgt die Definition und Auswahl der für diese Maßnahmenplanung relevanten Biotopie. In Kap. 7.2 werden die Aufwertungspotenziale der Biotopflächen in Zuordnung zu den jeweiligen Fließgewässern kurz beschrieben.

6.1 Definition und Auswahl der (grund-) wasserabhängigen Biotopie

Die Auswahl der Gewässerbiotopie und sonstigen (grund-) wasserabhängigen Biotopie/ Biotoptypen (Karte 2) erfolgt auf der Grundlage vorliegender Biotopkartierungen. Für den Großteil des Leitprojektgebietes Blankenfelder Feldmark liegen aktuelle Biotopkartierungen von 2014-17 vor (KÖSTLER & SEEGER 2017, SCHWARZ 2014). Für die auf Reinickendorfer Gebiet liegenden Gebietsteile wurde auf eine ältere Luftbildkartierung von 2005 zurückgegriffen (SenStadt 2005). Neben unterschiedlicher Aktualität treten im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark daher auch Unterschiede bezüglich der Erhebungstiefe auf, weswegen die Bewertungen für das Gesamtgebiet nicht auf einheitlichem Niveau erfolgen können.

Für die Zielstellung der Maßnahmenentwicklung zur Verbesserung des Gebietswasserhaushaltes sind nur Gewässer bzw. wasser- oder grundwasserabhängige Biotope relevant. Dementsprechend wurden alle **Gewässerbiotope**, die auf Basis der Berliner Biotoptypenliste (KÖSTLER & FIETZ 2005) in die Biotopgruppen 01 – Fließgewässer und 02 – Standgewässer unterschieden werden, berücksichtigt. Weiterhin wurden sonstige (grund-) wasserabhängige Biotope auf Grundlage der durch den ERFTVERBAND (2003) ermittelten biotopverträglichen Grundwasserflurabstände, den sogenannten ERFT-Werten, ausgewählt. Die ERFT-Werte basieren auf einer vom ERFTVERBAND (2003) durchgeführten Auswertung ausgewählter Untersuchungen, bei denen charakteristische grundwasserabhängige Pflanzengesellschaften/ Biotope bezüglich ihrer Anforderungen an Grundwasserflurabstände dokumentiert sind. Dabei wurden die für eine günstige Biotopentwicklung gerade noch verträglichen äußeren Ober- und Untergrenzen als (Grundwasser-) Flurabstand-Richtwerte in cm ermittelt und tabellarisch dokumentiert, wobei es sich immer um Jahresmittelwerte handelt. Im Auftrag der Obersten Naturschutzbehörde Berlin (ONB) wurden von KÖSTLER die besagten ERFT-Werte den jeweiligen Biotoptypen der Berliner Biotoptypenliste zugeordnet und im so genannten BTK-Katalog dokumentiert (SenStadt 2007). Zur Bewertung der Entwicklungspotenziale der wasser-/ grundwasserabhängigen Biotope werden im Rahmen der konzeptionellen Vorplanung die Flurabstandswerte aus dem besagten BTK-Katalog herangezogen. Da das Leitprojektgebiet von intensiver Entwässerung gekennzeichnet ist, werden zur Bewertung vornehmlich die unteren Grenzwerte herangezogen. Anhand der ERFT-Richtwerte für biotopverträgliche Grundwasserflurabstände können nicht nur die Abhängigkeiten der jeweiligen Biotope vom Wasserhaushalt aufgezeigt und bewertet werden, sondern auch deren Aufwertungspotenziale.

Die (grund-) wasserabhängigen Biotope innerhalb des Leitprojektgebiets Blankenfelder Feldmark wurden in folgende Gruppen eingeteilt:

- Standgewässerbiotope
- Fließgewässerbiotope
- Nassbiotope (biotopverträglicher Grundwasserflurabstand im Jahresmittel von bis zu 1,0 m)
- Feuchtbiotope (biotopverträglicher Grundwasserflurabstand im Jahresmittel von 1,0 bis 1,40 m)

6.1.1 Fließgewässer und Gräben

Die Fließgewässer sind gemäß Biotoptypenliste in die Kategorien naturnah - naturfern und wasserführend - trocken gefallen differenziert erfasst. Hierbei ist anzumerken, dass Grabenbiotope auch dann unter der Kategorie Fließgewässer erfasst werden, wenn sie nur über einen kurzzeitigen oder keinen Abfluss verfügen und damit eher den Charakter eines Standgewässers haben. Im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark wurden fast nur naturfern ausgebildete und zu einem großen Teil trocken gefallene Grabenbiotope erfasst, die möglicherweise zum Teil zu keinem Zeitpunkt mehr Wasser führen und damit aktuell keine Gewässerbiotope darstellen. Diese Grabenabschnitte zählen ebenfalls zu den potenziellen Aufwertungsflächen.

6.1.2 Nassbiotope

Die sonstigen (grund-) wasserabhängigen Biotope werden auf den oben beschriebenen Grundlagen in die beiden Kategorien Nassbiotope und Feuchtbiotope unterschieden. Zu den **Nassbiotopen** werden grundsätzlich alle Moor- und Sumpfbiotope der Biotopgruppe 04 der Biotoptypenliste (KÖSTLER & FIETZ 2005) gerechnet. Im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark treten in dieser Biotopgruppe nur vereinzelt Biotope dieser Biotopgruppe auf, wie Weidengebüsche und Schilfröhrichte nährstoffreicher Moore und Sümpfe (mit Anforderungen an untere Grundwasserflurabstände von 0,5 – 0,6 m; vgl. SenStadt 2007, ERFTVERBAND 2003) auf. Zu den Nassbiotopen werden ferner alle sonstigen Biotoptypen mit Ansprüchen an GW-Flurabstände von unter 1 m gerechnet. Dies sind im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark zwei Schilf-Landröhrichte auf Sekundärstandorten mit erforderlichem GW-Flurabstand von 0,2 m, verschiedene Gehölzbiotope wie Gebüsche nasser Standorte (07101...), Feldgehölze nasser Standorte (07111...), standorttypische Gehölzsäume an Gewässern (0719...) und Vorwälder feuchter Standorte (08283...) mit erforderlichen GW-Flurabständen von 0,6 m, ferner Erlen-Bruchwaldbestände (erforderlicher GW-Flurabstand 0,7 m) und Erlen-Eschen- sowie Weiden-Weichholzaunenwaldbestände (erforderlicher GW-Flurabstand 0,9 m).

6.1.3 Feuchtbiotope

Die sonstigen (grund-) wasserabhängigen Biotope werden auf den oben beschriebenen Grundlagen in die beiden Kategorien Nassbiotope und Feuchtbiotope unterschieden. Als **Feuchtbiotope** werden alle Biotoptypen ausgewählt, die laut BTK-Katalog (SenStadt 2007) Anforderungen an Flurwasserstände von mindestens 1 - 1,4 m stellen. Im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark trifft dies ausschließlich auf feuchte Biotoptypen der Biotopgruppe 05 - Gras- und Staudenfluren zu, wie Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte (05103...), Feuchtweiden (05105...) und Grünlandbrachen feuchter Standorte (05131...). Zu den Feuchtbiotopen werden auch Hochstaudenfluren feuchter bis nasser Standorte (05141...; GW-Flurabstand 1,5 m) gerechnet.

Die als bedingt grundwasserabhängig eingestuften Frischbiotope werden im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark nicht unter den prinzipiell relevanten Aufwertungsflächen berücksichtigt. So zählen z.B. (artenreiche) typische Frischwiesen, auch mit Übergängen zu Magerwiesen oder Trockenrasen, selbst zu den in Berlin hochwertigen und geschützten Biotoptypen. Entsprechende Biotope würden in der Regel von einer Anhebung der Grundwasserstände nicht profitieren. Nur in besonderen Fällen, wie z.B. den entwässerten Auenstandorten entlang des Koppelgrabens, werden entsprechende Aufwertungspotenziale frischer Standorte - im Sinne einer Renaturierung - berücksichtigt.

6.2 Blankenfelder Graben

Der Blankenfelder Graben durchzieht das östliche Leitprojektgebiet von Nordosten bis Süden. Der Graben wurde als naturfern erfasst und führt ganzjährig zu großen Anteilen gereinigtes Abwasser aus dem Klärwerk Schönerlinde, in den südlich des Leitprojektgebietes verlaufenden Nordgraben ab (Karte 2). Der Blankenfelder Graben ist bis zu mehreren Metern tief in die Landschaft eingeschnitten und wird in weiten Teilen durch Gehölzbestände oberhalb der Böschung überschirmt. Der Graben weist nur bereichsweise relativ artenarme Grabenröhrichte auf. Durch die sehr tiefe Lage im Gelände hat der Graben eine stark entwässernde Wirkung, die hauptsächlich über die Bodenzone zum Tragen kommt. Auenartige Begleitbiotope sind nicht vorhanden, damit bestehen hier auch keine nennenswerten Aufwertungspotenziale. Das stetige und nicht unerhebliche Wasserdargebot kann allerdings zur Stützung ausgewählter Gewässer genutzt werden (für eine entsprechende Verwendung müsste das Grabenwasser allerdings wegen der sehr tiefliegenden Sohle gepumpt werden). Die Zingerteiche in der Botanischen Anlage werden bereits durch Wasser aus dem Blankenfelder Graben gestützt.

6.3 Koppelgraben

Der Koppelgraben tritt auf Höhe der Kleingartenanlage „Am Möllersfelder Weg“ in das Leitprojektgebiet und mündet südöstlich des Dorfes Blankenfelde in den Blankenfelder Graben (Kap. 7.2). Der bereichsweise von schmalen Grabenröhricht eingenommene Koppelgraben wurde als naturfern und wasserführend kartiert (Karte 2), im Spätsommer 2018 war er allerdings vollständig ausgetrocknet. Der 1,50 bis 2,00 m tief eingeschnittene Koppelgraben verläuft innerhalb einer - ehemals - natürlichen Niederung, die aufgrund der starken Entwässerung inzwischen keine weiteren Feucht- oder Nassbiotope mehr aufweist. Beidseitig des Grabens dominieren heute großflächig Intensivgrünland und Ackerflächen frischer Standorte. Mit Bezug auf die ursprünglichen Niederungsstandorte wäre hier eine Renaturierung der Niederungslandschaft im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen in Betracht zu ziehen, insbesondere wenn in diesem Zusammenhang auch das am Rande der Kleinsiedlung Anlage Idehorst gelegene Feuchtgebiet NSG Idehorst bezüglich seiner Wasserversorgung begünstigt werden könnte (das NSG Idehorst liegt allerdings außerhalb des definierten Leitprojektgebietes Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark). Für eine wirksame Vernässung/ Renaturierung der Koppelgrabenniederung reicht das vorhandene Wasserdargebot jedoch nicht aus. Hierfür müsste Wasser aus dem Blankenfelder Graben in den Koppelgraben mittels Pumpe übergeleitet werden.

6.4 Zingergraben

Der Zingergraben entspringt im Südosten des Dorfes Blankenfelde und durchzieht den südlichen Teil des Leitprojektgebietes in südliche Richtung und mündet außerhalb des Leitprojektgebietes in den Nordgraben. In der Biotoptypenkartierung wurde der überwiegend von Grabenröhricht geprägte und bis zu 1,5 m eingeschnittene Zingergraben als naturfern und wasserführend erfasst (der Graben führte als einer der wenigen

Gräben der Blankenfelder Feldmark auch im Spätsommer 2018 noch Wasser) (Karte 2). Verschiedene ehemalige Rieselfeldgräben entwässern in den Zingergräben. Im Unterschied zu den übrigen Teilgebieten des Leitprojektgebietes Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark besteht hier noch eine relativ großflächig von Feuchtbiotopen geprägte Niederungslandschaft, die allerdings durch die jahrzehntelange Rieselfeldwirtschaft stark überformt ist. Die Rieselfelder wurden hier vergleichsweise spät stillgelegt (zwischen 1980-89) und nicht eingeebnet. Bis heute zeichnet sich die Landschaft durch vergleichsweise kleinteilige Strukturen aus. Laut Biotoptypenkartierung dominieren in der Zingergrabenniederung Grünlandbrachen feuchter Standorte, aber auch Feuchtwiesen und Feuchtweiden sind vertreten. Nassbiotope nehmen nur einen kleinen Teil der Niederung ein (z.B. Schilfröhrichte auf Sekundärstandorten oder Gebüsche nasser Standorte). Die besagten Biotope weisen zum Teil Austrocknungserscheinungen auf und würden von einer verbesserten Wasserversorgung stark profitieren. Die Zingergrabenniederung gehört damit im Leitprojektgebiet Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark zu den Gebietsteilen, die bezüglich einer Verbesserung des lokalen Wasserhaushaltes die größten Aufwertungspotenziale aufweist. Dies bezieht sich sowohl auf die Größe wie auch die (potenzielle) Qualität der Biotopflächen.

Die Zingerteiche am Rande des Botanischen Volksparkes werden durch Einleitung von Wasser aus dem Blankenfelder Graben bereits gestützt. Hier bestehen daher nur noch begrenzte Aufwertungspotenziale.

6.5 Schwarzwassersee und Großer Reppfuhl

Beim Schwarzwassersee handelt es sich um eine ehemalige Notablaufsenke für Havariiefälle im ehemaligen Rieselfeldbetrieb des Rieselfeldbezirks Blankenfelde (Abb. 12), weswegen sich dort eine belastete Schlammschicht gebildet hat. Der See wurde nach Aufgabe der Rieselfeldnutzung (zwischen 1980 und 1989) bis 2013/14 künstlich - mit Gebietswasser aus dem Graben 185 (Brandenburg) über den Mönchmühler Teich - gestützt. Aufgrund von Wassermangel wurde die Zuwässerung zu Gunsten des Kalktuffgeländes eingestellt, worauf das Gewässer bis auf zwei kleine Restwasserflächen weitgehend trockengefallen ist.

Nach KÖSTLER & SEEGER (2017) ist der Schwarzwassersee aus Naturschutzsicht trotzdem noch immer der wertvollste Teil des Blankenfelder Forstreviers, auch wenn dessen Qualität aufgrund der stark gesunkenen Wasserstände inzwischen deutlich gemindert ist. Selbst im niederschlagsreichen Sommer 2017 bestanden nur in den zwei tiefsten Stellen kleine Restwasserflächen, die allerdings typische Röhrichtbestände aus Rohrkolben, Rohrglanzgras und Großseggen und teilweise submerse Pflanzenbestände (Hornblatt) aufweisen. In beiden Restgewässern wurden immerhin kleine reproduktionsfähige Teichfroschpopulationen festgestellt, ferner wird für das nördliche Restgewässer auf eine arten- und individuenreiche Libellenfauna hingewiesen (KÖSTLER & SEEGER 2017). In den trockengefallenen Bereichen des Schwarzwassersees breiten sich dagegen verstärkt Brennesseln und Neophyten in den teilweise gemischten Röhrichtbeständen aus. Aufgrund des weitgehenden Trockenfallens konnten am Schwarzwassersee mit Ausnahme eines kleinen Silberweidenbestandes keine typischen Ge-

hölzsaumbiotop der Gewässer mehr festgestellt werden (Karte 2). Durch eine Wiederaufnahme der Wasserzuführung bestehen hier erhebliche Aufwertungspotenziale, allerdings erscheinen in diesem Zusammenhang eine Entschlammung (Entfernung der mit Schadstoffen belasteten Schlammschicht) und eine anschließende Abdichtung der Senken erforderlich.

Etwa 650 m südwestlich des Schwarzwassersees befindet sich der Große Reppfuhl, der aufgrund von Wasserknappheit stark beeinträchtigt bzw. in seinem Bestand gefährdet ist. Der Pfuhl stellt einen potenziell wichtigen Trittsteinbiotop zwischen Tegeler Fließniederung (z.B. Köpchensee) und den weiteren Gewässern der Blankenfelder Feldmark dar (z.B. Schwarzwassersee). Durch einen Wasserablauf im Südwesten des Schwarzwassersees in den Graben 29 Blankenfelde könnte auch der Große Reppfuhl erheblich aufgewertet werden (ggf. könnte sogar der weitere Grabenverlauf bis zum Kleinen Reppfuhl mit Wasser gestützt werden).

Am Nordrand des Dorfes Blankenfelde befindet sich in einer Abgrabungsfläche ein temporäres Kleingewässer mit umgebendem Schilfröhricht - das sogenannte Quelfenn (Karte 2). Das Schilfröhricht ist hier stark - und zunehmend - von Grau-Weiden (*Salix cinerea*) und Aufwuchs anderer Weidenarten durchsetzt. Selbst im niederschlagsreichen Sommer 2017 war das Gewässer fast ausgetrocknet (KÖSTLER & SEEGER 2017). Auch dieses Kleingewässer/ Feuchtbiotop könnte über einen Ablauf des Schwarzwassersees und eine Ertüchtigung des zum Dorf Blankenfelde führenden Grabens durch Wasserzufuhr deutlich aufgewertet werden. Durch eine Aktivierung der Grabendurchgängigkeit im Dorf Blankenfelde könnte im weiteren Verlauf auch eine Stützung des Wasserhaushaltes der Zingergrabenniederung erfolgen.

6.6 Fasaneriegraben

Die im Südwesten des Leitprojektgebietes - im Bezirk Reinickendorf - liegende Restfläche der Fasaneriegrabenniederung verfügt über gebietseigenes Wasser, das über den Fasaneriegraben nach Süden in den Packereigraben entwässert. Dabei wird von Norden über den Rathenowgraben Wasser aus dem Bereich des seit den 1980er Jahren zum Bezirk Reinickendorf gehörenden ehemaligen Rieselfeldbeckens in den Fasaneriegraben abgeführt. Im Spätsommer führte der Fasaneriegraben noch Wasser, allerdings konnte kein Abfluss beobachtet werden. Am Zufluss des Rathenowgrabens befindet sich das Birkholzbecken, ein naturnah ausgebildetes perennierendes Kleingewässer mit umgebendem Erlenbruch (Karte 2). Insbesondere der Bruchwald könnte von einem Grabenaufstau profitieren. Ferner besteht die Möglichkeit, die südlich des Alten Fasaneriegraben im Niederungsgebiet gelegene frische Grünlandfläche zu einer Feuchtwiese zu entwickeln (Renaturierung).

6.7 Kleiner Biotopsee

Ganz im Norden des Leitprojektgebietes befindet sich der so genannte Kleine Biotopsee. Es handelt sich um ein naturnah ausgebildetes Abgrabungsgewässer (Kiesgru-

bengewässer) mit naturschutzfachlich sehr wertvollen Biotopstrukturen (submerse Pflanzenbestände, ausgedehnte Schilfröhrichte, Weidengebüsche und standorttypische Gehölzsäume der Gewässer) (Karte 2). In den letzten Jahren wurde hier ein Absinken des Wasserspiegels beobachtet, was zu einer Beeinträchtigung der Biotopqualitäten führt. Der Wasserspiegelabsenkung sollte durch Verplombung des westlich des Sees befindlichen Grabens entgegengewirkt werden. Allerdings dürfte die entwässernde Wirkung des - als trocken gefallen kartierten - Grabens bezüglich des Biotopsees nicht allzu schwerwiegend sein, da die Grabensohle deutlich oberhalb des Biotopsees liegt.

7. Entwicklungsziele und Maßnahmen

Die Prämisse, dass nur die Gräben entwickelt werden, die mit gebietseigenem Wasser versorgt werden können (vgl. WASSMANN 1997) ist hier nicht zielführend, da es sich bei vielen Gräben im Leitprojektgebiet um künstliche Gräben aus der ehemaligen Rie-selfeldbewirtschaftung handelt. Vor dem Hintergrund der sich abzeichnenden klimati-schen Verhältnisse (vgl. Kap. 2.5) ist die ausschließliche Nutzung des natürlichen Wasserdargebots nicht zielführend und bestehende (grund-) wasserabhängige Landökosysteme würden weiter degradieren.

Zur Erreichung naturschutzfachlicher Aufwertungen werden die Anhebung der örtlichen Grundwasseroberfläche in einen pflanzenverfügbaren Bereich und die Stützung von Oberflächengewässern im Sinne einer perennierenden Wasserführung angestrebt. Hierfür werden zwei Projekte vorgeschlagen:

1. Durchführung einer Wasserbevorteilung der Koppelgrabenniederung durch Hebung eines Wasserteilstroms von ca. 20 l / s aus dem Blankenfelder Graben.
2. Durchführung einer Wassereinleitung in den Schwarzwassersee bis hin zum Gro-ßen und Kleinen Reppfuhl in deren Folge der Zingergraben Nord und seine Begleit-gräben wie auch der Quelfenn am Graben 33 nördlich von Blankenfelde als Stillge-wässer.

Die Wassereinleitung könnte eine Höhe von 40 l / s in den Schwarzwassersee vor-sehen; im Anschluss an diesen eine Überleitung von ca. 10 l / s über den Graben 33 in Richtung Zingergraben Nord und von ca. 15 l / s in Richtung Großer und Kleiner Reppfuhl (Karte 3).

Beide Projekte bedienen sich eines Teiles des abgeleiteten gereinigten Abwassers des KW Schönerlinde. Im Projekt 1 würde eine direkte Hebung von bis zu 20 l / s aus dem Blankenfelder Graben, im Projekt 2 eine weitere Wasserentnahme von ca. 40 l / s aus dem Mönchmühler Teich vorgenommen werden. Die Projekte sind nach Ansicht der Verfasser erst realisierbar, wenn das KW Schönerlinde mit einer weiteren Reinigungs-stufe ausgestattet ist.

7.1. Entwicklungsziele und Restriktionen

Für das übergeordnete Ziel der Stützung des Landschaftswasserhaushaltes ergeben sich folgende Entwicklungsziele und Restriktionen:

- Retention des Gebietswassers,
- Verbesserung der Gewässerstrukturgüte durch Anlegen typgemäßer Gewässerver-läufe, Stützung von Erosions- und Anlandungsprozessen,
- Aufwertung des Selbstreinigungsvermögens der Gewässer,
- Gewährleistung von lebensraumtypischen Grundwasserflurabständen,

- Verminderung der Niedermoodegradation,
- Bewirtschaftbarkeit von Agrarflächen im und angrenzend an den Wirkraum,
- Sicherstellung erforderlicher Regenwasserabflüsse,
- Sicherstellung einer ausreichenden Wasserqualität für das Klarwasser (Ausbau KW Schönerlinde),
- Gewährleistung der Hochwasserneutralität in Siedlungsgebieten (Blankenfelde) und
- Mögliche Maßnahmen in den Naturschutzgebieten dürfen nicht den Pflege-, Schutz- und Erhaltungszielen entgegen stehen.

7.2 Maßnahmen

Die Maßnahmen der konzeptionellen Vorplanung (Karte 3) lassen sich in folgende Kategorien gliedern:

- Stützung des Gebietswasserhaushalts (Kap. 7.2.1)
- Naturnaher Gestaltung von Fließgewässern (Kap. 7.2.2)
 - innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors
 - innerhalb der vorhandenen Böschungslinien
- Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit (Kap. 7.2.3)
- Sonstige Maßnahmen (Kap. 7.2.4)

Nachfolgend werden die Maßnahmen in Steckbriefen vorgestellt.

7.2.1 Maßnahmen zur Stützung des Gebietswasserhaushalts

Maßnahmenkategorie: Stützung des Gebietswasserhaushalts	
Wasserrückhalt durch Stützwällen	
Festgestellte Defizite	Landschaftsentwässerung durch begradigte, eingetiefte Fließgewässer und künstliche Gräben, unnatürlich hohe Hochwasserscheitel in der Hauptvorflut, fehlende Gewässerauen bzw. Randstreifen mit standortgerechter, feuchtigkeitsliebender Vegetation, geringe Retention in dem angrenzenden Landschaftsraum, verringerte Grundwasserneubildungsrate
Maßnahmenziel	Rückhalt von Wasser in der Landschaft, Stützung des Grundwasserspiegels, dezentraler Hochwasserschutz durch Vergleichmäßigung des Abflussvermögens
Abbildung	 <p>Foto: F. Tugendheim (UBB)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Unsere heutige Landschaft ist in großen Maße von abflussbeschleunigenden Elementen, wie versiegelten Straßen, homogenen Ackerflächen und begradigten und eingetieften Gewässern geprägt. Das Resultat dieser Umgestaltung spiegelt sich im Wasserhaushalt wieder. Niederschlag wird sehr schnell abgeführt und steht für Feuchtgebiete, Vegetation und Grundwasserneubildung nicht mehr in ausreichendem Maße zur Verfügung. Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist dies besonders tragschwer. Auf der anderen Seite verursacht der schnell abgeführte Niederschlag in den Hauptvorflutern Hochwasserscheitel, die große Schäden anrichten können.</p> <p>Dort, wo die ökologische Durchgängigkeit für Sedimente und Tiere nicht prioritär ist, ist Wasserrückhalt eine gute Option für die Stärkung von feuchtigkeitsliebenden Biotoperelementen, Tieren und des gesamten Wasserhaushalts inkl. des Grundwassers.</p> <p>Stützwällen halten das Wasser auf einem gewünschten Zielwasserstand im Oberwasser und werden bei steigendem Wasserspiegel überströmt. Das Retentionsvermögen der bevorteilten Bodenzonen wird genutzt. Die Baumaterialien sollten möglichst naturnah sein, können bei starker Beanspruchung auch massiv hergestellt werden (vgl. Foto)</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit der Gewässerunterhaltung • Abgleich des Zielwasserstands im Oberwasser unter dem Aspekt der Landnutzung und den Spitzenabflüssen aus dem Einzugsgebiet oberhalb. • Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung • Etablierung von Feuchtvegetation

Maßnahmenkategorie: Stützung des Gebietswasserhaushalts	
Wasserrückhalt durch Stützschnellen	
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Wasseraufstau im Oberwasser • Reduzierung der Fließgeschwindigkeit • Sedimentation im Staubereich • Vergleichmäßigung des Abflussgeschehens • Verminderung der ökologischen Durchgängigkeit
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichmäßigung des Abflussgeschehens • Erhöhung der Grundwasserinfiltration • lokale Anhebung des Grundwasserspiegel • Stützung von Feuchtgebieten bzw. feuchtigkeitsliebender Vegetation
Wirkungen auf Biota	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung des Artenspektrums zu Arten mit Ansprüchen an dauerhaft höhere Wasserstände, Stärkung von feuchtigkeitsliebenden auch anspruchsvollen Arten, besonders Amphibien und gewässergebundene Insekten und feuchtigkeitsliebende Pflanzenarten. • Bevorteilung von Auwaldrelikten, Feuchtwiesen, Moor- und Feldsollvegetation • Durch die Verschlechterung der ökologischen Durchgängigkeit sind Wanderfische in Ihrer Ausbreitung gehemmt. • Besteht vorher ein Fließgewässer mit anspruchsvollen, strömungsliebenden Arten ist auch eine Verarmung der Gesellschaften möglich.
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichmäßigung des Abflussgeschehens • Dezentraler Hochwasserschutz für die unterhalb liegenden Gewässerabschnitte • Erhöhung des Wasserspiegels im Oberwasser • Nutzung Retentionsraum angrenzende Bodenzone
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	Gering, regelmäßige Kontrolle auf Verklausungen, Beräumung bzw. Instandsetzung nur bei erheblichen Totholzaufkommen oder menschliche Manipulation notwendig.
Kosteneffizienz	hohe Kosteneffizienz: bei geringem Unterhaltungsaufwand wird i .d. R. ein hohe ökologische Wirksamkeit erzielt
Quellenverweis	UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Stützung des Gebietswasserhaushalts	
Sohlanhebung durch Sohlschwellen	
Festgestellte Defizite	Stark eingetieftete Gewässer mit fehlender Korrespondenz zum umliegenden Landschaftsraum, künstlichen Gewässer- oder Grabeneintiefung durch Gebietsmelioration oder verstärkte Sohlerosion durch Gewässerbegradigung und Sedimentrückhalt, Landschaftsentwässerung, unnatürlich hohe Hochwasserscheitel in der Hauptvorflut, fehlende Gewässerrauen bzw. Randstreifen mit standortgerechter, feuchtigkeitsliebender Vegetation, starke Anfälligkeit für extreme Trockenheit, verringerte Grundwasserneubildungsrate
Maßnahmenziel	Stützung bzw. Anhebung der Sohle und des Wasserspiegels im Gewässer,
Abbildung	 <p>Foto: Kreis Steinfurt - Medienarchiv Beispiel für eine naturnah umgebaute Sohlschwelle</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Viele Gräben und Gewässer besitzen ein anthropogen beeinflusstes, überdimensioniertes Gewässerprofil, das durch Erosion bzw. künstliche Vertiefung viel zu stark in die Landschaft eingetieft ist. Die natürlich Aue bzw. der Gewässerrandstreifen verarmen durch den Entzug der Feuchtigkeit, das Grundwasser wird entlang des Gewässers abgesenkt. Durch den Einbau von Sohlschwellen kann die Gewässersohle stabilisiert bzw. auf einem gewünschten Zielniveau gebracht werden.</p> <p>Im Gegensatz zu Stützscharten sind Sohlschwellen stärker in die bestehende Sohle eingebunden und stauen den Wasserstand nicht in so hohen Maße an. Die Übergänge zur Stützscharte sind aber fließend.</p> <p>Sohlschwellen werden aus Feldsteinen oder Holz, aber auch anderen Materialien in Riegelbauweise hergestellt.</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit der Gewässerunterhaltung • Abgleich des Zielwasserstands unter dem Aspekt der Umfeldnutzung oberhalb • Umsetzung im Rahmen der Gewässerunterhaltung • Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung • Etablierung von Feuchtvegetation • Bühnenbau • Grabentaschen, Totholz, etc.
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Verhinderung weiterer Sohleintiefung • Stabilisierung der Sohle • Erhöhung der Sohlstrukturvarianz
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Lokale Anhebung des Grundwasserspiegel • Stützung von Feuchtgebieten bzw. feuchtigkeitsliebender Vegetation

Maßnahmenkategorie: Stützung des Gebietswasserhaushalts	
Sohlanhebung durch Sohlschwellen	
Wirkungen auf Biota	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Einschränkung der ökologischen Durchgängigkeit • Stützung von Feuchtgebieten bzw. feuchtigkeitsliebender Vegetation
Relevanz für den Hochwasserschutz	Gering, sehr moderater Wasser- und Grundwasserspiegelanstieg oberhalb
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	Gering - keiner
Kosteneffizienz	<p>Mittlere Kosteneffizienz:</p> <p>Geringe Kosten für ein Einzelbauwerk, Maßnahme ist jedoch nur mit regelmäßiger Abfolge im Gewässer effizient, mittlere ökologische Wirksamkeit</p> <p>Notwendig zur Verhinderung weiterer kostentreibender Effekte (Uferabbrüche, Auflandungen unterhalb, Austrocknung oberhalb)</p>
Quellenverweis	UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Stützung des Gebietswasserhaushalts	
Verfüllung, Teilverfüllung des Gewässerprofils	
Festgestellte Defizite	Landschaftsentwässerung, Feuchtgebiete mit Wasserdefizit
Maßnahmenziel	Stützung des Grundwasserspiegels, dezentraler Hochwasserschutz
Abbildung	 <p>Foto: UBB (2014)</p>
Maßnahmenbeschreibung	Vorhandene oder ehemalige Feuchtgebietsbiotope werden oft von Entwässerungsgräben künstlich entwässert. Dort, wo diese Entwässerung ohne Nutzungskonflikte aufgegeben werden kann, werden die entwässernden Gräben ganz oder teilweise verfüllt, um einen abflusslosen Biotop zu schaffen. Mit der Wahl der Höhe der Verfüllung kann der Zielwasserstand beeinflusst werden bzw. der Graben als Notüberlauf erhalten werden.
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Konfliktfreies Nutzungsumfeld • Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung • Etablierung von Feuchtvegetation
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Abtrennung von der Vorflut • Schaffung eines Stillgewässers
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Grundwasserinfiltration • lokale Anhebung des Grundwasserspiegel • Stützung von Feuchtgebieten bzw. feuchtigkeitsliebender Vegetation
Wirkungen auf Biota	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung des Artenspektrums zu Arten mit Ansprüchen an dauerhaft höhere Wasserstände, Stärkung von feuchtigkeitsliebenden auch anspruchsvollen Arten, besonders Amphibien und gewässergebundene Insekten und feuchtigkeitsliebende Pflanzenarten. • Rückdrängung von Verlandungsanzeigern und Verbuschung • Bevorteilung von Auwaldrelikten, Feuchtwiesen, Moor- und Feldsollvegetation
Relevanz für den Hochwasserschutz	dezentraler Hochwasserschutz für die unterhalb liegenden Gewässerabschnitte, Erhöhung des Wasserspiegels oberhalb
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	Keiner, ggfs. Pflege des Notüberlaufs
Kosteneffizienz	Hohe Kosteneffizienz: bei geringem Unterhaltungsaufwand wird i .d. R. ein hohe ökologische Wirksamkeit erzielt
Quellenverweis	UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Stützung des Gebietswasserhaushalts	
Anlage von Kleingewässern	
Festgestellte Defizite	Fehlendes Dargebot an wasserspeichernden Senken und Feuchtgebietsbiotopen in der Landschaft.
Maßnahmenziel	Wasserrückhalt, Schaffung von besonnten oder teilbeschatteten Feuchtbiotopen, Amphibienschutz
Abbildung	 <p>Foto: UBB (2015)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Mit der Anlage von Kleingewässern können in einer ausgeräumten Landschaft wertvolle Refugien oder Trittsteinbiotope insbesondere für Tierarten geschaffen werden, die in Ihrem Lebenszyklus auf Feuchtbiotope und stehendes Wasser angewiesen sind. Je nach örtlicher Lage und Zielstellung können dies dauerhaft wasserführende Kleingewässer (abgedichtet oder mit Kontakt zum Grundwasser) oder auch nur temporäre Kleingewässer sein. Wichtig sind eine Mindestwassertiefe von 0,5 m mit verschiedenen Wassertiefen und ein ausreichender, nutzungsfreier Randsaum, der nach Möglichkeit verschiedene Mikrohabitatformen von offenen, sandigen Rohbodenflächen bis Einzelgehölzen oder Buschgruppen beinhaltet. Wichtig ist weiterhin, dass ein Großteil der Wasserfläche ausreichend besonnt ist.</p> <p>Das Gewässer kann als Geländehohlform baulich angelegt werden. Optimal sind Initialbepflanzungen mit standortgerechten Pflanzmaterial und eine wiederkehrende Pflege, um unerwünschten Pflanzenbestände (Neophyten, dominante Röhrichtarten, Gehölze) zurückzudrängen.</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit • Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung
Wirkungen auf die Gewässerökologie	-
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung eines temporären Kleingewässer als Ersatz für typische Feldsollstrukturen des eiszeitlich geprägten Landschaftsraums. Durch die Lebensraumfunktion und den Trittsteincharakter werden seltene Arten gestärkt und deren Wiederausbreitung begünstigt, vor allem Amphibien- und Insektenarten. • Erhöhung der Geodiversität in der Landschaft und Schaffung von vielfältigen Mikrohabitaten.
Wirkungen auf Biota	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung eines Lebensraums für Eiablage und juvenile bzw. Larvenphase von Amphibien und wassergebundenen Insekten.
Relevanz für den Hochwasserschutz	Keine

Maßnahmenkategorie: Stützung des Gebietswasserhaushalts	
Anlage von Kleingewässern	
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	Je nach örtlicher Situation ist eine regelmäßige, jährliche Kontrolle und Pflege zur Rückdrängung von Neophyten und nicht erwünschten Pflanzenbeständen sinnvoll. Optimal ist eine Sicherung mit Umzäunung.
Kosteneffizienz	Mittlere bis hohe Kosteneffizienz, mit moderatem Mitteleinsatz wird eine hohe ökologische Wirksamkeit erzielt.
Quellenverweis	UBB 2018

7.2.2 Maßnahmen zur Naturnahen Gestaltung von Fließgewässern

Innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors	
Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung	
Festgestellte Defizite	Eingeschränkte natürliche Morphodynamik, Erhöhung oder Verringerung der Fließgeschwindigkeit, Fehlen natürlicher Uferstrukturen, Veränderung der natürlichen Breiten- und Tiefenvarianz, Veränderung der natürlichen Substratdiversität, Veränderungen im Querprofil, Verlust gewässertypischer Habitate
Maßnahmenziel	Schaffen eines typkonformen Gewässerlaufs
Abbildung	 <p>Foto: UBB (2013)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Viele Fließgewässer sind heute naturfern ausgebaut, so dass viele Strukturen naturnaher Fließgewässer, wie z. B. Kolke, Prall- und Gleithänge, Auflandungen und Sandbänke fehlen. Die Folge davon sind instabile Gewässer, die wiederkehrende Unterhaltungsmaßnahmen erfordern.</p> <p>Die Initiierung einer natürlichen Morphodynamik ist eine einfach durchzuführende, kostengünstige und für das Arteninventar schonende Maßnahme zur Entwicklung naturnaher Fließgewässer. Neben einer Unterlassung bzw. Minimierung der Unterhaltung kann die eigendynamische Entwicklung durch gezieltes Einbringen einer größeren Zahl von Strömungskernen in Form von Prallbäumen oder Totholz initiiert werden.</p> <p>Diese Strömungshindernisse führen zu differenzierteren Strömungs-, Substrat- und Tiefenverhältnissen. Große Kolke und eine deutliche Ufererosion und Verlagerung des Gewässers treten auf, wenn die Strömungshindernisse mehr als die Hälfte des Querschnitts einnehmen. Bei überbreiten Ausbauprofilen sollte die natürliche Profilbreite, insbesondere zur Sicherung ausreichender Wassertiefen bei Niedrigwasser, wiederhergestellt werden.</p> <p>Die Voraussetzung für eine wirkungsvolle eigendynamische Gewässerentwicklung sind zusammenhängende Renaturierungsstrecken von mindestens 500 m Länge (UBA 2004) sowie ausreichende, bettbildende Hochwasserabflüsse. Die Maßnahme ist in entwicklungsträgen Gewässern (z. B. Löss-lehmgeprägte Gewässer) aufgrund langer Entwicklungszeiträume nur eingeschränkt anwendbar. In kleinen Gewässern ist darauf zu achten, dass die eigendynamische Entwicklung durch aufkommende krautige Vegetation oder Rasen nicht übermäßig behindert wird.</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit der Gewässerrandstreifen • Flächenverfügbarkeit des Vorlands/Umfelds • hydrologische / hydraulische Verhältnisse • Ggfs. wasserrechtliche Genehmigung

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors	
Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung	
Ökologisch sinnvolle Maßnahmen-kombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung • Totholz
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Strukturvielfalt • Erhöhung der Substratdiversität • Erhöhung der Strömungsdiversität • Erhöhung der Tiefenvarianz • Schaffung eines naturnahen Querprofils (z. B. abgeflachte Gleitufer, steile Prallufer) • Schaffung strömungsberuhigter Bereiche • Entstehung von Flachwasserbereichen • Förderung der natürlichen Breitenentwicklung • Erhöhung lagestabilen Feinsubstrats (Sand, Kies) • Schaffung eines naturnahen Längsverlaufs • Erhöhung des Totholzeintrags • Erhöhung der Uferstrukturdiversität (z. B. flutende Wurzeln, Bildung von Kolken und Unterständen)
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	Positive Entwicklungstendenzen für die Interaktion Gewässer - Aue
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewässertypkonforme Habitatstrukturen begünstigen eine diverse, gewässertyp-spezifische Fisch-Lebensgemeinschaft • naturnah strukturierte Ufer begünstigen eine artenreiche Fisch- Lebensgemein-schaft; insbesondere Jungfische profitieren von strukturierten Flachufern, die ihnen günstige Aufwuchshabitate bieten • für den fischfaunistisch messbaren Erfolg ist diese Maßnahme auf längeren Strecken durchzuführen <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewässertypkonforme Habitatstrukturen begünstigen eine diverse, gewässertyp-spezifische Makrozoobenthoszönose <p>Makrophyten & Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewässertypkonforme Habitatstrukturen begünstigen eine diverse, gewässertyp-spezifische Makrophyten- und Phytobenthos-Besiedlung
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • positive Wirkung: Erhöhung der Rauheit sowie Laufverlängerung und damit Ab-flussverzögerung
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • geringer bis mittlerer Unterhaltungsaufwand: Kontrollgänge zur Beurteilung der Abdriftungswahrscheinlichkeit des eingebrachten Totholzes oder von Erosions-prozessen im Abschnitt und Anlandungsprozessen im Unterlauf insbesondere nach Hochwasser
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • hohe bis mittlere Kosteneffizienz: Kosten für Flächenerwerb, vergleichsweise geringe Kosten für Durchführung der Maßnahme und geringer bis mittlerer Un-terhaltungsaufwand aber mit hoher ökologischer Wirksamkeit
Quellenverweis	AG Panke 2015, verändert durch UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors	
Anlegen eines typgemäßen Gewässerverlaufs (Remäandrierung)	
Festgestellte Defizite	Eingeschränkte Morphodynamik, Fehlen natürlicher Uferstrukturen, Laufverkürzung, Veränderung der natürlichen Breiten- und Tiefenvarianz, Veränderung der natürlichen Substratdiversität, Veränderungen im Querprofil, Verlust gewässertypischer Habitate
Maßnahmenziel	Schaffen eines typkonformen Gewässerverlaufs
Abbildung	 <p>Foto: UBB (2017)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Je nach Talform, Sohlsubstrat und Gefälle weisen naturnahe Gewässer sehr unterschiedliche Laufformen aus: Der Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche z. B. gewundene bis mäandrierende Gewässerverläufe mit flachen Gleituferrn und steileren Prallhängen, der Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern geschwungen bis mäandrierend verlaufende Gewässer z. T. mit Mehrbettgerinnen.</p> <p>In entwicklungsträgen Gewässern (z. B. geringer Abfluss, kohäsive Ufersedimente) führt die Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung erst nach längeren Entwicklungszeiträumen zur Ausbildung eines naturnahen Gewässerverlaufs. Alternativ kann hier ein typgemäßer Gewässerverlauf unter Maschineneinsatz grob vorgeprofiliert werden. Voraussetzung für diese bauliche Maßnahme ist die Entfernung der Sohl- und Ufersicherung. Das Querprofil ist so umzugestalten, dass eine typgemäße Laufform ausgebildet wird. Dazu kann das Profil abgeflacht und das Gerinne einseitig oder beidseitig aufgeweitet werden. Dies gibt dem Gewässer Raum für eine naturnahe hydromorphologische Entwicklungsdynamik.</p> <p>Viele der an die Laufform gebundenen Strukturen können langfristig nur durch eine eigendynamische Entwicklung erhalten bleiben (z. B. Uferabbrüche). Daher darf der angelegte Gewässerverlauf nicht bzw. nur an Zwangspunkten wie Brücken fixiert und die weitere eigendynamische Entwicklung sollte durch Einbringung von Strömungshindernissen gefördert werden. Die Maßnahme ist in Verbindung mit Sohlhebung ebenso möglich, wie in Gewässerabschnitten, die eine Sohlhebung nicht zulassen. Damit sich die Erhöhung der Habitatdiversität auch positiv auf die Lebensgemeinschaften auswirken kann, ist die Maßnahme nicht nur kleinräumig und lokal durchzuführen.</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit der Gewässerrandstreifen • Flächenverfügbarkeit des Vorlands/Umfelds • wasserrechtliche Genehmigung
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung Totholz • Sekundäraue

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors	
Anlegen eines typgemäßen Gewässerverlaufs (Remäandrierung)	
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Strukturvielfalt • Erhöhung der Substratdiversität • Erhöhung der Strömungsdiversität • Erhöhung der Tiefenvarianz • Schaffung eines naturnahen Querprofils (z. B. abgeflachte Gleitufer, steile Prallufer) • Schaffung strömungsberuhigter Bereiche • Entstehung von Flachwasserbereichen • Förderung der natürlichen Breitenentwicklung • Erhöhung lagestabilen Feinsubstrats (Sand, Kies) • Schaffung eines naturnahen Längsverlaufs • Erhöhung des Totholzeintrags • Erhöhung der Uferstrukturdiversität (z. B. flutende Wurzeln, Bildung von Kolken und Unterständen)
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Positive Entwicklungstendenzen für die Interaktion Gewässer - Aue
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewässertypkonforme Habitatstrukturen begünstigen eine diverse, gewässertyp-spezifische Biozönose: naturnah strukturierte Ufer begünstigen eine artenreiche Fisch-Lebensgemeinschaft; insbesondere Jungfische profitieren von strukturierten Flachufeln die ihnen günstige Aufwuchshabitate bieten • für den fischfaunistisch messbaren Erfolg ist diese Maßnahme auf längeren Strecken durchzuführen <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewässertypkonforme Habitatstrukturen begünstigen eine diverse, gewässertyp-spezifische Makrozoobenthoszönose <p>Makrophyten & Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • gewässertypkonforme Habitatstrukturen begünstigen eine diverse, gewässertyp-spezifische Makrophyten- und Phytobenthos-Besiedlung
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • positive Wirkung: Erhöhung der Rauheit und Laufverlängerung sowie oft höhere Sohllage, Aktivierung von Rückhalteflächen und damit Abflussverzögerung
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • geringer bis mittlerer Unterhaltungsaufwand bei typgemäßer umfangreicher Ausführung der Maßnahme mit ausreichender Flächenverfügbarkeit: Kontrollgänge zur Beurteilung der Abdriftungswahrscheinlichkeit des eingebrachten Totholzes oder von Erosionsprozessen insbesondere nach Hochwasser
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • geringe bis mittlere Kosteneffizienz: hohen Investitionskosten (Flächenerwerb, bauliche Umsetzung usw.) und geringen bis mittleren Unterhaltungskosten steht eine hohe ökologische Wirksamkeit gegenüber
Quellenverweis	AG Panke 2015, verändert durch UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors	
Schaffung einer Sekundäraue	
Festgestellte Defizite	Eingeschränkte Morphodynamik, Fehlen des Vorlandes, Fehlen natürlicher Uferstrukturen, Laufverkürzung, mangelnde Vernetzung, Veränderung der Überflutungshäufigkeit und Dauer, Veränderungen im Querprofil, Verlust autotypischer Habitate, Verlust gewässertypischer Habitate, Verlust von gewässertypischem Ufer- und Umfeldbewuchs, Verlust natürlicher Überschwemmungsflächen, Verlust von Talauen, vermindertes Ausuferungsvermögen
Maßnahmenziel	Anbinden bzw. Reaktivieren der Aue zur Förderung des natürlichen Hochwasserrückhalts
Abbildung	 <p>Foto: B. Timmermann (UBB)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Aufgrund der intensiven Nutzung sind eine Anhebung der Sohle und eine eigendynamische Entwicklung auf dem Niveau der ursprünglichen Aue in vielen Fällen nicht möglich. Alternativ hierzu kann die Aue entlang des Gewässers innerhalb eines Entwicklungskorridors abgegraben werden. Die ursprüngliche Aue sollte soweit abgesenkt werden, dass die so geschaffene Sekundäraue mehrmals jährlich überflutet wird und eine naturnahe Vegetation und eigendynamische Entwicklung zugelassen oder initiiert werden kann.</p> <p>In Abhängigkeit vom Gewässertyp sollte aus gewässerökologischer Sicht die Breite des Entwicklungskorridors ca. das Drei- bis Fünffache der potenziell natürlichen Gewässerbreite betragen. An größeren Gewässern sind solche umfangreichen Abgrabungen nur in Ausnahmefällen zu realisieren. Jedoch bieten bereits deutlich schmalere Entwicklungskorridore die Möglichkeit eine eigendynamische Uferentwicklung zu initiieren, welche zu einer deutlichen Verbesserung des ökologischen Zustandes führen. Nachteil dieser Vorgehensweise ist, dass dadurch die Grundwasserspiegelabsenkung auf dem jetzigen Niveau bestehen bleibt, was wiederum Auswirkungen auf grundwassergeprägte Ökosysteme hat.</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung der eigendynamischen Entwicklung • Ausreichende Gewässerbreite • Wasserrechtliche Genehmigung
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung • Totholz • Eigendynamischer Entwicklung
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffen von Hochwasserretentionsraum • Verbesserung des Hochwasserrückhalts • Erhöhung der Diversität der Auensubstrate (z. B. organische Substrate, wie Röhrichte, Moose, Torf oder Sand, Kies usw.) • Erhöhung des Formenschatzes von Umfeld und Aue (z. B. temporäre Stillgewässer, permanente Stillgewässer, Altmäander)

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb eines nutzungsfreien Gewässerentwicklungskorridors	
Schaffung einer Sekundäraue	
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	Positive Entwicklungstendenzen für die Interaktion Gewässer - Aue
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Laichrefugien für phytophile Arten • Nahrungsrefugien und Brutaufwuchsgebiete für Jungfische <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterschiedliche, gewässertypkonforme Habitate und Strukturen von Gewässer, Ufer und Aue begünstigen eine diverse, gewässertypspezifische Biozönose <p>Makrophyten & Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung auencharakteristischer Arten, darunter viele limnophile Phytalarten bzw. in Bezug auf die Strömung indifferente Arten• strömungsberuhigte Bereiche begünstigen rheo-limnophile bis limnophile Arten • Förderung aquatischer Makrophyten • hohe Kosteneffizienz: ggf. geringe Pflanzkosten und geringer bis mittlerer Unterhaltungsaufwand aber hohe ökologische Wirksamkeit
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • positive Wirkung: Hochwasser senkende Wirkung durch Bereitstellung von Überflutungsflächen in der Sekundäraue, die dem Hochwasserrückhalt dienen und damit die Hochwassersicherheit auf dem Niveau der ursprünglichen Aue erhöhen
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • geringer bis mittlerer Unterhaltungsaufwand durch „bedingte Gewässerunterhaltung“, d. h. Einstellen der Arbeiten bei regelmäßiger Kontrolle (Beobachten) der Auswirkungen
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • mittlere bis hohe Kosteneffizienz: mittlere bis hohe Kosten für die Flächenbereitstellung und geringer bis mittlerer Unterhaltungsaufwand, aber sehr hohe ökologische Wirkung nicht nur für die biologischen Qualitätskomponenten der WRRL sondern auch für verschiedene terrestrische Organismengruppen
Quellenverweis	AG Panke 2015, verändert durch UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Einbau von Spornen und Buhnen	
Festgestellte Defizite	Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, Fehlen natürlicher Uferstrukturen, Laufveränderung, Veränderung der natürlichen Breiten- und Tiefenvarianz, Verlust gewässertypischer Habitate, Verringerung des Fließquerschnitts
Maßnahmenziel	Förderung der eigendynamischen Entwicklung von Sohl- und Uferstrukturstrukturen, Verbessern der Sohlstrukturen (Substratqualität und -diversität, Breiten- und Tiefenvarianz), Erhöhung der Strömungsdiversität
Abbildung	 <p>Foto: Dreiecksbuhnen an der Ratzau in Schleswig-Holstein (abgerufen unter http://www.hohenlockstedt.info/html/fließgewasser_wird_entleunigt.html, 2015)</p>
Maßnahmenbeschreibung	Das Einbringen von naturnahen Totholz-Strukturen (z. B. Sturzbaum mit Krone und Wurzelballen) zur Erhöhung der Strömungs- und Substratdiversität ist bei hohem Nutzungsdruck (z. B. im urbanen Bereich) nur eingeschränkt möglich, da sich nicht genau abschätzen lässt, wie viel Material sich an den Strukturen ansammelt und welche Auswirkungen dies auf die lokalen hydraulischen Verhältnisse hat. Alternativ hierzu können Sporne oder Buhnen im Uferbereich eingebaut werden, deren hydraulische Wirkung aufgrund der technischen Bauweise sehr viel besser abgeschätzt werden kann, die jedoch eine deutlich geringere ökologische Wirksamkeit besitzen. Sporne haben die Form eines liegenden Pyramidenstumpfs und werden daher auch als Dreiecksbuhnen bezeichnet. Sie können aus (Wasserbau)Steinen, Holz oder Kombinationen dieser Materialien gebaut werden. Sowohl im Bereich der einzelnen Elemente der Sporne (Steine oder Hölzer) als auch zwischen den Dreiecksbuhnen bilden sich Bereiche verschiedener Strömungsgeschwindigkeiten aus, die z. B. bei Hochwasser Ruhezone für Fische bieten. Bei der Entfernung der Ufersicherung können z. B. die Holzpfähle der Ufersicherung zum Bau von Buhnen oder Spornen verwendet werden.
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Ausreichende Gewässerbreite • Abstimmung mit der Gewässerunterhaltung • ggfs. wasserrechtliche Genehmigung
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung • Totholz • Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Substratdiversität • Erhöhung der Strömungsdiversität • Erhöhung der Tiefenvarianz • Schaffung strömungsberuhigter Bereiche • Förderung der natürlichen Breitenentwicklung
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	-

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Einbau von Spornen und Buhnen	
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Strömungs- und Substratdiversität bietet vielfältige Mikrohabitate für Fische • Ruhezonen für Fische <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fördern einer gewässertypkonformen Habitatvielfalt begünstigt eine diverse, gewässertypspezifische Biozönose <p>Makrophyten / Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung naturnaher aquatischer und semiterrestrischer Vegetation
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • negative Wirkung: kurzfristige Einschränkung des Fließquerschnitts bis Ablenkung der Strömung an gegenüberliegendes Ufer und Erosion zu Profilaufweitung führt; Erhöhung der Rauheit und Wasserspiegellagen, kann ggf. durch Gehölzansiedlungen auf dem Sporn noch verstärkt werden
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • geringer bis mittlerer Unterhaltungsaufwand: Kontrollgänge zur Beobachtung, aber auch Müllbeseitigung v. a. in urbanen Gebieten
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • mittlere Kosteneffizienz: mittleren Kosten stehen mittlere ökologische Verbesserungen gegenüber
Quellenverweis	AG Panke 2015, verändert durch UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Schaffung von Flachwasserzonen	
Festgestellte Defizite	Änderung des Erosions- und Sedimentationsverhaltens, eingeschränkte natürliche Morphodynamik, Erhöhung der Fließgeschwindigkeit, Fehlen natürlicher Uferstrukturen, Veränderung der natürlichen Breiten- und Tiefenvarianz, Veränderungen im Querprofil, Veränderung der natürlichen Substratdiversität, Verlust gewässertypischer Habitate
Maßnahmenziel	Verbessern der Sohlstrukturen (Substratqualität und -diversität, Breiten- und Tiefenvarianz)
Abbildung	 <p>Foto: UBB (2015)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Die Ufer naturnaher Fließgewässer sind reich strukturiert. Bedingt durch kleinräumig wechselnde Strömungs- und Substratdiversität sowie Tiefenvarianz entsteht ein Mosaik unterschiedlicher besiedelbarer Habitate.</p> <p>Ausgebaute Gewässer besitzen gleichförmige Gewässerprofile mit einheitlicher Tiefe. Es fehlen vor allem strömungsberuhigte Flachwasser im Uferbereich, die in naturnahen Gewässern Lebens-, Entwicklungs- und Rückzugsraum für alle biologischen Qualitätskomponenten sind.</p> <p>Um strömungsberuhigte Flachwasserzonen im Uferbereich zu schaffen, können u. a. Uferbereiche durch Längsbauwerke vom Hauptgewässer abgetrennt werden, z. B. durch Einfachpfehlreihen als Lahnung oder Doppelpfehlreihen mit Faschinen. Bei engen Gewässerverhältnissen können alternativ z. B. auch vorhandene Spundwände bereichsweise abgesenkt, Steinschüttungen im Bereich der Wasserwechselzone zu wannenartigen Strukturen geformt oder Vorlandabsenkungen durchgeführt werden, um entsprechende Flachwasserzonen zu erzeugen.</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • ausreichende Gewässerbreite • Flächenverfügbarkeit der Uferbereiche • Abstimmung mit der Gewässerunterhaltung • Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Bepflanzung • Totholz • Initiierung einer eigendynamischen Entwicklung
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Substratdiversität • Erhöhung der Uferstrukturvielfalt • Erhöhung der Tiefenvarianz • Schaffung eines naturnahen Querprofils • Schaffung strömungsberuhigter Bereiche • Entstehung von Flachwasserbereichen • Erhöhung lagestabilen Feinsubstrats (Sand, Kies)

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Schaffung von Flachwasserzonen	
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	-
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung bzw. Förderung unterschiedlicher Fischlebensräume (Laich- Jungfisch-, Ruhe- und Jagdhabitats) • in Fließgewässern Förderung des Jungfischaufkommens durch Schaffung strömungsberuhigter Aufwuchsrefugien • Lebens-, Entwicklungs- und Rückzugsraum für viele Arten <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • strömungsberuhigte Bereiche begünstigen rheo-limnophile bis limnophile Arten • bei Vorkommen von Makrophyten viele Phytalbesiedler • lagestabile, sauerstoffreiche Sand- und Kiesablagerungen bieten Lebensraum für im Sand eingegrabene Arten, wie z. B. <i>Ephemera danica</i> oder <i>Isoptena serricornis</i> <p>Makrophyten / Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit ermöglicht die Ansiedlung von gewässertypspezifischen Makrophyten
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • negative Wirkung: je nach Bauart kurzfristige Verringerung der Querschnittsfläche bis Ablenkung der Strömung an gegenüberliegendes Ufer und Erosion zu Profilaufweitung führt; Erhöhung der Rauheit und Wasserspiegellagen
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • geringer Unterhaltungsaufwand: ggf. Maßnahmen gegen Verlandung, Schutz vor Betreten besonders im innerstädtischen Bereich (Angler, Freizeitnutzung)
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • mittlere bis hohe Kosteneffizienz: geringen bis hohen Baukosten und geringen Unterhaltungskosten steht ein sehr hohe ökologische Wirksamkeit gegenüber
Quellenverweis	AG Panke 2015, verändert durch UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Entwickeln standorttypischer, heimischer Gehölze im Bereich von Ufer und Gewässerrandstreifen	
Festgestellte Defizite	Fehlen natürlicher Uferstrukturen, Fehlen von gewässertypischem Uferbewuchs, Veränderung der natürlichen Substratdiversität, Verlust gewässertypischer Habitate
Maßnahmenziel	Pflanzung, Förderung und Erhalt standorttypischer Ufervegetation
Abbildung	 <p>Foto: F. Tugendheim (UBB)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>Heimische standorttypische Ufergehölze entlang von Fließgewässern erfüllen zahlreiche Funktionen: sie sind Lebensraum für terrestrische und aquatische Tiere z. B. Brutplätze für Vögel, die Wurzeln bieten Aufenthaltsorte für Makrozoobenthos-Organismen und Rückzugsorte für Fische, der Laubeintrag ins Gewässer stellt für viele Wirbellose eine wichtige Nahrungsgrundlage dar, durch die Schattenwirkung wird ein naturfernes Pflanzenwachstum der Ufervegetation begrenzt, sie stabilisieren die Ufer und schützen diese vor Erosion, sie fördern den Totholzeintrag, halten bei Hochwasser Treibholz zurück und bremsen abfließendes Wasser. Die mit Gehölzen und Hochstauden bestandenen Ufer sind Pufferzonen zur Nährstoffelimination, die Sedimentation und Akkumulation partikulärer Nährstoffe wird gefördert.</p> <p>Insbesondere Schwarzerlen (<i>Alnus glutinosa</i>) sind an die besonderen Verhältnisse stark vernässter Böden angepasst, aber auch verschiedene Weidenarten kommen gut mit den besonderen Standortbedingungen der Auen zurecht. Während die Silberweide (<i>Salix alba</i>) v. a. im Überschwemmungsbereich großer Flüsse vorkommt, ist die Bruchweide (<i>S. fragilis</i>) eher in der Weichholzaue kleinere Gewässer verbreitet. Auf anmoorigen Böden sind häufig Ohr- oder Moorweiden anzutreffen (<i>S. aurita</i>, <i>S. repens</i>).</p> <p>An bisher gehölzfreien Abschnitten sollten deshalb Initialpflanzungen von Schwarzerlen oder Weiden vorgenommen werden. Um eine unnatürliche Schattenwirkung und in kleinen Gewässern übermäßige Festlegung des Gewässers („grüne Verrohrung“) zu vermeiden, erfolgt eine Initialpflanzung in Gruppen</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit der Uferbereiche • Flächenverfügbarkeit des Vorland/Umfeld
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Alle
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffen von nutzungsfreien „Pufferbereichen“ • Verringerung des Nährstoff- und Bodeneintrags ins Gewässer • Erhöhung des Totholzeintrags • Erhöhung der Uferstrukturdiversität (z. B. flutende Wurzeln, Bildung von Kolken und Unterständen) • Verringerung der Seitenerosion

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Entwickeln standorttypischer, heimischer Gehölze im Bereich von Ufer und Gewässerrandstreifen	
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	Bepflanzte Ufer lockern und gliedern die Landschaft und stellen ein wichtiges optisches und funktionales Landschaftselement dar.
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> erhöhte Vielfalt der Uferstrukturen schafft Deckung, Laichsubstrate und Einstände für Fische <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> Förderung von an Wurzeln assoziierten Makrozoobenthos-Arten, denen sie Schutz vor Hochwasser und Strömung oder Verstecke vor Fressfeinden bieten Förderung der Falllaubzerkleinerer, wie z. B. Gammariden Förderung von Aufenthalts- und Schutzorten für adulte Insekten (z. B. für die Flügelhärtung, Gonadenreife bei Trichopteren, Häutung vom Subimago zum Imago bei <i>Ephemeroptera</i> usw.), optische Orientierungsmarken für schwarmbildende Insekten <p>Makrophyten / Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> Förderung einer naturnahen Ufervegetation Förderung gewässertypspezifischer aquatischer Makrophyten <p>Gehölze stellen weiterhin ein wichtiges Habitatement für Vögel, Kleinsäuger, Fledermäuse Insekten dar.</p>
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> negative Wirkung: Erhöhung der Rauheit im Uferbereich und Einengung des Fließquerschnitts
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> geringer bis mittlerer Unterhaltungsaufwand: bei Bedarf Gehölzpflegearbeiten, z. B. aus Gründen der Verkehrssicherungspflicht im städtischen Bereich, dafür wird der Unterhaltungsaufwand z. B. für die Krautung des Gewässers bzw. Mahd der Böschungen reduziert
Kosteneffizienz	Mittel
Quellenverweis	AG Panke 2015, verändert durch UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Belassen oder Einbringen von Totholz	
Festgestellte Defizite	Eingeschränkte natürliche Morphodynamik, Fehlen natürlicher Uferstrukturen, Veränderung der natürlichen Substratdiversität, Verlust gewässertypischer Habitate
Maßnahmenziel	Förderung der eigendynamischen Entwicklung von Sohl- und Uferstrukturen, Verbessern der Sohlstrukturen (Substratqualität und-diversität, Breiten- und Tiefenvarianz), Erhöhung der Strömungsdiversität
Abbildung	 <p>Foto: A. Müller (Umweltbüro Essen Bolle und Partner GbR)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<p>In naturnahen, von Ufergehölzen gesäumten Gewässern kommt Totholz in großen Mengen in Form von Ästen, ganzen Sturzbäumen sowie kleinen (= Geniste) und großen Ansammlungen vor. Es bietet Lebensraum für Fische (z. B. als Unterstand) und ist insbesondere in Sandgewässern ein wichtiges natürliches Hartsubstrat und Nahrungsquelle für eine größere Zahl von Makrozoobenthos-Arten, die zum Teil obligat auf Totholz angewiesen sind. Darüber hinaus erhöht Totholz die Strömungs- und Substratdiversität sowie die Strukturvielfalt und das Selbstreinigungsvermögen der Gewässer.</p> <p>Durch die Förderung der Ufergehölze und des Totholz-Eintrags sowie dem Belassen oder der Einbringung von Totholz kann die Strukturvielfalt stark erhöht werden. Um eine Verlagerung zu unterbinden kann das Totholz fixiert werden, z. B. Anbinden, Pflocken, Beschweren mit Wasserbausteinen oder eingraben in die Uferböschung. Vor Bauwerken kann verdriftendes Totholz durch Fängerstrukturen oder Rechen zurückgehalten werden. In hochwassergefährdeten Bereichen lässt sich die Strukturvielfalt durch den Einbau von fixiertem bzw. lagestabilem Totholz gezielt erhöhen.</p> <p>Die Maßnahmen sollten möglichst naturnah durchgeführt werden, da sich dadurch oft weitere positive Nebeneffekte nutzen lassen.</p>
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • ausreichende Gewässerbreite • Flächenverfügbarkeit der Uferbereiche • Abstimmung mit der Gewässerunterhaltung • ggf. Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Alle

Maßnahmenkategorie: Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb der vorhandenen Böschungslinien	
Belassen oder Einbringen von Totholz	
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Erhöhung der Substratdiversität • Erhöhung der Strömungsdiversität • Erhöhung der Tiefenvarianz • lokale Profilaufweitung • Schaffung strömungsberuhigter Bereiche • Entstehung von Flachwasserbereichen • Förderung der natürlichen Breitenentwicklung • Reduzierung der Fließgeschwindigkeit • Erhöhung lagestabilen Feinsubstrats (Sand, Kies) • lokale Sedimentumlagerung • Erhöhung der Uferstrukturdiversität (z. B. flutende Wurzeln, • Bildung von Kolken und Unterständen)
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	-
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von Deckung und Unterständen für Fische sowie strömungsberuhigten Bereiche für schwimmschwache Arten • Erhöhung der Strömungs- und Substratvielfalt und damit auch der Mikrohabitatverfügbarkeit für Fische <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Förderung von Makrozoobenthos-Arten, die das Totholz als Lebensraum, Struktur, Schutz oder Nahrungsquelle nutzen, darunter obligate, i. d. R. xylophage Totholzbesiedler • Förderung von Hartsubstratbesiedlern in natürlicherweise feinmaterialreichen Gewässern <p>Makrophyten / Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung von geeigneten Eiablagehabitaten für viele Arten • Förderung aquatischer und semiterrestrischer Ufervegetation
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • negative Wirkung: Erhöhung der Rauheit und Einschränkung des Fließquerschnittes, ggf. Abflussverzögerung und Anhebung des Hochwasserspiegels; durch Totholz kann die Eisbildung erhöht und die Eisabfuhr behindert werden
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • mittlerer bis hoher Unterhaltungsaufwand: Kontrollgänge zur Beurteilung der Abdriftungswahrscheinlichkeit oder von Erosionsprozessen insbesondere nach Hochwasser; bei einer unzulässigen Erhöhung der Rauheit und einer Verringerung des Abflussquerschnittes, z. B. durch Bewuchs zwischen dem Totholz, ist dieses ggf. zu entfernen oder zu modifizieren, Räumung von Müll
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Kosteneffizienz: trotz mittlerem bis hohem Unterhaltungsaufwand wird i. d. R. eine hohe ökologische Wirksamkeit erzielt
Quellenverweis	AG Panke 2015, verändert durch UBB 2018

7.2.3 Maßnahmen zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmenkategorie: Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit	
Ersatzneubau von nicht durchgängigen Überfahrten / Verrohrungen	
Festgestellte Defizite	Ökologisch nicht durchgängige Längsbauwerke im Gewässerlauf: Verrohrungen, kleinlumige Rohrdurchlässe
Maßnahmenziel	Herstellung einer vollständigen Durchgängigkeit für Sedimente und Biota
Abbildung	 <p>Foto: F. Tugendheim (UBB)</p>
Maßnahmenbeschreibung	Verrohrungen und Rohrdurchlässe verschlechtern die ökologische Durchgängigkeit von Fließgewässern und schneiden Biota von Ihren natürlichen Lebensräumen ab, wenn diese durch fehlendes Sohlsediment, hohe Fließgeschwindigkeiten, lange Verrohrungsstrecken und geringes Lichtraumprofil unpassierbar sind. Auch die Verdriftung von Wasserpflanzen und Sedimenten ist deutlich eingeschränkt. Dies führt insgesamt zu einer verarmten Gewässerfauna und zu einer Störung des Sediment-Gleichgewichts im Fließgewässer. Durch den Ersatz von Rohrdurchlässen und Verrohrungen mit weitleumigen Durchlässen mit einer Sedimentschicht wird die ökologische Durchgängigkeit wiederhergestellt. Es eignen sich Brücken, Rohrdurchlässe mit großen Rohrdurchmessern, Kastenprofile und besonders sog Wellstahl-Maulprofile (vgl. Abb.).
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Höhenmäßige Anpassung der Überfahrt • Flächenverfügbarkeit • ggf. Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Alle
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederherstellung der ökologischen Passierbarkeit für Sedimente, Verbesserung des Sedimenthaushalts der Fließgewässer
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Erleichterung bzw. Verringerung der Gewässerunterhaltung

Maßnahmenkategorie: Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit	
Ersatzneubau von nicht durchgängigen Überfahrten / Verrohrungen	
Wirkungen auf Biota	<p>Fische</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufhebung von isolierten Teilpopulationen • Erreichbarkeit von Laichhabitaten • Erhöhung der Biodiversität in den Oberläufen <p>Makrozoobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufhebung von isolierten Teilpopulationen • Erhöhung der Biodiversität in den Oberläufen <p>Makrophyten / Phytobenthos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besiedlung von abgeschnittenen Gewässerabschnitten • Erhöhung der Biodiversität
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Positive Wirkung durch die größeren hydraulischen Radius, Verringerung von Staustrecken
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • unverändert, positive Wirkung durch die größeren hydraulischen Radius und die bessere Zugänglichkeit
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kosteneffizienz ist abhängig von der oberhalb angeschlossenen Gewässerstrecke und deren Potential. Allgemein mittlerer bis hoher Kostenaufwand bei variabler ökologischer Wirksamkeit. Hohe Wirksamkeit in den Unter- und Mittelläufen und bei hohem Entwicklungspotential oberhalb.
Quellenverweis	UBB 2018

7.2.4 Sonstige Maßnahmen

Maßnahmenkategorie: Sonstige Maßnahmen	
Nachbehandlung / Reinigung von Regenwasser- und Dränageeinleitungen	
Festgestellte Defizite	Erzeugung von Hochwasserwellen, temporäre hohe Stoff- und Sedimenteinträge Eutrophierung von Fließgewässerabschnitten bzw. Standgewässern
Maßnahmenziel	Vergleichmäßigung Abfluss, Akkumulation von gelösten Stoffen + Abbau von gelösten Stoffen mit Hilfe von aeroben Filterstrecken + Akkumulation von Feststoffen in Sedimentationsbereichen
Abbildung	 <p>Foto: UBB (2016)</p>
Maßnahmenbeschreibung	Bau von Sedimentations- und Rückhaltebecken Bau von vertikalen und horizontalen durchströmbaren Filterstrecken Bau von Pflanzenkläriteichen
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenverfügbarkeit im Einleitungsbereich • bei vorhandener Einleitgenehmigung ggf. Baugenehmigung • bei Bau im Gewässer Wasserrechtliche Genehmigung erforderlich
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	
Wirkungen auf die Gewässerökologie	Verbesserung der chemisch und physikalischen Gewässerparameter Verminderung der Sauerstoffzehrung
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	Bei naturnaher Gestaltung Lebensraum für semiaquatische Individuen
Wirkungen auf Biota	
Relevanz für den Hochwasserschutz	Vergleichmäßigung Abfluss, Verringerung der Hochwasserspitzen
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	Je nach Ausführung mittel bis hoch
Kosteneffizienz	Im Hinblick auf den Hochwasserschutz und die Verbesserung der Gewässerqualität hoch
Quellenverweis	UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Sonstige Maßnahmen	
Erweiterung Gewässersystem	
Festgestellte Defizite	Austrocknung von abflusslosen Binneneinzugsgebieten mit semiaquatischen Lebensräumen
Maßnahmenziel	Anhebung Grundwasserstand, Wasserbevorteilung von Feuchtlebensräumen
Maßnahmenbeschreibung	Erweiterung von vorhandenen Grabenstrukturen im Gewässernetz zur Bevorteilung von zu- und abflusslosen Binneneinzugsgebieten, stationäre Stützung des Bodenwasserhaushalts
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	Wasserverfügbarkeit Flächenverfügbarkeit
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	Bepflanzungen von Gewässerrandstreifen Ökologische Aufwertung des Gewässerverlaufs, Wasserrückhalt durch Stützschnellen
Wirkungen auf die Gewässerökologie	keine
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	Bevorteilung Bodenwasserhaushalt Stützung semiaquatischer Lebensräume
Wirkungen auf Biota	
Relevanz für den Hochwasserschutz	Abflachung von Hochwasserspitzen, Vergleichmäßigung der Abflüsse in und an dem Gewässereinzugssystem
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	mittel
Kosteneffizienz	Hoch bei naturschutzfachlicher Aufwertung von Lebensräumen
Quellenverweis	UBB 2018

Maßnahmenkategorie: Sonstige Maßnahmen	
Entschlammung von Gewässern	
Festgestellte Defizite	Schlechte Sauerstoffverhältnisse, Hoher Trophiestatus, geringe Wassertiefe
Maßnahmenziel	Mindestwassertiefe mit guter Wasserqualität, Nährstoffreduktion, Senkung Trophiestatus, Vergrößerung Wasserkörper
Abbildung	 <p>Foto: UBB (2014)</p>
Maßnahmenbeschreibung	<ul style="list-style-type: none"> • Nassabsaugung der Schlämme • Nassabsaugung der Schlämme mit nachfolgender direkter Entsorgung • Trockenabschiebung der Schlämme
Wesentliche Maßnahmenvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Abstimmung mit der Gewässerunterhaltung • Vorbeprobung der Schlämme mit Ermittlung der Schlammmächtigkeiten und der Schadstoffklassen • Umsetzung im Rahmen der Gewässerunterhaltung • Wasserrechtliche Genehmigung in Abhängigkeit der Zuständigkeit für das Gewässer notwendig
Ökologisch sinnvolle Maßnahmenkombinierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung des Nährstoffzuflusses • Vorreinigung von Regenwassereinleitungen
Wirkungen auf die Gewässerökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierung der Nährstoffbelastung • Erhöhung der Tiefenvarianz
Wirkungen auf die Landschaftsökologie	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Gewässermorphologie • Verbesserung der Gewässerhydraulik • Reduzierung der Gewässertrophie
Wirkungen auf Biota	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiebung des Artenspektrums durch Senkung der Trophie • Erhöhung des Wasservolumens und mögliche Verbesserung der Wasserqualität
Relevanz für den Hochwasserschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Vergrößerter Wasserkörper stellt größeren Wasserspeicher dar
Pflege-, Kontroll- und Sicherungsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • geringer Pflegeaufwand und langanhaltender Sanierungseffekt • Verringerung der Nährstoffbelastung durch mögliche Reduktion der Eintrittspfade
Kosteneffizienz	<ul style="list-style-type: none"> • Die Kosteneffizienz ist abhängig von der Größe des Gewässers sowie der jährlichen Nährstoffbelastung und Sedimentationsrate. Allgemein mittlerer bis hoher Kostenaufwand bei hoher ökologischer Wirksamkeit. Hohe Wirksamkeit für die Reduzierung des Trophiestatus
Quellenverweis	UBB 2018

7.3 Maßnahmenräume

MR1 Schwarzwassersee

Gewässer: Schwarzwassersee

Zielsetzung:

Stützung des Wasserhaushalt am Schwarzwassersee, Stützung des Gebietswasserhaushalts Blankenfelde, naturnahe Gestaltung der abgehenden Fließgewässer

Maßnahmen:

Sanierung Entschlammung und Dichtung des Schwarzwassersees, Instandsetzung Graben 33, naturnahe Gestaltung durch Einbau von Buhnen und Totholz, Herstellen von Flachwasserzonen

Restriktionen / Konflikte:

LSG Blankenfelde

MR2 Großer und Kleiner Reppfuhl

Gewässer: Großer und Kleiner Reppfuhl (Offenlandbereich nördlich von Blankenfelde)

Zielsetzung:

Naturnahe Gestaltung des Fließgewässers vom Schwarzwassersee zum Gr. + Kl. Reppfuhl

Maßnahmen:

Grabenwiederherstellung und naturnahe Gestaltung durch Einbau von Buhnen und Totholz und Herstellen von wenigen Flachwasserzonen

Restriktionen / Konflikte:

LSG Blankenfelde

MR3 Alter Fasaneriegraben

Gewässer: Alter Fasaneriegraben

Zielsetzung:

Stützung des Gebietswasserhaushalts

Maßnahmen:

Verfüllung / Teilverfüllung Grabenprofil, Wasserrückhalt durch Einbau von Stützschwelle

Restriktionen / Konflikte:

Hochwasserneutralität (FNP), LSG Blankenfelde

MR4 Zingergrabenniederung**Gewässer: Zingergraben und Graben 27****Zielsetzung:**

Stützung des Gebietswasserhaushalts, naturnahe Gestaltung des Fließgewässers und Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit

Maßnahmen:

Wasserüberleitung aus dem Schwarzwassersee über den Graben 33 in die Zingergrabenniederung, Neubau Pumpwerk, Rekonstruktion Steuerungsbauwerk, Einbau von Bühnen und Totholz, Herstellung von Flachwasserzonen, Uferbepflanzungen, oberflächennahe wasserbevorzugte Niederungsbereiche (Moorschutz), Rückbau Durchlass

Restriktionen / Konflikte:

Wohnungsbau Blankenfelde, LSG Blankenfelde

MR5 Koppelgraben**Gewässer: Koppelgraben und Blankenfelder Graben (östlich von Blankenfelde)****Zielsetzung:**

Stützung des Gebietswasserhaushalts und naturnahe Gestaltung des Gewässersystems

Maßnahmen:

Wasserrückhalt durch Einbau von Stützwällen, Überleiten gereinigten Abwassers aus dem Blankenfelder Graben zur Stützung des LWH in die Koppelgrabenniederung, Neubau von Grabenabschnitten, Neubau von Pumpwerken, Anhebung der Grundwasseroberfläche (pflanzenverfügbares Wasser), Einbau von Bühnen und Totholz, Herstellung von Flachwasserzonen, Entwicklung von Mäandern, Grabentaschen, Anbindung / Schaffung Sekundäraue, Eigendynamische Entwicklung, Uferbepflanzungen

Restriktionen / Konflikte:

Potentielle Wohnbebauung (FNP), LSG Blankenfelde, NSG Idehorst

8. Priorisierung der Maßnahmenräume mit Einzelmaßnahmen

Nachfolgend werden die aus wasserbaulicher und naturschutzfachlicher Sicht prioritären Maßnahmen dargestellt. Bei der Priorisierung wurden planerische Aspekte und Restriktionen berücksichtigt. Zu beachten ist, dass die vorgeschlagenen Einzelmaßnahmen im nächsten Planungsschritt hinsichtlich der Ausführung und Lage genauer quantifiziert werden. Hierzu sind neben der weiteren Planung, begleitenden Untersuchung wie Vermessung und ggf. Baugrundgutachten notwendig. Weiterhin ist die Flächenverfügbarkeit und Integrierung der Maßnahmen in die zukünftige Landnutzung zu beachten.

Die Verortung der Maßnahmenräume (MR) ist Karte 3 zu entnehmen.

Tab. 5: Prioritäre Maßnahmenräume / Maßnahmen in der Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark

Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark		
Rang	Prioritärer Maßnahmenraum mit Maßnahmenkategorie und möglichen Einzelmaßnahmen	Begründung
1	MR 4 Zingergrabenniederung	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stützung des Gebietswasserhaushalts Prüfung des bestehenden Staubauwerkes im Zingergraben Nord bei Graben 16 Blankenfelde (nördlich Pfefferminzweg) auf Stauwirkung und Wasserbevorzugung der Niederung • Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit Rückbau Durchlass im Zingergraben Nord bei Einmündung Graben 17 • Naturnahe Gestaltung von Fließgewässern innerhalb eines nutzungs-freien Gewässerentwicklungskorridors Abschnitt Zingergraben Nord und Graben 17 durch Einbringen von Buhnen, Totholz und Flachwasserzonen im vorhandenen Verlauf 	<ul style="list-style-type: none"> • Stützung des Gebietswasserhaushalts in der bevorteilten Niederung • kleinräumige Maßnahme mit hohem naturschutzfachlichen Aufwertungspotential im Verlauf des Zingergrabens Nord und dem angrenzenden Talraum • gute Abschätzbarkeit der Auswirkung • Hochwasserneutralität der Maßnahmen
2	MR 3 Alter Fasaneriegraben	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stützung des Gebietswasserhaushalts Teilverfüllung des Alten Fasaneriegrabens • Stützung des Gebietswasserhaushalts Einbau Stützschwelle in den Rathenowgraben vor Einmündung in den Hörstgraben 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserrückhalt in der Niederung • Stützung der Frisch- / Feuchtwiesen und der Kleingewässer (Rosenthal- und Birkholzbecken)

Offenlandschaft Blankenfelder Feldmark		
Rang	Prioritärer Maßnahmenraum mit Maßnahmenkategorie und möglichen Einzelmaßnahmen	Begründung
3	MR 4 Zingerteiche, Teich im Botanischen Volkspark	
	<ul style="list-style-type: none"> • Sonstige Maßnahmen Gewässersanierung (Entschlammung, Schilfmahd) Großer Zingerteich • Stützung des Gebietswasserhaushalts Schaffung bzw. Instandsetzung des Grabens zum Teich im Botanischen Volkspark vom Graben 1 kommend • Stützung des Gebietswasserhaushalts Einbau Stützwelle in Graben 1 vor Einmündung in Kleinen Zingerteich • Stützung des Gebietswasserhaushalts Sicherstellung der Stützung des Grabens 1 mit Zusatzwasser aus dem Blankenfelder Graben in Niedrigwasserzeiten 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwertung der Wasserqualität durch Nährstoffreduktion im Großen Zingerteich • Vergrößerung des Freiwasservolumens im Zingerteich • Stützung des Wasserhaushaltes des Teiches im Botanischen Volkspark • Wasserrückhalt in der Niederung mit Stützung wasserabhängiger Biotope

9. Zusammenfassung

Das nach Beendigung der Rieselfeldbewirtschaftung entstandene Wasserdefizit in der Landschaft führt zu einer Degradierung der naturräumlichen Ausstattung, insbesondere mit wasserabhängigen Biotopen.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen beinhalten:

- Die Sanierung des Schwarzwassersees und die Überleitung von Gebietswasser und gereinigtem Abwasser aus dem Mönchmühler Teich über eine bestehende Druckleitung zur Stützung des Wasserkörpers des Schwarzwassersees. Dies hat zur Folge, dass der Große und Kleine Reppfuhl sowie die Zingergrabenniederung in ihrem Wasserhaushalt gestützt werden.
- Die Stützung des Wasserhaushaltes der Koppelgrabenniederung über die Hebung von Wasser aus dem Blankenfelder Graben und einer Aktivierung bestehender Gräben.
- Die Wasserretention im Rathenower- und Alten Fasaneriegraben.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen führt zu einer Aufhebung der rieselfeldtypischen Kompletzentwässerung der Landschaft mit positiven Effekten für

- den Naturhaushalt / Umweltschutz
- den Biotop- und Artenschutz bzw. die Entwicklung von Biotopen / Arten
- das Landschaftsbild und
- die Erholungs- und Freiraumnutzung.

Die Maßnahmen entsprechen der Zielsetzung des LaPro und bieten vielfältige Anrechenbarkeit als Kompensationsleistung für die geplanten Siedlungserweiterungen der Stadt Berlin.

10. Quellen und Literatur

- bgmr Landschaftsarchitekten Berlin: Auftragnehmer innerhalb der GAK (Gesamtstädtischen Ausgleichskonzeption) der SenUVK III B, im Internet unter www.bgmr.de
- BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist.
- DWD - Deutscher Wetterdienst 2011: Klimatologische Elemente einiger Wetterstationen in Berlin und Umland, Auswertungszeitraum 1951-1980 und 1980-2010. Potsdam
- DWD - Deutscher Wetterdienst 2013: Klimafibel Meteorologisches Observatorium Lindenberg 2013
- ERFTVERBAND (2003): Erarbeitung und Bereitstellung der Grundlagen und erforderlicher praxisnaher Methoden zur Typisierung und Lokalisation grundwasserabhängiger Oberflächengewässer und Landökosysteme - Bericht zu Teil 2 des LAWA-Projekts G 1.01: Analyse der vom Grundwasser ausgehenden signifikanten Schädigung grundwasserabhängiger Ökosysteme (quantitative Aspekte). – 36 S., Bergheim.
- KÖSTLER, H. & FIETZ, M. 2005: Biotoptypenliste Berlin, auf der Grundlage der Liste der Biotoptypen Brandenburgs von Dr. Frank Zimmermann (Landesumweltamt Brandenburg, Stand 2003). – i. A. von SenStadt I E 21, 23 S., Berlin
- KÖSTLER, H., GRABOWSKI, C., MOECK, M., FIETZ, M., SAURE, C., KIELHORN, K.-H. 2005: Beschreibung der Biotoptypen. - Im Auftrag von SenStadt I E 2, 143 S., Berlin.
- KÖSTLER, H. & SEEGER 2017: Selektive Kartierung geschützter Biotope im Forstrevier Blankenfelde. – Auftraggeber unbenannt.
- Geoportal Berlin / Umweltatlas Berlin 2018: WMS – Kartendienst, Geodaten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen, im Internet unter: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/>, Zugriff: Oktober 2018
- LOTZE-CAMPEN, H., CLAUSSEN, L., DOSCH, A., NOLEPPA, S., ROCK, J., SCHULER, J. & UCKERT, G. 2009: Klimawandel und Kulturlandschaft Berlin. – S. 1-158, Potsdam, Berlin.
- Meteorologischer Dienst der DDR (1987): Klimadaten der DDR. Reihe B Bd. 14 "Klimatologische Normalwerte 1951-80. – 1-112, Potsdam.
- NatSchG Bln - Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege von Berlin (Berliner Naturschutzgesetz - NatSchG Bln) Vom 29. Mai 2013
- REUSSWIG et al. 2016: Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept. Teil I: Hauptbericht; Teil II: Materialien. Potsdam, Berlin. Juli 2016.
- SCHOLZ, E., 1962: Die naturräumliche Gliederung Brandenburgs. Potsdam.
- SCHWARZ, R. 2014: Biotoptypenkartierung im Raum Blankenfelde. – Titel und Auftraggeber nicht benannt.
- SenStadt - Senatsverwaltung für Stadtentwicklung 2005: Luftbildkartierungen
- SenStadt Berlin (2007): Referenzliste Biotoptypen Berlin 2006 / 2007. – Access-Tabelle "BTK_Katalog / CatBiotoptypen", Berlin.
- SenUVK - Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klima (Hrsg.) (2016): Landschaftsprogramm Artenschutzprogramm - Begründung und Erläuterung 2016. – 151 S., Referat I E, 1. Ausgabe, Berlin.
- WASSMANN, H. 1997: Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen für eine gewässer- und landschaftsverträgliche städtebauliche Entwicklung auf dem Barnim im Nordosten Berlins, Schlussbericht. – i. A. der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie II E und III A, 208 S., Berlin.