

## ÄNDERUNGEN ZU REV16 VOM 29.05.2017

Im Mai 2017 wurden einige Kapitel überarbeitet. Die Löschungen sind im Bericht durchgestrichen dargestellt, die neu formulierten Teile in Orange.

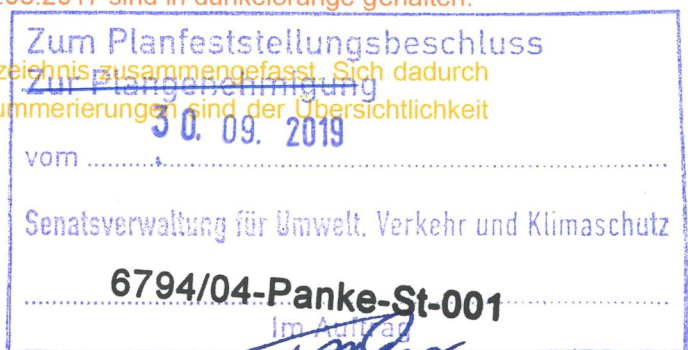
Änderungen nach dem Erörterungstermin vom 31.05.2017 sind in dunkelorange gehalten.

Die überarbeiteten Kapitel sind in folgendem Verzeichnis zusammengefasst. Sich dadurch ergebende neue Seitenzahlen oder Abbildungsnummerierungen sind der Übersichtlichkeit wegen nicht gesondert gekennzeichnet.

Folgende Kapitel enthalten Änderungen:

1	Gebietsbeschreibung .....	21
2.1.1	Lage, Größe, Zuschnitt .....	24
2.2.4	Beeinträchtigungen .....	26
2.5	Baum- und Gehölzbewuchs .....	31
5.2.1.3	Raugerinnebeckenpass Fluss-km 0+030 bis 0+107 .....	44
5.2.1.4	Borstenpass Fluss-km 0+115 bis 0+327 .....	47
5.2.4.2	Umbau Pankebecken (Franzosenbecken) .....	60
5.2.5.1	Umbau Becken am Bürgerpark .....	65
5.2.5.2	Bürgerpark Pankow .....	66
5.2.7	Ausbau Pa 07 – Schlosspark <del>Niederschönhausen</del> Schönhausen (Fluss-km 5+684 bis 6+680) .....	75
5.2.9	Ausbau Pa 09 – Blankenburger Karpfenteiche (Fluss-km 7+685 bis 8+931) .....	90
5.3.7	Pankebecken (Franzosenbecken) .....	124
5.3.8	Becken am Bürgerpark .....	125
10.2	Ufersicherung Nordhafenvorbecken .....	135
11	Hydraulische Berechnung .....	142
13.1.4	Kontrolle der Sohlage und der Lage von Überflutungsflächen .....	149
16	Anlage .....	160

Baumliste: Rodungen



## INHALTSVERZEICHNIS

0	Allgemeines .....	16
0.1	Zweckbestimmung .....	16
0.2	Zielplanung .....	17
0.3	Vorhabensträgerin .....	18
0.4	Beteiligung / Planungen Dritter .....	18
0.5	Untersuchungsgrundlagen .....	20
1	Gebietsbeschreibung .....	21
2	Grundstücke .....	24
2.1	Vorhandene Grundstückssituation .....	24
2.1.1	Lage, Größe, Zuschnitt .....	24
2.1.2	Eigentümer .....	24
2.1.3	Nutzer .....	24
2.1.4	Gegenwärtige Nutzung .....	24
2.1.5	Miet- und Pachtverträge .....	24
2.1.6	Dingliche Rechte und Baulasten .....	25
2.1.7	Stand des Erwerbs .....	25
2.2	Städtebauliche Situation .....	25
2.2.1	Lage des Maßnahmegebietes .....	25
2.2.2	Erforderliche Genehmigungen .....	26
2.2.3	Planungsrechtliche Festlegungen .....	26
2.2.4	Beeinträchtigungen .....	26
2.2.5	Baugrundverhältnisse .....	26
2.2.6	Hydrologische Situation .....	28
2.2.7	Klimatische Bedingungen .....	29
2.3	Vorhandene Erschließung .....	30
2.3.1	Verkehrerschließung .....	30
2.3.2	Öffentliche Erschließung .....	30
2.4	Beschreibung des vorhandenen Gewässers .....	30
2.5	Baum- und Gehölzbewuchs .....	31



2.6	Abwasser- und Versorgungsleitungen .....	32
3	Ziel der Maßnahmenplanung .....	33
3.1	Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie .....	33
3.2	Planungsgrundsätze zum Umbau des Gewässers .....	33
4	Bauwerk – Baukonstruktion .....	34
4.1	Das Planungsgebiet und seine Einteilung .....	34
4.2	Vorhandene Situation im Planungsgebiet .....	34
4.3	Geplanter Ausbau des Gewässers .....	35
4.4	Trasse .....	35
4.5	Gefälle und Wasserspiegellinie .....	35
4.6	Aussage zur Hochwasserneutralität .....	36
5	Art und Umfang des Vorhabens .....	36
5.1	Geplanter Ausbau .....	36
5.1.1	Grundsätzliches .....	36
5.1.2	Gewässerprofil .....	37
5.1.3	Mindesthabitatausstattung .....	38
5.1.4	Ausbauquerschnitte .....	42
5.1.5	Eigendynamische Entwicklung .....	43
5.1.6	Laufverlängerung der Panke .....	43
5.2	Maßnahmen in den Planungsabschnitten .....	44
5.2.1	Ausbau Pa 01 – Mündungsbereich (Fluss-km 0+000 bis 0+654) .....	44
5.2.1.1	Ufersicherungsmaßnahme Fluss-km 0+000 bis 0+115 .....	45
5.2.1.2	Buhnen .....	46
5.2.1.3	Raugerinnebeckenpass Fluss-km 0+030 bis 0+107 .....	46
5.2.1.4	Borstenpass Fluss-km 0+115 bis 0+327 .....	49
5.2.1.5	Düker Chausseestraße Fluss-km 0+489 .....	50
5.2.1.6	Schlauchwehr und Pumpenanlage Fluss-km 0+603 bis 0+609 .....	50
5.2.1.7	Rechenanlage Schulendorfer Straße Fluss-km 0+625 .....	52
5.2.2	Ausbau Pa 02 – Pankegrünzug Kunkelstraße (Fluss-km 0+654 bis 1+061) .....	54
5.2.3	Ausbau Pa 03 – Schul- und Gerichtsviertel (Fluss-km 1+061 bis 2+346) .....	58
5.2.4	Ausbau Pa 04 – Stockholmer Straße (Fluss-km 2+346 bis 4+065) .....	60
5.2.4.1	Umbau Becken am Luisenbad .....	61
5.2.4.2	Umbau Pankebecken (Franzosenbecken) .....	62
5.2.5	Ausbau Pa 05 – Bürgerpark Pankow (Fluss-km 4+065 bis 4+939) .....	66

5.2.5.1	Umbau Becken am Bürgerpark .....	67
5.2.5.2	Bürgerpark Pankow.....	69
5.2.6	Ausbau Pa 06 – Wohnsiedlung Pankow (Fluss-km 4+939 bis 5+684) .....	73
5.2.7	Ausbau Pa 07 – Schlosspark <del>Niederschönhausen</del> Schönhausen (Fluss-km 5+684 bis 6+680) .....	75
5.2.8	Ausbau Pa 08 – Kliniken Pankow (Fluss-km 6+680 bis 7+685).....	87
5.2.9	Ausbau Pa 09 – Blankenburger Karpfenteiche (Fluss-km 7+685 bis 8+931) .....	90
5.2.10	Ausbau Pa 10 – Becken Verteilerbauwerk (Fluss-km 8+723 bis 8+931) .....	94
5.2.11	Ausbau Pa 11 – Kleingärten Buchholz (Fluss-km 8+931 bis 11+472) .....	99
5.2.12	Ausbau Pa 12 – Karower Teiche (Fluss-km 11+472 bis 14+143)...	104
5.2.12.1	Mindesthabitatausstattung von Fluss-km 11+490 bis 11+560 ..	106
5.2.12.2	Aufweitungsgebiete von Fluss-km 11+560 bis 11+597 und von 11+610 bis 12+143 .....	106
5.2.12.3	Bereich eigendynamischer Entwicklung von Fluss-km 12+175 bis 12+970.....	106
5.2.12.4	Aufweitungsgebiete von Fluss-km 13+160 bis 14+118.....	109
5.2.13	Ausbau Pa 13 – Pankepark Buch (Fluss-km 14+143 bis 15+035)..	111
5.2.13.1	Mindesthabitatausstattung Fluss-km 14+163 bis 14+290 .....	112
5.2.13.2	Aufweitungsgebiet Fluss-km 14+290 bis 15+033 .....	112
5.2.14	Ausbau Pa 14 – Zentrum Buch (Fluss-km 15+035 bis 15+484) .....	113
5.2.15	Ausbau Pa 15 – Schlosspark Buch (Fluss-km 15+484 bis 16+083)	115
5.2.16	Ausbau Pa 16 – Pölnitzwiesen (Fluss-km 16+083 bis 17+618).....	117
5.2.16.1	Fluss-km 16+101 bis 16+125 mit Tümpelpass .....	118
5.2.16.2	Fluss-km 16+135 bis 17+188 mit Brückenbauwerken .....	119
5.2.16.3	Fluss-km 17+188 bis 17+618 .....	120
5.3	Einzelbauwerke .....	121
5.3.1	Einmündung der Panke in den BSK.....	121
5.3.2	Absturz Nordhafenvorbecken.....	121
5.3.3	Düker Chausseestraße .....	123
5.3.4	Schlauchwehr an der Schulzendorfer Straße .....	123
5.3.5	Rechenanlage Schulzendorfer Straße .....	123
5.3.6	Becken am Luisenbad .....	124
5.3.7	Pankebecken (Franzosenbecken).....	124
5.3.8	Becken am Bürgerpark .....	125
5.3.9	Verteilerbauwerk Blankenburg .....	127
5.3.10	Absturz Wiltbergstraße .....	127
5.3.11	Absturz Ausleitung Schlosspark Buch.....	128



5.3.12	Neue Tragwerke Pölnitzwiesen .....	129
6	Allgemeine Hinweise zum Ablauf .....	133
6.1	Baubeginn und Bauende .....	133
6.2	Bauphasen .....	133
7	Bauzeitliche Wasserabführung .....	133
8	Baustelleneinrichtung .....	134
9	Beweissicherung .....	136
10	Koordination mit anderen Vorhaben .....	138
10.1	Gewässerentwicklungskonzept .....	138
10.2	Ufersicherung Nordhafenvorbecken .....	138
10.3	Ausbau der Panke - Phase I .....	139
10.4	UEP-II Projekt .....	139
10.5	Straßenerneuerung BAB A114 .....	140
10.6	Brückenneubauten .....	140
11	Hydraulische Berechnung .....	142
12	Rechtsverhältnisse .....	147
13	Unterhaltungshinweise .....	147
13.1	Betriebsfall 1 – Normalabfluss bis max. HQ <sub>1</sub> .....	148
13.1.1	Pflege und Erhalt der Böschungen und Ufer .....	148
13.1.2	Überprüfung der Ufermauern .....	148
13.1.3	Sedimentablagerungen .....	149
13.1.4	Kontrolle der Sohlage und der Lage von Überflutungsflächen .....	149
13.1.5	Kontrolle der Funktionstüchtigkeit von Bauwerken .....	152
13.2	Betriebsfall 2 – Hochwasserfall oberhalb HQ <sub>1</sub> .....	153
13.3	Betriebsfall 3 – Nach Hochwasserereignissen .....	154
14	Vorangegangene Abstimmungen .....	155
14.1	Bezirke .....	155
14.1.1	Bezirk Wedding .....	155
14.1.2	Bezirk Pankow .....	155
14.2	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt .....	155
14.2.1	Fachbereich X OW .....	155
14.2.2	Fachbereich X OI / X PI E .....	155

14.2.3	Fachbereich VIII E2 / I E2 .....	155
14.3	Fischereiamt .....	156
14.4	Landesdenkmalamt .....	156
14.5	Land Brandenburg .....	156
14.6	Berliner Wasser Betriebe .....	156
14.7	Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin .....	156
14.8	Berliner Landesarbeitsgemeinschaft-Naturschutz - BLN .....	156
14.9	Tag der Panke .....	157
14.10	Private .....	157
15	Literaturverzeichnis .....	158
16	Anlage .....	160



## FACHGLOSSAR

Bezeichnung	Einheit	Erklärung/Definition
anthropogen		von Menschen verursacht
AZG		Allgemeines Zuständigkeitsgesetz
Biozönose		Lebensgemeinschaft in einem Biotop
Drossel		Reduzierung des Abflusses (z.B. aus einem Bauwerk) auf einen festgelegten Höchstwert
Düker		Unterführung eines Rohres unter einer Straße, einem Deich, einem Tunnel oder einem Fluss
Hochwasserneutralität		Keine Veränderung der Hochwassersituation durch Baumaßnahmen
holozän		nacheiszeitlich
in situ		an Ort und Stelle
KGA		Kleingartenanlage
LAWA		Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
linkes/rechtes Ufer		In Fließrichtung gesehen linkes/rechtes Ufer
Makrozoobenthos		Im Gewässerboden lebende tierische Organismen bis zu einer definierten Größe (in der Regel mit dem Auge

Bezeichnung	Einheit	Erklärung/Definition noch erkennbar).
oberhalb, flussauf		Entgegen die Fließrichtung gesehen
organogen		organische bzw. anorganische Substanzen von Organismen
pleistozän		Eiszeitlich
Prädator		In der Ökologie ein Organismus, der sich von anderen, noch lebenden Organismen oder Teilen von diesen ernährt.
Retention		„Rückhalt“: Abflussspitzen im Gewässer werden durch Verzögerungsmaßnahmen reduziert. Das Abflussvolumen fließt zeitlich gestreckt im Gewässer ab.
Schwebstoffe		Feststoffe in Flüssigkeiten, die durch Turbulenz in Schwebelage gehalten werden
Uferlinie		Die Uferlinie kennzeichnet die linke und rechte Geländekante der hydraulischen Längsschnitte. Die Uferlinie verbindet Bordvollpunkte, die so festgelegt wurden, dass ein Wasserspiegel unterhalb der Bordvollpunkte nicht zur Überflutung von Straßen und Gebäuden führt.
unterhalb, flussab		In Fließrichtung gesehen
Wehr		Wasserbauliche Anlage zur Stauung von Wasser
A	Abflussquerschnitt	m <sup>2</sup> Fläche normal zur



Bezeichnung (Fließquerschnitt)		Einheit	Erklärung/Definition
			Hauptströmungsrichtung, die von einer Flüssigkeit durchströmt wird
BE	BE-Flächen		Baustelleneinrichtungsflächen, BE-Flächen umfassen Flächen für Baustelleneinrichtung, Lagerung und Baustraßen
BHQ	Bemessungshochwasserabfluss	m <sup>3</sup> /s	Maximaler Abfluss in einer bestimmten Wiederholungszeitspanne, für den ein Gewässerabschnitt oder eine wasserbauliche Anlage bemessen wird
BLN			<del>Bund für Landschaft und Naturschutz</del> Berliner Landesarbeitsgemeinschaft Naturschutz e.V.
BSK			Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal
BWB			Berliner Wasserbetriebe
DGM			Digitales Geländemodell
FAA			Fischaufstiegsanlage
FFH			Fauna-Flora-Habitat
F-KM	Fluss Kilometer	km	Fortlaufende Kilometerzählung entlang der Flussachse von der Mündung weg zur Quelle hin.
GEK			Gewässerentwicklungskonzept
h	Wassertiefe	m	Lotrechter Abstand des Gewässerbettes vom Wasserspiegel

Bezeichnung		Einheit	Erklärung/Definition
HQ <sub>1</sub>		m <sup>3</sup> /s	Hochwasserabfluss eines Gewässers, der im statistischen Mittel einmal im Jahr erreicht wird
HQ <sub>2</sub>			Hochwasserabfluss eines Gewässers, der im statistischen Mittel einmal alle 2 Jahre erreicht wird
HQ <sub>5</sub>		m <sup>3</sup> /s	Hochwasserabfluss eines Gewässers, der im statistischen Mittel einmal alle 5 Jahre erreicht wird
HQ <sub>10</sub>		m <sup>3</sup> /s	Hochwasserabfluss eines Gewässers, der im statistischen Mittel einmal alle 10 Jahre erreicht wird
HQ <sub>50</sub>			Hochwasserabfluss eines Gewässers, der im statistischen Mittel einmal alle 50 Jahre erreicht wird
HQ <sub>100</sub>		m <sup>3</sup> /s	Hochwasserabfluss eines Gewässers, der im statistischen Mittel einmal alle 100 Jahre erreicht wird
HQ <sub>n</sub>			
LDA			Landesdenkmalamt
MQ	Mittlerer Abfluss	m <sup>3</sup> /s	Arithmetischer Mittelwert der Abflüsse in einer Zeitspanne
MW	Mittelwasserstand	m, m+NN	Arithmetischer Mittelwert der Wasserstände in einer Zeitspanne
NHN		m, m+NN	Normalhöhennull
PFU			Planfeststellungsunterlage



Bezeichnung		Einheit	Erklärung/Definition
Q	Durchfluss, Abfluss	m <sup>3</sup> /s	Quotient aus Wasservolumen, das seinen bestimmten Fließquerschnitt durchfließt und der dazu benötigten Zeit
QBW			Querbauwerk
Q <sub>30</sub>		m <sup>3</sup> /s	Durchfluss, der an nur 30 Tagen im Jahr unterschritten wird
Q <sub>330</sub>		m <sup>3</sup> /s	Durchfluss, der an 330 Tagen im Jahr unterschritten wird
UEP			Umweltentlastungsprogramm
UWBS			Unterwasserbetonsohle
v	Fließgeschwindigkeit	m/s	Quotient aus Fließstrecke und Zeit
WRRL			EG Wasserrahmenrichtlinie
WSA			Wasser- und Schifffahrtsamt (Berlin)

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vegetationsprofil eines Gewässers (Quelle: Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau) .....	38
Abbildung 2: links: Beispiel für Totholz als Strukturelement; rechts: Holzstrukturen sind wichtige Lebensräume für Fische (Quelle: WECO) .....	39
Abbildung 3: Totholzeinsatz - Entwicklungsziele.....	39
Abbildung 4: Totholzeinsatz - Fixierungsmöglichkeiten .....	40
Abbildung 5: Beispiele für Störsteine im Wasserbau als Strukturelemente (Quelle: WECO) .....	41
Abbildung 6: Absturz Nordhafenvorbecken (Quelle: WECO).....	47
Abbildung 7: Beispiele für einen Borstenpass (Quelle: WECO).....	49
Abbildung 8: Rechenanlage Schulzendorfer Straße (Quelle: WECO).....	52
Abbildung 9: Querbauwerk 04 (Quelle: WECO).....	55
Abbildung 10: künftiger Aufweitungsbereich im Pa 02 mit bestehender Uferwand (Quelle: WECO).....	56
Abbildung 11: Becken am Luisenbad, Aufweitungsbereich (Quelle: WECO) .....	61
Abbildung 12: Becken am Luisenbad, anzubindender Altarm (Quelle: WECO) .....	62
Abbildung 13: Dactylorhiza incarnata (Fleischfarbiges Knabenkraut) (Quelle: WECO) .....	64
Abbildung 14: Beispiel für ein passierbares Auslaufbauwerk, links oberwasser- seitige Ansicht mit beweglichem Schieber; rechts: unterwasser- seitige Ansicht (Quelle: WECO) .....	65
Abbildung 15: Becken am Bürgerpark, links: Einlaufbauwerk; rechts: Panke im Bereich des Beckens (Quelle: WECO).....	68

Abbildung 16: Bürgerpark Pankow, Ausschnitt aus der Karte "Umgebung von Berlin", 1894 (Quelle: SenStadtUm) .....	69
Abbildung 17: Bürgerpark Pankow, 21. Juli 1954 (Quelle: SenStadtUm) .....	71
Abbildung 18: Lageplanausschnitt der Planungen am Revierstützpunkt .....	72
Abbildung 19: Karte Schlosspark Schönhausen, nach 1797 (Quelle: SenStadtUm) .....	77
Abbildung 20: Karte Schlosspark Schönhausen, nach Koeber 1831 (Quelle: SenStadtUm) .....	78
Abbildung 21: Karte Schlosspark Schönhausen, nach Meßtischblatt 1867 (Quelle: SenStadtUm) .....	79
Abbildung 22: Postkarte, Schlosspark <del>Niederschönhausen</del> Schönhausen, Pankeerweiterung mit Insel (Quelle: SenStadtUm) .....	80
Abbildung 23: Postkarte, Wasserabstürze an der Liebesinsel (Quelle: SenStadtUm) .....	81
Abbildung 24: Plan, Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg, Projekt zur Instandsetzung des Wehres im Schlosspark Nieder-Schönhausen, 27.08.1907 (Quelle: SenStadtUm) .....	82
Abbildung 25: Schlosspark mit aktuellem Denkmalbestand. (Quelle: SenStadtUm) .....	83
Abbildung 26: Querbauwerk (QBW 06) bei km 6+580 nach Baufertigstellung. (Quelle: SenStadtUm) .....	85
Abbildung 27: Querbauwerk (QBW 06) bei km 6+580 (Quelle: SenStadtUm) .....	86
Abbildung 28: Abflussaufteilung Verteilerbauwerk Blankenburg .....	96
Abbildung 29: Regelungsbauwerk Blankenburg (Quelle: WECO) .....	97
Abbildung 30: Pankebecken (Quelle: WECO) .....	98
Abbildung 31: Pa11, bestehende Ufersicherungen, Röhrichte im Uferbereich (Quelle: WECO) .....	101
Abbildung 32: Aufweitungsereich km 11+320 bis 11+380 im Bestand (Quelle: WECO)	102



Abbildung 33: Aufweitungsbereich km 11+320 bis 11+380 (Quelle: WECO) .....	103
Abbildung 34: Bauweisen und Strömungsbilder von Buhnen (aus (2)) .....	107
Abbildung 35: Panke im Pa 12 Karower Teiche (Quelle: WECO).....	109
Abbildung 36: historisches Kartenmaterial der ehemaligen Panke-Regulierung im Abschnitt Pa 12 (Quelle: SenStadtUm) .....	110
Abbildung 37: Panke im Schlosspark Buch (Quelle: WECO) .....	116
Abbildung 38: Beispiele für Tümpelpässe (Quelle: WECO).....	119
Abbildung 39: Panke, Querbauwerk 14 (Quelle: WECO) .....	120
Abbildung 40: Querschnitt durch das Drosselbauwerk (Quelle: WECO) .....	125
Abbildung 41: Querschnitt durch das Drosselbauwerk (Quelle: WECO) .....	126
Abbildung 42: Übersichtsplan der rauen Sohlgleite (Quelle: WECO).....	128
Abbildung 43: Lageplan Tümpelpass (Quelle: WECO).....	129
Abbildung 44: Übersichtskarte Neubau Fuß- und Radwegbrücke Pölnitzwiesen (Quelle: SenStadtUm) .....	131
Abbildung 45: Fuß- und Radwegbrücke, Ansicht und Schnitt (Quelle: SenStadtUm) .....	132
<del>Abbildung 46: Beispielhafte Schnittdarstellung der gesonderten Maßnahme (Quelle: GuD)</del> .....	<del>138</del>
Abbildung 47 Querschnitt HEC-RAS .....	144
Abbildung 48 Standort Pa 04 – Becken am Luisenbad.....	150
Abbildung 49 Standort Pa 05 – Bürgerpark Pankow.....	151
Abbildung 50 Standort Pa 11 – Aufweitung KGA Buchholz .....	151

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Vom Vorhaben betroffenen Bäume .....	31
Tabelle 2: Zuordnung der Panke zu Fließgewässertypen nach EG-WRRL.....	37
Tabelle 3: Abflussaufteilung Verteilerbauwerk Blankenburg .....	95
Tabelle 4: Maßnahmen Ausbau der Panke, Phase I .....	139
Tabelle 5: UEP-II Projekt .....	140
Tabelle 6 Rauigkeiten nach Manning-Strickler .....	146

# ERLÄUTERUNGSBERICHT

## 0 Allgemeines

### 0.1 Zweckbestimmung

Das Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Abteilung X – Projektbereich Wasser X PW, Württembergische Straße 6 in 10707 Berlin, ist Trägerin des Bauvorhabens „Ausbau der Panke in Mitte und Pankow (Phase II)“.

Geplant ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Panke gemäß Gewässerentwicklungskonzept (GEK). Das Ziel, die Panke als durchgängiges Fließgewässer umzugestalten, wird durch die EG Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vorgegeben. Die WRRL stellt die Forderung, die Gewässer zu einem guten ökologischen Zustand bzw. zu einem guten ökologischen Potenzial zu entwickeln. Die erweiterte Aufgabenstellung liegt darin, die Ziele der WRRL in Einklang mit den verschiedenen Nutzungen und weiteren Anforderungen zu bringen. Als Nutzungen sind dabei beispielsweise die Vorflut, Hochwasserschutz, Erholung und Freizeitnutzung zu sehen. Weitere Anforderungen ergeben sich etwa aus Naturschutz, Denkmalpflege, Archäologie.

Gerade im städtischen Bereich sind Fließgewässer über weite Strecken von Siedlungsdruck und urbanem Umfeld geprägt und überformt. Das äußert sich etwa in harten Uferverbauungen und einer Trennung des Gewässers vom Umland. Oft verfügen Fließgewässer im urbanen Raum aus Gründen der Vorflutschaffung über keine typgemäßen Strukturen und stellen sich als einförmige kanalisierte Gewässer dar. Solcherart überformte Fließgewässer sind nach den Bestimmungen der WRRL zu sanieren.

Vor dem Hintergrund der Zielsetzungen der WRRL haben Berlin und Brandenburg vereinbart, ihre Konzepte zur Gewässerentwicklung (GEK) getrennt zu entwickeln und aufeinander abzustimmen. Für das Land Berlin hat die vormalige Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, II E2 das „Pilotprojekt Panke“ für den Berliner Anteil der Panke beauftragt. Aufgabe war, für die Panke gewässerstrukturverbessernde Maßnahmen abzuleiten, mit dem Ziel, die Panke in den guten ökologischen Zustand bzw. in das gute ökologische Potenzial zu versetzen. Dabei wurde ein integrierter Planungsansatz verfolgt, der die Zielstellungen anderer „benachbarter“ Fachgebiete eingebunden hat.



Die Panke durchfließt im Oberlauf landwirtschaftlich geprägte Gebiete mit geringen Anteilen an Verkehrs- und Siedlungsflächen, einen Raum mit Stadt- und Land-Übergangscharakter mit hochrangigen Straßen und flächenintensiver Kleinsiedlungs- und Kleingartennutzung entlang der BAB 114 und im Unterlauf ein urbaner Raum mit stark verdichteter Bebauung und Stadtpark- und Erholungsräumen.

Bedingt durch die Lage der Panke im städtischen Bereich sind flächenintensive Gewässerentwicklungskonzepte nicht möglich, der Schwerpunkt der Maßnahmen liegt folglich auf der Schaffung eines typgemäßen Lebensraums für die Fließgewässerorganismen bei begrenztem Raumpotenzial unter Berücksichtigung der Anforderungen zahlreicher Nutzungen.

## 0.2 Zielplanung

Die Umbaumaßnahmen sind im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik umzusetzen.

Mit dem Ausbau der Panke wird eine Vernetzung der Panke mit dem Umland unter gewässerökologischen und landschaftsplanerischen Aspekten angestrebt. Darüber hinaus bestehen die Ziele, die Panke für die ansässige Bevölkerung erlebbar zu machen, durch die geplanten Maßnahmen die Hochwasserneutralität zu gewährleisten, die ökologische Durchgängigkeit wiederherzustellen und eine eigendynamische Entwicklung zuzulassen.

Die an der Panke befindlichen öffentlichen Wege und Grünflächen sind Teil des gesamtstädtischen Pankegrünzugs, der sich von der Stadtgrenze in Berlin-Buch bis zur Mündung in das Nordhafenvorbecken erstreckt. Der Pankegrünzug ist im Flächennutzungsplan, im Landschaftsprogramm und in Bereichsentwicklungsplanungen verankert und wird in Bauleitplänen des Landes Berlin umgesetzt. Für das Planungsgebiet werden die planungsrechtlichen Grundlagen durch die Bebauungspläne (siehe Kapitel 2.2.1) geschaffen.

Bei naturnahen Gewässern erfolgt die Verzahnung des aquatischen Bereichs mit dem Umland durch Auenstufen. An der Panke werden diese Auenstufen abschnittsweise wiederhergestellt. Ziel ist die Entwicklung von Sekundärauen am Fließgewässer. Diese Sekundärauen werden mit standortgerechten, dem Gewässertyp entsprechenden Gehölzen und Pflanzen ausgestattet.

Die Anlaufzeit für Hochwasser ist an der Panke als kurz zu bezeichnen. Die hydrologischen Untersuchungen (siehe Bericht zu Hydraulischen Berechnungen) haben

gezeigt, dass die Hochwasserwelle an der Panke in wenigen Stunden das dicht bebaute Stadtgebiet erreicht. Verschärfend kommen im Kerngebiet die Einleitungen aus der Mischwasserkanalisation hinzu, die zu einer starken Erhöhung der Hochwasserspitze führen. Für die geplanten Maßnahmen wurde daher der rechnerische Nachweis geführt, dass die vorgesehenen Maßnahmen hochwasserneutral sind, d.h. es kommt zu keinen Verschlechterungen im Hochwasserfall. Durch Aufweitungen und die Optimierung von Regenrückhaltebecken wird vielmehr zu einer Entschärfung der Hochwassersituation beigetragen.

Im Bearbeitungsgebiet befinden sich 14 Querbauwerke. Diese weisen unterschiedliche Absturzhöhen auf und schränken die ökologische Durchgängigkeit der Panke ein. Im Zuge der Planung werden diese Querbauwerke aufgelöst bzw. umgebaut und die Durchgängigkeit der Panke wieder hergestellt.

Naturbelassene Fließgewässer sind durch die eigendynamische Laufentwicklung charakterisiert. Im urbanen Raum ist diese eigendynamische Gewässerentwicklung durch unterschiedliche Nutzungsansprüche im Nahbereich des Fließgewässers eingeschränkt bzw. unzulässig. Im Rahmen der gegenständlichen Planung wird die eigendynamische Laufentwicklung abschnittsweise zugelassen bzw. initiiert. Der Eigendynamik werden jedoch Grenzen gesetzt, d.h. die eigendynamische Entwicklung ist innerhalb eines Entwicklungskorridors möglich. Die Grenzen sind beispielsweise durch das Eigentum Dritter, die Standsicherheit bestehender Bebauungen und Tragwerke und Verkehrswege vorgegeben.

## 0.3 Vorhabensträgerin

Das Land Berlin, vertreten durch die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Abteilung X Projektbereich Wasser (XPW), Württembergische Straße 6 in 10707 Berlin, ist Trägerin des Bauvorhabens.

## 0.4 Beteiligung / Planungen Dritter

### Gewässerentwicklungskonzept Panke (GEK)

Das Gewässerentwicklungskonzept „Panke – Pilotprojekt zur vorbereitenden Maßnahmenplanung“ ist abgeschlossen und bildete den Rahmen zu der in dieser



Unterlage betrachteten Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit der Panke im Untersuchungsgebiet

Das Gewässerentwicklungskonzept in Verbindung mit einem hydrologisch/hydraulischem Modell wurde durch die ARGE Panke 2015 (bestehend aus den Ingenieurbüros: Landschaft planen & bauen / Umweltbüro Essen / Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH) im Auftrag der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz bis 2010 erarbeitet.

### **Vermessung**

Für das Bauvorhaben „Ausbau der Panke in Mitte und Pankow (Phase II)“ wurden für Vermessungsleistungen zu den Losen 1 bis 3 die Büros öbVI Dipl.-Ing. Claudia Zimmermann, ÖbVI Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Lucke und H.-Thomas Umpfenbach sowie Dipl.-Ing. Knut Seibt in 2008/2009 beauftragt.

Die Bestandsvermessung wurde im Jahr 2010 durch die betreffenden Vermessungsbüros ergänzt, insbesondere zum Baumbestand.

### **Baugrund**

Das Büro Fugro-Consult GmbH für den Unterlauf, das Büro Prof. Dr.-Ing. H. Müller-Kirchenbauer (MKP) für den Mittellauf und das Büro BOLAB – Analytik Ingenieurgesellschaft für den Oberlauf wurden für Baugrunduntersuchungen gebunden.

Das Hauptgutachten „Geotechnischer Bericht – Hauptuntersuchung und Gründungsberatung Ausbau der Panke – Phase II“ von 12/2011 für ausgewählte Pankeabschnitte als vorgezogene Baugrundermittlungen wurde berücksichtigt.

### **Materialprüfung**

An den Uferbefestigungen aus Betonfertigteilelementen wurden durch ASPHALTA (Prüf- und Forschungslaboratorium GmbH) bauliche Zustandsanalyse durchgeführt.

### **Integrales Hochwasserschutz- und Regenwasserbewirtschaftungskonzept Panke**

Das Konzept wurde von der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH (IPS) erarbeitet.

### **Brückenplanungen**

Neubau der Schönholzer Brücke - Status: in baulicher Umsetzung



Neubau der Löffelbrücke - Status: in Planung

Autobahnbrücke A114 Pankebrücke, wird durch SenStadtUm, X PS im Zuge der A114 neugebaut, daher im Zuge der Pankeplanung keine Maßnahmen vorgesehen - Status: nachrichtlich

Hebammensteigbrücke, wird durch SenStadtUm, X PS im Zuge der A114 neugebaut, daher im Zuge der Pankeplanung keine Maßnahmen vorgesehen – Status: nachrichtlich

Königsteinbrücke, wird durch SenStadtUm, X PS im Zuge der A114 neugebaut, daher im Zuge der Pankeplanung keine Maßnahmen vorgesehen – Status nachrichtlich

Rückbau der Sudauer Brücke – Status: nachrichtlich

Neubau der Brücke der Straße 5 – Status: in Planung

Instandsetzung der Pankgrafenbrücke über die Panke in Berlin-Pankow, Bauwerksnummer 19156, Übersichtsplan Ü-001, Stand 20.01.2012 – Status: in baulicher Umsetzung

Bundesautobahn BAB A10, 6-streifiger Ausbau in Berlin-Pankow, Regenwasserbehandlungsanlage, Einleitbauwerk, Bauwerksplan, Lageplan Gesamtanlage Regenüberlaufbecken – Status: in baulicher Umsetzung

## 0.5 Untersuchungsgrundlagen

Für die Bearbeitung der Genehmigungsplanung lagen folgende Grundlagendaten vor:

Für die Lagepläne und die aufgenommenen Bauwerke erfolgte der Lagebezug zu Soldner Berlin, Netz 88 und der Höhenbezug zu DHHN 92 (Angabe in m ü NHN).

## 1 Gebietsbeschreibung

Am Ende der Weichselzeit entstand aus den Schmelzwassern der abschmelzenden Gletscher das Panketal. Aus den nun ansteigenden Grundwassern quellt die Panke.

Ihren Ursprung nimmt die Panke im Naturpark Barnim, nahe der Stadt Bernau. Die Länge der Panke misst ca. 29 km, wovon sich ca. 17,6 km auf dem Gebiet der Stadt Berlin befinden.

Ihr Namensursprung wird der Zeit der Slawen zugeordnet, wo die Panke ihren heutigen Namen bekommen haben soll. Die slawische Bezeichnung steht für Fluss oder Gewässer. Eine weit verbreitete Übersetzung stellen die Bezeichnungen: "Wilder Fluss", "Reißender Fluss", "Strudelnder Fluss" bzw. "Anschwellender Fluss" dar.

Dies ist darauf zurück zu führen, dass die Panke zwischen ihrer Quelle und der Mündung in die Spree ca. 40 Höhenmeter hinter sich lässt und in früheren Jahrhunderten viel mehr Wasser mit sich geführt haben muss. Gerade in den Frühjahrsmonaten, wenn warmer Regen den Schnee zum Schmelzen brachte, konnte es vorkommen, dass die Panke über ihre Ufer schoss und das angrenzende Land überschwemmte.

Im Laufe der Jahrhunderte wurde aus dem sprudelnden Flösschen ein kleines ruhiges Gewässer, dem man nicht mehr die Unberechenbarkeit nach starken Regenfällen oder der Schneeschmelze ansieht.

Die einst anmutende Flösschenlandschaft des Panketals hat die Panke mit dem beginnenden 18. Jahrhunderts verloren. Zu dieser Zeit wurde der Flusslauf vom Schloss ~~Niederschönhausen~~ **Schönhausen** beginnend flussab kanalisiert, um u. a. den baulichen Anforderungen der Stadt Berlin zu entsprechen. Weiter nördlich vom Schloss ~~Niederschönhausen~~ **Schönhausen** wurde die Panke überwiegend begradigt.

Weitere Eingriffe erfolgten zu Beginn des 19. Jahrhunderts mit einer weiteren Regulierung der Panke. Es kamen Wehre zum Einsatz und es wurden Mühlen an den Ufern gebaut und so erneut der natürliche Flusslauf verändert. Dieser neue Pankeverlauf ist bis heute weitestgehend erhalten.

Unterhalb der Schulzendorfer Brücke teilt sich nur schwer erkennbar die Panke. Zum Teil erreicht die Panke auf direktem Weg über den Düker unter der Chausseestraße das Nordhafenvorbecken und mündet dann in den Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal. Der kleinere Teil wird in die „Südpanke“ abgeleitet und erreicht am Schiffbauerdamm die Spree. Ungeachtet der Bezeichnung Südpanke ist dies der ursprüngliche Pankelauf.



Ursprünglich sollte so die Verbindung vom Wehr an der Schönwalder Brücke zum Nordhafen eine direkte Verbindung beim Ausbau der Verbindung zum Schloss Schönhausen übernehmen. Anfang des 18. Jahrhunderts war schon der Schönhauser Graben fertig gestellt, welcher parallel zur Heidestraße verlief. Als jedoch Mitte des 19. Jahrhunderts der Schönhauser Graben in den Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal ausgebaut wurde und der weitere Ausbau nach Schloss Schönhausen scheiterte, blieb ungeachtet dessen die Panke in ihrem neuen, jetzigen Bett.

Das Nordhafenvorbecken dient seit seiner Errichtung als Sedimentfang für die Panke vor dem Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanals. (Quelle: [www.panke.info](http://www.panke.info), [de.wikipedia.org](http://de.wikipedia.org), [www.panke.mobi](http://www.panke.mobi))

Der nordöstliche sowie der östliche Bereich mit den Siedlungsgebieten von Buch, Karow und Blankenburg sind durch ihre Lage am Stadtrand von Berlin geprägt. Die vorhandenen Siedlungsflächen sind mit unbebauten, vielfach landwirtschaftlich genutzten Flächen verzahnt, die den Übergang zum agrarisch geprägten Landschaftsraum des Barnim andeuten.

Insgesamt sind die Siedlungsflächen dieser ehemals separaten Anger- bzw. Straßendörfer im Laufe des letzten Jahrhunderts in weiten Teilen zusammengewachsen und bilden heute zusammenhängende Siedlungsstrukturen, deren ehemalige räumliche Trennung zumeist nur noch durch wichtige Verkehrsachsen markiert wird (z.B. der nördliche Berliner Ring zwischen Buch und Karow).

Die Siedlungsstruktur von Karow und Blankenburg ist in weiten Teilen durch Einzelhausbebauung (Einfamilienhäuser) mit Gärten dominiert. Mit dem weitgehend erhaltenen Dorfkern weist Karow zudem noch ein wesentliches Element der ehemals dörflichen Siedlungsstruktur auf. Im Gegensatz dazu ist Buch im Südteil von mehrgeschossiger Wohnbebauung in Plattenbauweise sowie durch großflächige Gebäudekomplexe der Klinikanlagen Buch geprägt. Im Norden bestimmt Einzelhausbebauung die vorhandenen Siedlungsflächen.

Südlich von Blankenburg setzt sich in Heinersdorf der Stadtrandcharakter der Siedlungsstruktur in Teilen fort. Neben Einzelhausbebauung besteht hier zudem ein hoher Anteil an großflächigen Kleingartenanlagen sowie Gewerbe und Industriegebieten.

Südwestlich der stadtrandgeprägten Siedlungsgebiete von Karow und Blankenburg, d. h. ab etwa der Autobahn A 114, ändert sich die Siedlungsstruktur. Sie wird insgesamt dichter und städtischer geprägt. Anteil und Größe unbebauter Freiflächen nehmen ab. In Französisch-Buchholz und Niederschönhausen nimmt der Anteil an Einzelhausbebauung zugunsten mehrgeschossiger Wohnbebauung sowie Gewerbeflächen ab. Die zentralen



Bereiche von Pankow werden in weiten Teilen von innerstädtischer Siedlungsstruktur geprägt. Diese zeichnet sich durch einen hohen Anteil an mehrgeschossiger Block- und Blockrandbebauung (Alt- und Neubau), Gewerbe- und Industrieflächen sowie Bebauung mit überwiegender Gemeinbedarfsfunktion bei einem insgesamt hohen Versiegelungsgrad aus. Unterbrochen, gegliedert werden diese Siedlungsflächen durch größere Grünanlagen wie dem Schlosspark Schönhausen oder dem Bürgerpark Pankow.

Der südwestliche Teil des Untersuchungsgebiets (Wedding) wird überwiegend von innerstädtischen Siedlungsstrukturen mit geringem Anteil an Grün- und Freiflächen geprägt, die sich insbesondere aus mehrgeschossiger, kompakter Wohnbebauung (mit hohem Neubauanteil), sowie Gemeinbedarfs-, Gewerbe- und Industrieflächen zusammensetzen.

## 2 Grundstücke

### 2.1 Vorhandene Grundstücksituation

#### 2.1.1 Lage, Größe, Zuschnitt

Die Lage, die Größe und der Zuschnitt der betroffenen Grundstücke kann den Lageplänen und den beiliegenden Verzeichnissen der Eigentümer entnommen werden. Die Darstellung der Katastergrenzen im Bezirk Pankow von Berlin erfolgt auf Basis der automatisierten Liegenschaftskarte (grafische Genauigkeit). Die Panke verläuft weitgehend in einem eigenen Grundstück; verteilt auf mehrere Flurstücke. Zuzugewandte Ausbaumaßnahmen weichen der Pankeverlauf und die Flurstücke bereichsweise voneinander ab.

Das Maßnahmengebiet ist etwa 23 ha groß. Die Längen der einzelnen Planungsabschnitte reichen von rund 0,2 km bis rund 2,6 km. Die Breite des Gebiets beträgt im Mittel rund 10 bis 22 m und erreicht lokal bis zu rund 90 m

#### 2.1.2 Eigentümer

Flurstücksgrenzen und zugeordnete Eigentümer sind den Lageplänen und den beiliegenden Verzeichnissen der Eigentümer (Unterlage E) zu entnehmen. Die nach dem derzeitigen Stand der Planung betroffenen Flurstücke sind diesen Verzeichnissen zu entnehmen. Der überwiegende Teil der Trasse verläuft über im öffentlichen Eigentum stehende Grundstücke. Ein kleiner Teil der Trasse verläuft über private Grundstücke.

#### 2.1.3 Nutzer

Die Panke ist Teil eines öffentlichen Grünzugs. Über weite Strecken besteht ein öffentlicher Begleitweg (Pankeweg).

#### 2.1.4 Gegenwärtige Nutzung

Die Panke und die dazugehörigen Grundstücke gelten als Gewässer 2. Ordnung gemäß Berliner Wassergesetz.

#### 2.1.5 Miet- und Pachtverträge

Derzeitig liegen keine Angaben über Miet- und Pachtverträge für die Grundstücke (Flussbett der Panke) vor.

## 2.1.6 Dingliche Rechte und Baulasten

Im gesamten Bearbeitungsgebiet befinden sich Einleitungen in die Panke. Diese Einleitungen wurden recherchiert und sind beim Ausbauvorhaben berücksichtigt. Darüber hinaus verlaufen in Gewässernähe Leitungen (Medien). Es handelt sich dabei um Drainagen, Fernwärme, Trinkwasser, Schmutzwasser, etc., die die Panke queren oder entlang des Gewässers verlaufen. Diese Medien wurden erhoben und sind beim Ausbauvorhaben berücksichtigt. Die Rechte Dritter (Leitungsträger, genehmigte Einleitungen) finden Berücksichtigung.

Eine Aufstellung Einleitungen findet sich in tabellarischer Form in der Anlage zum Bericht Hydraulik.

## 2.1.7 Stand des Erwerbs

Die Verhandlungen mit den Eigentümern (Dritte) werden zeitgleich zum Planfeststellungsverfahren zum Teil durch die Bezirksämter Mitte und Pankow sowie durch X F bei der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung geführt.

In Anspruch zu nehmende Flächen Dritter/privater Grundeigentümer sind dem Grunderwerbsverzeichnis bzw. den Grunderwerbsplänen zu entnehmen.

## 2.2 Städtebauliche Situation

### 2.2.1 Lage des Maßnahmenggebietes

Die Panke befindet sich überwiegend auf öffentlichen Flächen.

Bebauungspläne wurden im Rahmen der Planung berücksichtigt. Die Bebauungspläne gemäß FIS-Broker der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung umfassen folgende Bebauungspläne:

XIX-34 a, XIX-34b, XVIII-20a, XIX-13, III-E2, III-99, III-D, III-105, III-174, III-198, III-59, III-B4, 1-65B, III-6, III-5, III-137, III-34



## 2.2.2 Erforderliche Genehmigungen

Für die Herstellung der Baustellenzufahrten von den öffentlichen Verkehrsanlagen sind verkehrsrechtliche Anordnungen von den dann ausführenden Bauunternehmen zu beantragen.

## 2.2.3 Planungsrechtliche Festlegungen

Flächennutzungspläne, Landschaftsprogramme sowie Bebauungspläne werden im Gewässerentwicklungskonzept aufgezeigt und im linienhaften Ausbau der Panke berücksichtigt.

## 2.2.4 Beeinträchtigungen

Durch die Baumaßnahmen sind Wegeabsperrrungen und Umleitungen vorwiegend für den Fuß- und Radverkehr erforderlich.

Darüber hinaus ist ggf. bauzeitlich mit Geräuschbelästigungen aus technologisch erforderlichen Einbringeverfahren (z. B. Spundwandeinbringung) zu rechnen. Jedoch sind auf Grund der Nähe zu bestehenden Bauwerken erschütterungsarme Verfahren (z. B. hochfrequente Vibrationsverfahren) anzuwenden. Im Ergebnis der Planungen werden besonders sensible Bereiche beweisgesichert und ggf. während der Bauzeit messtechnisch (geodätische Verformungsmessungen) überwacht. Des Weiteren ergeben sich die üblichen Beeinträchtigungen, die aus einem Baustellenverkehr (LKW, Bagger, Kleingeräte etc.) zu erwarten sind.

Die Regelungen der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm) sind zu berücksichtigen. Für nachts auszuführende Bauarbeiten oder den kontinuierlichen Betrieb von Pumpen sind die Regelungen des Landes-Immissionsschutzgesetz Berlin (LImSchG Bin) zu berücksichtigen und einzuhalten

Durch die geplanten Maßnahmen an der Panke werden keine zusätzlichen Beeinträchtigungen des Umfeldes hervorgerufen. Insbesondere die Hochwasserneutralität wird nachgewiesen.

## 2.2.5 Baugrundverhältnisse

Im jüngsten Zeitabschnitt der Erdgeschichte, dem Quartär, welches sich traditionell in das Pleistozän und das Holozän untergliedert, bildete sich zum Ende des Pleistozän, dem eigentlichen glazialen Eiszeitalter, im Norden von Berlin eine Nebenabflussrinne zum

Warschau-Berliner-Urstromtal aus. Diese Nebenabflusssrinne der zurückweichenden Inlandvergletscherung wird heute als Panketal bezeichnet.

Dabei entspringt das Fließgewässer der Panke im Bereich der im Frankfurter Stadium der Weichselkaltzeit entstandenen Barnimplatte. Nach ihrer Morphologie ist die Barnimplatte eine von Nord nach Süd abfallende, flachhügelige, übersandete, lehmige Grundmoränenplatte mit vereinzelt End- und Stauchmoränenhügeln, welche die Platte von Südost nach Nordwest durchziehen. Begrenzt wird die Barnimplatte im Norden durch das Eberswalder Tal, im Westen durch die Sandgebiete des Westbarnim und im Osten durch das Oderbruch.

Im Süden schließt die Barnimplatte an die Talsandflächen des Berliner Urstromtals (Großraum Berlin) als Teil des o. g. Warschau-Berliner-Urstromtals an. Das gesamte Urstromtal selbst ist aus mächtigen Sanden (ca. 40 bis 50 m) aufgebaut. Die ursprünglich vorhandenen Geschiebemergelhorizonte der Saale- und Weichselkaltzeit wurden hier größtenteils durch die abfließenden Schmelzwasser erodiert und treten lokal als Erosionssedimente auf. Daneben gibt es isolierte Geschiebemergelreste bzw. Anreicherungen von Geschieben (Kies- und Gerölllagen) in unterschiedlichsten Tiefen, welche der eiszeitlich geprägten Grundmoräne zuzuordnen sind. Vereinzelt bildeten sich beim Abschmelzen der Gletscher der Weichsel-Eiszeit Toteiskörper, welche eine Sedimentation in diesen Bereichen verhinderten. Die nach dem Abtauen verbleibenden mehrere Meter tiefe Senken füllten sich im Laufe der Zeit mit feinkörnigen und z.T. auch kalkhaltigem Material auf. In diesen so abgedichteten Senken bildeten sich während des Holozäns Seen, in denen es zur Bildung von Faulschlamm bis hin zu Niedermooren mit Torflagen kam.

Nach den geologischen Karten und deren Beschreibungen sowie vorliegenden alten Baugrundaufschlüssen ist für den Berliner Raum von folgendem vereinfachten geologischen Schichtenaufbau ab Oberkante Gelände auszugehen:

- Oberböden/ anthropogene Auffüllungen
- holozäne Ablagerungen
- pleistozäne Sande
- Geschiebemergel

Eng verbunden mit der Nebenabflusssrinne des Warschau-Berliner-Urstromtals ist die Ausbildung des Grundwasserregimes im Panketal. Mit den Abschmelzvorgängen der Inlandgletscher am Ende des Holozäns war der Anstieg des Grundwassers verbunden. Aus den angestiegenen Grundwassern quellt heute die Panke.



## 2.2.6 Hydrologische Situation

Die hydrologische Situation im Bereich des von der Maßnahmenplanung betroffenen Gebietes von der Landesgrenze zu Brandenburg bis zum Nordhafenvorbecken am Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal ist durch den Einfluss des Warschau-Berliner-Urstromtals gekennzeichnet. Dabei hat sich infolge der Überlagerung älterer Geschiebemergelhorizonte durch gut wasserleitende pleistozäne und holozäne Sande in der Nebenabflussrinne, dem Panketal, ein lokaler Grundwasserleiter ausgebildet.

Die Panke entwässert auf Grund ihres Quellursprunges mit ihren Nebenfließgewässern einen großen Teil der Barnimplatte, welche überwiegend durch gering durchlässige Geschiebemergel gekennzeichnet ist.

Dieser im Folgenden als Pankegrundwasserleiter bezeichnete lokale Grundwasserleiter dehnt sich auf Berliner Gebiet über eine Länge von ca. 12,5 km aus und variiert in seiner Breite zwischen ca. 1,5 und 4 km.

Bezüglich seiner holozänen Schichtung ist der Pankegrundwasserleiter meist weniger als 10 m stark. Werden darüber hinaus die unterlagernden pleistozänen Sande mit betrachtet, so weist der Pankegrundwasserleiter hydraulisch betrachtet örtlich Mächtigkeiten von weit über 20 m auf. Darüber hinaus kommt es unregelmäßig verteilt zu Einschaltungen oder Überlagerungen durch organische bzw. stark feinkörnige Böden. Die Unterkante des zusammenfassend auch als oberer Grundwasserleiter betrachteten Pankegrundwasserleiters variiert außerordentlich stark und kommt etwa zwischen + 30 m NHN und +55 m NHN zum Liegen.

Das hydraulische Gefälle des Pankegrundwasserleiters variiert im Vergleich zum Berliner Urstromtal sehr stark. Das natürliche Gefälle ist mit ca. 1 bis 4 ‰ relativ groß. Die Fließrichtung des Grundwassers verläuft im Wesentlichen in südliche Richtung zum Berliner Urstromtal.

Die sogenannten Nebenfließgewässer, wie z.B. der Kappgraben oder der Fließgraben sowie die angrenzenden Oberflächengewässer, wie z.B. die Karower Teiche, haben auf Grund ihrer Wirkung als lokale Vorflut einen deutlichen Einfluss auf die Grundwassersituation im Panketal. Der Grad der Beeinflussung wird über die Breite und die Wasserspiegelhöhen der Nebenfließ- und Oberflächengewässer geregelt.

Unterhalb des Pankegrundwasserleiters befindet sich, getrennt durch einen eingelagerten hydraulisch trennenden Geschiebemergelhorizont, ein zweiter, überwiegend saalezeitlich geprägter tiefer Grundwasserleiter. Dieser zweite, tief liegende Grundwasserleiter ist Berlins Hauptgrundwasserleiter. Trotz einer gut erkennbaren hydraulischen Trennung



beider Leiter (Panketal- und Hauptgrundwasserleiter) kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass es auf Grund von unterschneidenden Sandbändern bzw. der nicht vollständigen Wasserundurchlässigkeit der Geschiebemergelhorizonte zu einem Wasseraustausch kommt.

Für die geplanten Maßnahmen im Panketal ist nur der erste und somit der lokale Panketalgrundwasserleiter planungsrelevant. Dieser kann jedoch, wie zuvor beschrieben z. T. lokal oberflächennah organogene Sedimentschichten (Torf, Mudde, Faulschlamm) sowie im Tieferen stark feinkörnige Einlagerungen (Geschiebemergel und Schluffe) aufweisen. Das Auftreten organogener Sedimentschichten ist lokal begrenzt. Oberhalb vorhandener lokaler linsenförmiger Geschiebemergel bzw. Schluffe muss mit Schichtenwasser (schwebendem Grundwasser) gerechnet werden.

Trotz der vorhandenen gering durchlässigen Schichten ist der Grundwasserleiter im betrachteten Bereich als zusammenhängend und nicht gespannt zu betrachten. Dass heißt, die in situ festgestellten Grundwasserdruckhöhen entsprechen der Grundwasseroberfläche.

Der Grundwasserspiegel bzw. der Wasserspiegel der Oberflächengewässer ist niederschlagsabhängig jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen, so dass in niederschlagsreichen Monaten bzw. Jahren ein Anstieg gegenüber den Normalhöhen des Grundwassers auftreten kann. Höhere Grundwasserspiegel sind somit vor allem in bzw. nach niederschlagsreichen Jahren zu erwarten. Dies hat vor allem einen großen Einfluss auf das Schichtenwasser.

Zur Ermittlung der Abflüsse wurde ein hydrologisches Niederschlags-Abfluss-Modell durch das Ingenieurbüro Dr. Sieker erstellt. Eingangsdaten sind dabei hoch aufgelöste Niederschlagsdaten (5 Minuten-Werte), von denen ausgehend Abflussbildung, Abflusskonzentration und Abfluss berechnet und ausgegeben wurden.

Der hydrologische Längsschnitt ist im Bericht zu den Hydraulischen Berechnungen enthalten.

## 2.2.7 Klimatische Bedingungen

Das Planungsgebiet befindet sich am Übergang vom maritimen zum kontinentalen Klima. Die durchschnittliche Jahrestemperatur in Berlin beträgt rund 9° C. Die wärmsten Monate sind Juli und August mit durchschnittlich 18° C, die kältesten Monate sind Januar und Februar mit -0,5° C im Mittel.

Der mittlere Jahresniederschlag beträgt 581 mm. Der meiste Niederschlag fällt im Juni mit durchschnittlich 70 mm, der geringste im März mit durchschnittlich 31 mm.

Die Hauptwindrichtungen sind Nordwest- und Südwestwinde bzw. Winde aus Südost und Ost. Die Winde aus Südost und Ost führen große kontinentale Luftmassen nach Berlin, was je nach Jahreszeit zu sehr heißen oder sehr kalten Tagen führt.

Zwischen den dicht besiedelten Innenstadtlagen bzw. Zentrumslagen der Bezirke und den ausgedehnten Grünlandflächen in den Außenbereichen der Stadt treten teilweise erhebliche Temperaturunterschiede auf.

## 2.3 Vorhandene Erschließung

### 2.3.1 Verkehrserschließung

Die Zufahrt zur Panke ist im gesamten Planungsgebiet über das regionale und überregionale Verkehrsstraßennetz möglich. Um die schadfreie Zuwegung während der Bauausführung in den einzelnen Planungsabschnitten zu gewährleisten, wird die Errichtung von Baustraßen erforderlich, da die die Panke begleitenden vorhandenen Verkehrsflächen (Rad- und Fußwege) nicht in jedem Fall geeignet sind, Belastungen aus dem Baustellenverkehr ohne gesonderte Maßnahmen schadensfrei aufzunehmen.

### 2.3.2 Öffentliche Erschließung

Durch die Baumaßnahmen ist im Allgemeinen keine gesonderte Erschließung der Baugrundstücke notwendig. Einzige Ausnahme bildet die nach derzeitigem Planungsstand geplante Versorgung des Pumpenschachts „Südpanke“. Die Versorgung des Pumpenschachts „Südpanke“ kann über öffentliche Flächen, etwa Schulzendorfer Straße oder Chausseestraße oder über die bestehende Rechenanlage, erfolgen.

## 2.4 Beschreibung des vorhandenen Gewässers

Die Panke ist ein Gewässer 2. Ordnung mit der Gewässernummer 58294. Sie verläuft aus Brandenburg, nördlich von Berlin, kommend durch die Stadtteile Buch, Pankow, Wedding und Mitte und mündet dann in den Nordhafen als Teil des Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanals. Sie hat eine Länge von ca. 29 Kilometer, von denen sich rund 17,6 km auf Berliner Stadtgebiet befinden. Ihr Einzugsgebiet beträgt rund **201 498,3** km<sup>2</sup>, davon entfallen **86 46,8** km<sup>2</sup> auf das Berliner Stadtgebiet.



Der Brandenburgische Teil der Panke ist überwiegend ländlich beeinflusst wohingegen der Berliner Teil stark urban geprägt ist. Die Abflussbildung der Panke und damit verbunden die Wasserspiegellage wird hier größtenteils durch Regenwassereinleitungen bestimmt. Damit unterscheidet sich die Einzugsgebietscharakteristik im Berliner Teil stark von der Charakteristik Brandenburgs.

Gemäß dem Leitbild der Maßnahmenplanung ist die Panke als Typ eines sandgeprägten Tieflandbach bzw. kleinem Niederungsgewässer der Fluss- und Stromtäler einzustufen.

## 2.5 Baum- und Gehölzbewuchs

Entlang der Panke besteht an beiden Ufern ein Gehölz- und Baumbewuchs. Der Baumbestand wurde im Rahmen der Bestandsvermessung im Jahr 2010 mit Stamm- und Kronendurchmesser erfasst.

Die Maßnahmenplanung zum Ausbau der Panke als naturnahes Fließgewässer sieht u. a. Eingriffe in den Vegetationsbestand durch Rodung von Bäumen und Gehölzen vor, welche jedoch durch standortgerechte Baum- und Gehölzneupflanzungen ausgeglichen werden.

Eine Liste der vom Vorhaben betroffenen Bäume liegt der Anlage **A2.2 Rodung** und **A2.3 Baumschutz im Ordner 1** bei. Eine Zusammenfassung der betroffenen Bäume in Klassen zeigt folgendes Ergebnis:

Tabelle 1: Vom Vorhaben betroffenen Bäume

Lage	Anzahl der Zu rodenden Bäume:
Baufeld	843-924 997
BE-Flächen	39 42
Gesamt	882 885 2672

Bei in Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) liegenden Bäumen können im Zuge der Bauführung noch Änderungen hinsichtlich Eingriffe in den Baumbestand auftreten, da die Detailplanung zur Baustelleneinrichtung und zu den Lagerflächen den bauausführenden Firmen obliegen. Dies kann auch für Bäume im Nahbereich des Baufelds bzw. der BE-Flächen zutreffen. Jedoch ist vorrangig der Baumbestand durch Schutzmaßnahmen zu



erhalten. Eine abschließende Aussage, ob Rodung aller in den BE-Flächen befindlichen Bäume erforderlich wird, kann zum gegenwertigen Zeitpunkt nicht getroffen werden.

## 2.6 Abwasser- und Versorgungsleitungen

Vergleiche Kapitel 2.1.6

## 3 Ziel der Maßnahmenplanung

### 3.1 Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie

Das Ziel, die Panke als durchgängiges Fließgewässer umzugestalten, wird durch die EG Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vorgegeben. Die WRRL stellt die Forderung, die Gewässer zu einem guten ökologischen Zustand bzw. zu einem guten ökologischen Potenzial zu entwickeln. Gerade im städtischen Bereich sind Fließgewässer über weite Strecken von Siedlungsdruck und urbanem Umfeld geprägt und überformt. Das äußert sich etwa in harten Uferverbauungen und einer Trennung des Gewässers vom Umland. Oft verfügen Fließgewässer im urbanen Raum aus Gründen der Vorflutschaffung über keine typgemäßen Strukturen und stellen sich als einförmige kanalisierte Gewässer dar. Solcherart überformte Fließgewässer sind nach den Bestimmungen der WRRL zu sanieren.

### 3.2 Planungsgrundsätze zum Umbau des Gewässers

Die erweiterte Aufgabenstellung liegt darin, die Ziele der WRRL in Einklang mit den verschiedenen Nutzungen und weiteren Anforderungen zu bringen. Als Nutzungen sind dabei beispielsweise die Vorflut, Hochwasserschutz, Erholung und Freizeitnutzung zu sehen. Weitere Anforderungen ergeben sich etwa aus Naturschutz, Denkmalpflege, Archäologie.

Die Planungsgrundsätze sind in einer Planungsrichtlinie beschrieben, die dem Erläuterungsbericht als Anlage beiliegt.

## 4 Bauwerk – Baukonstruktion

### 4.1 Das Planungsgebiet und seine Einteilung

Der Ausbau der Panke wird in den Bezirken Mitte, Pankow und Reinickendorf vorgenommen. Bei der Einteilung lassen sich grob drei Bereiche unterscheiden.

In den Planungsabschnitten Pa 16 bis Pa 12 fließt die Panke durch offenes Gelände, das heißt, Siedlungen befinden sich nicht direkt an der Panke, sondern sind durch Grünflächen von der Panke getrennt.

In den Planungsabschnitten Pa 11 bis Pa 06 fließt die Panke durch locker bebautes Stadtgebiet oder durch Parkanlagen. Eine Ausnahme stellen Teilbereiche im Planungsabschnitt Pa 08 dar, hier ist die Panke durch Winkelstützelemente hart verbaut, ein Zugang zur Panke ist teilweise nur im Bachbett möglich.

In den Planungsabschnitten Pa 05 bis Pa 01 fließt die Panke durch innerstädtisches, dicht bebautes Gebiet. Eine Ausnahme stellen der Bürgerpark Pankow und die beiden Becken (Becken am Bürgerpark, Franzosenbecken) dar. Die Panke ist von Pa 04 bis Pa 01 durchgehend hart verbaut, die Ufereinfassung besteht über weite Strecken aus Stahlspundwänden.

### 4.2 Vorhandene Situation im Planungsgebiet

Die hydrologischen Kennwerte für den IST-Zustand werden bei der Beschreibung der Maßnahmen in den einzelnen Planungsabschnitten ab Kapitel 5.2 beschrieben. Die Eingangsdaten lieferte die Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH. Die Daten stammen aus dem von dem Büro erstellten Niederschlag-Abfluss-Modell.

Die Abflüsse der Panke reichen bei Mittelwasserführung von rund 144 l/s an der Landesgrenze Berlin – Brandenburg bis rund 452 l/s an der Mündung der Panke in das Nordhafenvorbecken. Im Hochwasserfall (HQ<sub>100</sub>) kommen an der Landesgrenze Berlin-Brandenburg rund 5,72 m<sup>3</sup>/s zum Abfluss. An der Mündung der Panke in das Nordhafenvorbecken beträgt der Abfluss bei HQ<sub>100</sub> rund 30 m<sup>3</sup>/s. Am Verteilerbauwerk Blankenburg in der Nähe der Bahnhofstraße in Blankenburg wird im Hochwasserfall Wasser in den Nordgraben abgeschlagen. Der Abfluss bei Auftreten eines HQ<sub>100</sub> wird von rund 10,550 m<sup>3</sup>/s auf rund 2,590 m<sup>3</sup>/s abgemindert.



Bei den Baugrundaufschlüssen wurden auch Grundwasserstände erhoben. Diese sind in den Baugrundgutachten beschrieben.

Die Panke wird im Bearbeitungsgebiet von zahlreichen Brücken gequert. Die Brücken sind in den zugehörigen Lageplänen und Längsschnitten bezeichnet, die Beschreibung der Abflusssituation unter den Brücken ist im Bericht zu den Hydraulischen Berechnungen enthalten.

### 4.3 Geplanter Ausbau des Gewässers

Der geplante Ausbau der Panke orientiert sich an den Vorgaben der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie und ist in Kapitel 5 beschrieben.

Grundsätzlich wird mit dem Gewässerentwicklungskonzept (GEK) für die Panke eine Verbesserung des urban überprägten Gewässers angestrebt, in das sich die Maßnahmen zum Rückbau der Querbauwerke schlüssig einbinden. Auch die geplanten Aufweitungen, die die Schaffung von Auenstufen begünstigen, die Anlage gewässernaher Überflutungsflächen, die verbesserte Anbindung der Uferbereiche an die Panke und die Strukturierung der Gewässersohle dienen der Erreichung des Ziels der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie.

Die Ausbaumaßnahmen in den einzelnen Planungsabschnitten sind in den entsprechenden Kapiteln (ab Kapitel 5.2) detailliert beschrieben.

### 4.4 Trasse

Mit der Lage der Panke und den vorhandenen Bebauungen und die Panke querenden Tragwerken ist die Lage der Panke im Ausbauzustand definiert. Die Trassierung der Maßnahmen erfolgt entsprechend dem vorhandenen Gewässerverlauf unter Berücksichtigung verfügbarer Flächen und Bebauungen.

### 4.5 Gefälle und Wasserspiegellinie

Die vorhandenen Wasserspiegellinien (IST-Zustand) wurden mit einem eindimensionalen hydraulischen Modell berechnet. Die Rauheiten orientieren sich an Vorprojekten, vor allem am GEK. Die Sohllage der Panke im Ausbauzustand ist durch Tragwerke vorgegeben.

Zwischen solcherart vorgegebenen Fixpunkten wird gegebenenfalls ein Sohlausgleich vorgenommen.

Die Wasserspiegellinien für den Projekt-Zustand werden mit einem eindimensionalen hydraulischen Modell berechnet. Die Modellannahmen werden analog zum IST-Zustand gesetzt.

Eine Beschreibung des Modells und eine tabellarische Darstellung der Ergebnisse befinden sich im Bericht zu den Hydraulischen Berechnungen.

## 4.6 Aussage zur Hochwasserneutralität

Ein Ziel der Planung war, die vorhandenen Wasserspiegellagen im Hochwasserfall nicht zu überschreiten, das heißt, durch die geplanten Maßnahmen darf es im Hochwasserfall zu keiner Verschlechterung kommen. Durch die hydraulischen Berechnungen wurde nachgewiesen, dass die Forderung der Hochwasserneutralität durch die geplanten Maßnahmen erfüllt wird.

# 5 Art und Umfang des Vorhabens

## 5.1 Geplanter Ausbau

### 5.1.1 Grundsätzliches

Die Maßnahme zielt, wie in 0.2 beschrieben, auf die Erfüllung der Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie ab. Grundsätzlich wird eine Verbesserung des urban geprägten Gewässers angestrebt. Die Panke ist gemäß EG-WRRL als Fließgewässertyp 14 „Sandgeprägter Tieflandbach“ bzw. als Fließgewässertyp 19 „Kleine Niedrigungsgewässer der Fluss- und Stromtäler“ ausgewiesen.



Fließgewässertyp		Planungsabschnitte
Nr.	Bezeichnung	
14	Sandgeprägter Tieflandbach	Pa 16 bis Pa 07
19	Kleine Niedergewässer der Fluss- und Stromtäler	Pa 06 bis Pa 01

Tabelle 2: Zuordnung der Panke zu Fließgewässertypen nach EG-WRRL

Als Mittel zur Zielerreichung werden Querbauwerke, die ein Migrationshindernis für Fische und Makrozoobenthos darstellen, aufgelöst. Zur Verbesserung des Lebensraums werden gewässertypkonforme Strukturen in das Gewässerbett eingebaut. Sofern möglich, wird eine Verzahnung der Panke mit dem Umland angestrebt. Dies erfolgt durch Aufweitungen der Panke und Entwicklung einer Auenstufe.

Als umsetzbare Zielvorgaben sind die

- Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit
- Schaffung von Mindesthabitatstrukturen
- Nachweis der Hochwasserneutralität
- Standsicherheit von Gebäuden und Tragwerken an und über die Panke

festgelegt.

### 5.1.2 Gewässerprofil

In diversen Bereichen entlang der Panke sind ein- oder zweiseitige Aufweitungen möglich. Teilweise ist ausreichend Platz vorhanden, um einen geschwungenen bis mäandrierenden Flusslauf nachzubilden. Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt das typische Profil eines Fließgewässers. Anzustreben ist daher die Ausbildung einer Niederwasserrinne, welche als Böschungsoberkante den Mittelwasserabfluss haben sollte. Entscheidend ist die Initiierung der Röhrlichtzone im Uferbereich. Die dargestellte Berme, welche bei Abflüssen größer MQ überströmt ist, kann bei ausreichend Platzangebot beidseits angeordnet werden. Die Darstellung versteht sich als Systemskizze, die den jeweiligen Gegebenheiten anzupassen ist. Nicht dargestellt sind beispielsweise etwaig notwendige Böschungsfußsicherungen.

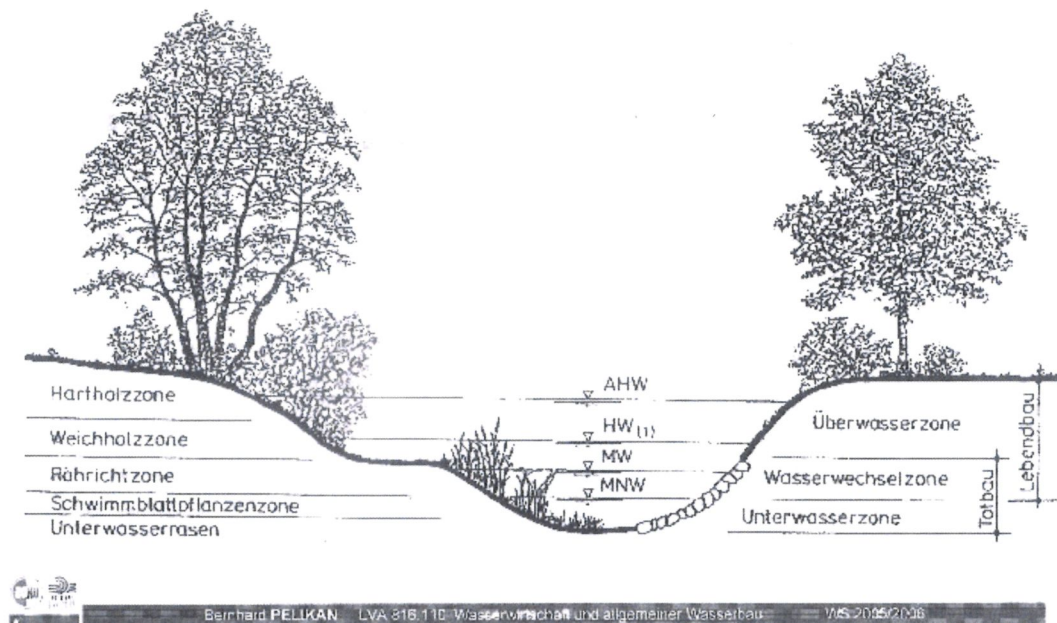


Abbildung 1: Vegetationsprofil eines Gewässers (Quelle: Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau)

Die Aufweitungsbereiche sind im Böschungsbereich (Hartholzzone) prinzipiell mit einer Neigung von maximal rund 1:2,5 bis 1:2 auszuführen.

### 5.1.3 Mindesthabitatausstattung

In mehreren Bereichen entlang der Panke sind eine Aufweitung des Flusslaufes und eine damit verbundene Strukturierung der Gewässersohle und der Uferbereiche nicht möglich. Um trotzdem eine möglichst große Vielfalt an ökologisch wertvollen Habitaten und Strömungsvarianzen auszubilden, werden in diesen Bereichen Maßnahmen im Flusslauf gesetzt. Diese Maßnahmen umfassen folgende Elemente, welche variabel eingesetzt werden können:

- Totholz: an der Flusssohle bzw. den Ufern verankerte Wurzelstöcke, Astpackungen, Raubäume u. ä. bieten einerseits einen geeigneten Unterstand für Fische (Schutz vor Prädatoren) und sind andererseits auch eine Nahrungsquelle. Dieser Maßnahme ist insbesondere dort der Vorzug zu geben, wo die Platzverhältnisse im Flusslauf ausreichend groß sind.



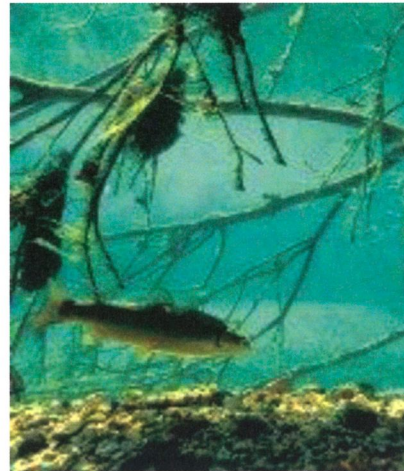


Abbildung 2: links: Beispiel für Totholz als Strukturelement; rechts: Holzstrukturen sind wichtige Lebensräume für Fische (Quelle: WECO)

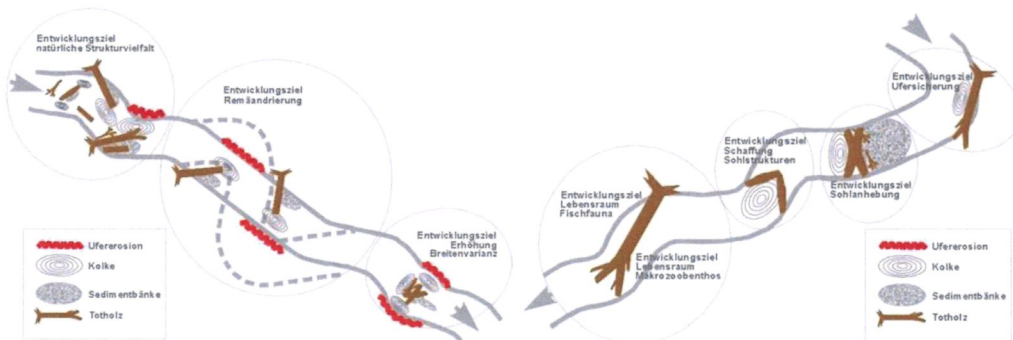
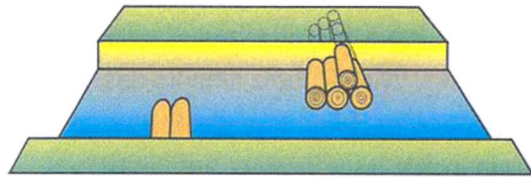
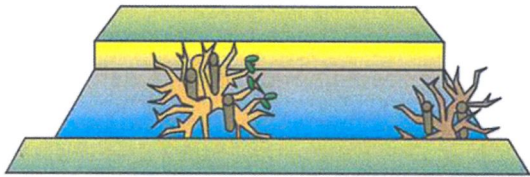


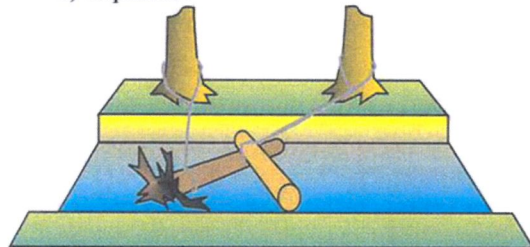
Abbildung 3: Totholzeinsatz - Entwicklungsziele



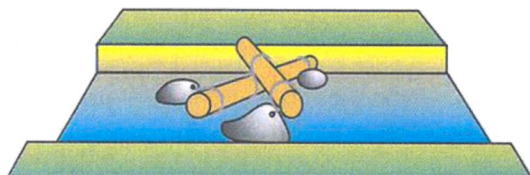
1) Eingraben in die Uferböschung



2) Verpflocken



3) Anbinden an Uferbäume



4) Anhängen von Schleppankern (Felsbrocken)

Abbildung 4: Totholzeinsatz - Fixierungsmöglichkeiten

- Gabionen: mit Steinen gefüllte Gabionen (Korbdrahtgeflechte) können ebenfalls als Strukturmaßnahmen eingesetzt werden. Der obere Bereich der Gabionen kann mit abgestuftem Kornmaterial und beigemengtem Humus gefüllt werden und kann so beispielsweise mit Weidenstecklingen bepflanzt werden und stellt daher auch eine optische Aufwertung des Flusslaufes dar. Der Vorteil dieser Maßnahme besteht insbesondere darin, dass der Wartungsaufwand durch einfachen Austausch der Gabionenkörbe sehr gering ist. Gabionenkörbe sind in unterschiedlichsten Größen und Varianten zu erhalten.



- Störsteine: Bei besonders geringem Platzdargebot ist das Einbringen von Wasserbausteinen mit natürlich gebrochenen Kantenstrukturen als „Störelemente“ zu empfehlen. Diese können in eingeschränktem Umfang auch zur Strömungslenkung (analog zum Einsatz von Buhnen) herangezogen werden.

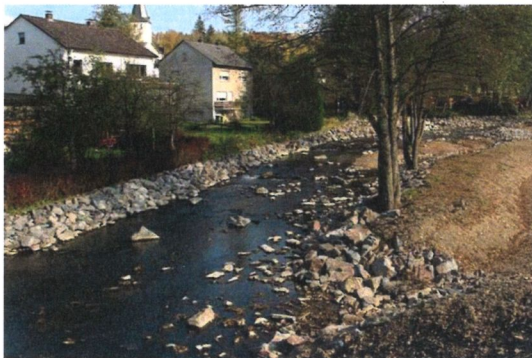


Abbildung 5: Beispiele für Störsteine im Wasserbau als Strukturelemente (Quelle: WECO)

Von besonderer Bedeutung für die Fischfauna ist die Uferstrukturierung (Beschattung, Nahrungseintrag, Schutz). Es wird empfohlen, in all jenen Bereichen der Mindesthabitatausstattung, in denen dies möglich ist, auch Pflanzen der Röhrlichtzone und der Weichholzzone vorzusehen (siehe 5.1.2).

Diesbezüglich lässt sich grundsätzlich zwischen 2 Varianten der Mindesthabitatausstattung (MHA) entlang der Panke unterscheiden:

**MHA Typ I:** Dies bezeichnet jene Bereiche, welche durch eine harte Uferverbauung gekennzeichnet sind. In diesen Bereichen ist zur Verbesserung der ökologischen Situation ausschließlich das Einbringen von Strukturelementen (Totholz, Gabionen, Störsteine) auf der Flusssohle möglich. Eine Strukturierung der Uferbereiche ist aus statisch-konstruktiver Sicht nicht möglich. Beispiel: Pa 03, flussab der Brücke Badstraße.

Des Weiteren fallen unter diesen Typ der Mindesthabitatausstattung auch jene Bereiche, die zwar eine harte Uferverbauung aufweisen, diese jedoch so gering ausfällt, dass ein Bepflanzen des unmittelbaren Ufersaums hinter der Uferverbauung trotzdem möglich wird. Beispiel: Pa 08,

Kleingartenanlage Schüßler. Im Zuge der Bauausführung wird die standortuntypische begleitende Vegetation entfernt. Eine rasche Initialpflanzung mit standortgerechten Pflanzen wird empfohlen um das Aufkommen standortfremder Spezies (z.B. Knöterich, Drüsiges Springkraut, etc.) zu verhindern.

**MHA Typ II:** Dies bezeichnet jene Bereiche, in denen neben den Strukturelementen auf der Sohle auch die Uferzonen gestaltet werden können. Es handelt sich um Mindesthabitatstrecken die bereits im jetzigen Bestand keine harte Uferverbauung aufweisen. In diesen Bereichen wird es möglich, durch Bepflanzung des unmittelbaren Uferbereichs (Röhrichtzone oder Weichholzzone) den aquatischen Organismen einen Unterstand, Beschattung und eine Quelle zum Nahrungseintrag zu bieten. In einigen Strecken dieses Typs der Mindesthabitatausstattung ist der Flusslauf selber breit genug, um zusätzlich zu den oben beschriebenen Maßnahmen eine Niederwasserrinne auszubilden. Beispiel: Pa 08 Löffelbrücke bis zum Aufweitungsbereich bei den Caritas-Kliniken Pankow

### 5.1.4 Ausbauquerschnitte

In diversen Bereichen entlang der Panke sind ein- oder beidseitige Aufweitungen vorgesehen. Teilweise ist ausreichend Platz vorhanden, um einen geschwungenen bis mäandrierenden Flusslauf für einen späteren eigendynamischen Verlauf zu initiieren. Die vorgesehene Profilgestaltung orientiert sich am typischen Profil eines Fließgewässers. Es wird eine Niederwasserrinne ausgebildet, deren Oberkante durch den Wasserspiegel bei Mittelwasserabfluss definiert ist. Im Uferbereich wird eine Röhrichtzone initiiert. Bei ausreichendem Platzdargebot werden Bermen ausgebildet, die bei Abflüssen größer MQ überströmt sind. Die Aufweitungsbereiche sind im Böschungsbereich (Hartholzzone) prinzipiell mit einer Neigung von maximal 1:2 ausgeführt. Abweichende Böschungsneigungen werden im Einzelfall beschrieben. Die gewählte Böschungsneigung ergibt sich aus den empfohlenen Regelneigungen der Baugrundgutachten. Die Regelprofile werden in Entsprechung des Fließgewässertyps als flache Kastenprofile ausgebildet.

Im dicht verbauten innerstädtischen Bereich stellt sich die Panke als Rechteckquerschnitt dar. Durch den Einbau von Mindesthabitatelementen wird die harte Verbauung aufgebrochen. Die Mindesthabitatausstattung dient auch als Brücke zwischen aquatischem Bereich und Vorlandbereich.



### 5.1.5 Eigendynamische Entwicklung

Fließgewässer sind dynamische Systeme, die ihr Flussbett und den Talraum durch Abfolgen von Erosion, Transport und Sedimentation ausformen und dabei eigene morphologische und biotische Strukturen entwickeln. Wasserbauliche Maßnahmen, die eine eigendynamische Gewässerentwicklung einleiten, zeichnen sich dadurch aus, dass mit ihnen niemals ein „fertiger Zustand“ nach Abschluss der Bauarbeiten erstellt wird. Es werden Grobstrukturen vorgegeben, die anschließend durch die gestaltende Kraft des Wassers vollendet werden.

Steht ausreichend Raum zur Verfügung, so bildet sich mit der Zeit ein Querprofil aus, das natürlichen Verhältnissen weit angepasst ist.

Durch Strukturen kann Angriff der Strömung auf das Ufer verringert oder verstärkt werden. Im Planungsabschnitt Pa 12 steht der Panke langfristiger Entwicklungsraum zur Verfügung. In Abbildung 34, Seite 107 sind Strömungsbilder von Bühnen schematisch dargestellt.

Die Panke fließt durch städtisches Gebiet, eigendynamische Entwicklungen sind daher mit anthropogenen Nutzungen in Einklang zu bringen. Der Raum für eigendynamische Entwicklung ist dementsprechend beschränkt, der Panke werden Grenzen gesetzt. Dies erfolgt u. a. durch den Einbau versteckter Böschungssicherungen. Durch die versteckten Sicherungen werden der seitlichen Erosion und damit der seitlichen Eigendynamik im Querprofil Grenzen gesetzt. Die für bettbildende Strukturen und für das Sohlsubstrat empfohlenen mittleren Korndurchmesser sind in einer Tabelle in der Anlage angeführt.

Über die Baumaßnahme hinaus werden im Bedarfsfall versteckten Sicherungen erneuert bzw. bei Bedarf ergänzt.

### 5.1.6 Laufverlängerung der Panke

Durch die geplanten Maßnahmen erfährt die Panke auf Berliner Gebiet eine initiale Laufverlängerung um 1115 m, das entspricht einer Verlängerung um rund 6,3 %.

## 5.2 Maßnahmen in den Planungsabschnitten

### 5.2.1 Ausbau Pa 01 – Mündungsbereich (Fluss-km 0+000 bis 0+654)

Der Planungsabschnitt Pa 01 Mündungsbereich reicht von der Mündung der Panke in den Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal über das Nordhafenvorbecken bis zur Schulzendorfer Straße.

Pa 01	Fluss-km		Länge 654 m
	von 0+000	bis 0+654	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,451	0,452	
HQ <sub>1</sub>	11,521	11,293	
HQ <sub>10</sub>	22,162	21,774	
HQ <sub>100</sub>	30,070	29,480	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-01-W-300

Längsschnitte 04-01-W-400

Regelschnitte 04-01-W-500, 04-01-W-501

Objekte, Details 04-01-W-600, 04-01-W-601, 04-01-W-603, 04-01-W-607, 04-01-W-620



Bei der Baugrunderkundung wurde im Planungsabschnitt Pa 01 folgende generelle Schichtenabfolge im Untergrund festgestellt.

- Auffüllungen
- Sande, zum Teil mit Schluffbändern und Kohlereibseln

Für das Nordhafenvorbecken stellt sich auf Grund der anlandenden Sedimente aus der Panke die generelle Schichtenabfolge wie folgt dar.

- Schlamm bzw. Auffüllungen
- Sande, mit mitteldichter Lagerung

Im Planungsabschnitt Pa 01 befinden sich mehrere Bauwerke, die, um die Ziele des Vorhabens zu erreichen, umgebaut bzw. rückgebaut werden müssen.

Hierzu zählt u. a. die Rechenanlage an der Schulzendorfer Straße. Die Maßnahmenplanung sieht das Entfernen einzelner Rechenstäbe vor, um das technische Bauwerk fischpassierbar gemacht.

Weiterhin wird das Schlauchwehr in der Panke rückgebaut. Das vorhandene Schlauchwehr dient zum jetzigen Zeitpunkt der schwallartigen Dotierung der Südpanke. Da ein technischer Aufstau der Panke jedoch den Zielen der EG-Wasserrahmenrichtlinie entgegensteht und eine kontinuierliche Dotierung der Südpanke erreicht werden soll, sieht die Maßnahmenplanung die Errichtung eines Pumpenschachts am linken Ufer der Panke vor.

Darüber hinaus wird zur Erreichung der Ziele der Maßnahmenplanung für die Gewässersohle der Panke in den Bereichen

- von Fluss-km 0+332 bis 0+468
- von Fluss-km 0+512 bis 0+539 und
- von Fluss-km 0+563 bis 0+638

eine Mindesthabitatausstattung versehen.

#### **5.2.1.1 Ufersicherungsmaßnahme Fluss-km 0+000 bis 0+115**

Die Ufersicherung gegenüber dem Sellerpark am linken Ufer des Nordhafenvorbeckens wird im Zuge einer gesonderten Maßnahme im Vorfeld dieser Maßnahme erneuert. Eine Schlammräumung des Nordhafenvorbeckens erfolgt anteilig durch beide Maßnahmen. Eine detailliertere Beschreibung der Maßnahme erfolgt in Punkt 10.2.

### 5.2.1.2 Buhnen

Die Maßnahmenplanung sieht den Einbau von ~~begrünter~~ Buhnen im Nordhafenvorbecken vor. Die Buhnen können aus unterschiedlichen Materialien hergestellt werden. Neben Steinbuhnen sind auch Buhnen aus Holz (Pfahlreihen, nicht dargestellt) oder Buhnen in kombinierten Bauweisen vorstellbar.

Üblich ist die Anlage von sogenannten Steinkastenbuhnen, Dreiecksbuhnen, Steinspornbuhnen oder Wurzelstockbuhnen. Hierbei zeichnet die Steinkastenbuhne aus, dass die Steinschüttungen umlaufende durch Hölzer in waagerechter bzw. senkrechter Anordnung gefasst werden. Dreiecksbuhnen oder Steinspornbuhnen werden mittels Steinschüttung so angelegt, dass sich ein dreieckförmiger Sporn unter dem Wasserspiegel quer zur Fließrichtung ausbildet, welcher die vorhandene Strömung umlenkt. Im Gegensatz dazu wird die Wurzelstockbuhne im Wesentlichen durch einzubringende, auf der Seite liegende Wurzelstöcke gebildet. Hier kommen Steinschüttungen nur zur Lagesicherung der Wurzelstöcke zum Einsatz.

### 5.2.1.3 Raugerinnebeckenpass Fluss-km 0+030 bis 0+107

Der sich am oberen Ende des Nordhafenvorbeckens befindende, knapp 2,8 m hohe Absturz stellt zum jetzigen Zeitpunkt ein unüberwindbares Hindernis für die Wanderung aquatischer Organismen dar und muss daher fisch- und makrozoobenthospassierbar umgestaltet werden.





Abbildung 6: Absturz Nordhafenvorbecken (Quelle: WECO)

Der hier zu planenden und umzusetzenden Fischaufstiegsanlage (FAA) kommt aufgrund ihrer Lage als Einstiegshilfe in die Panke besondere Bedeutung zu. Das Bauwerk liegt unmittelbar an der Mündung des Berlin-Spandauer Schifffahrtskanals und ist somit die Schlüsselstelle für alle vom Schifffahrtskanal in die Panke wandernden Fische.

Für **FAA** **FAAs** ist gefordert, dass diese an 300 Tagen im Jahr passierbar sein müssen - von  $Q_{30}$  (jener Durchfluss, der an nur 30 Tagen im Jahr unterschritten wird) bis  $Q_{330}$  (jener Durchfluss der an 330 Tagen im Jahr unterschritten wird). Des Weiteren gibt es diverse limitierende Faktoren für die Durchwanderbarkeit einer solchen Anlage, wie beispielsweise die minimal notwendige Fließtiefe oder die maximale Fließgeschwindigkeit. Für diese Faktoren gibt es einerseits in der Fachliteratur Richtwerte in Abhängigkeit der biozönotischen Region und andererseits Begrenzungen aufgrund der zu berücksichtigenden Fischpopulation. Alle diesbezüglichen Angaben sind in den in der Anlage „Hydraulische Berechnungen“ beigefügten Berechnungen dargestellt.

Als besondere Herausforderung stellte sich bei der Planung der Faktor der minimal notwendigen Fließtiefe dar. Unter der Annahme, dass das Nordhafenvorbecken der Barbenregion zugeordnet werden kann, wird eine minimale Fließtiefe von 0,5 m gefordert.

Hierzu wurden unterschiedlichste Varianten untersucht. Zu den verworfenen Varianten zählt u. a. die vollständige Einschüttung des Nordhafenvorbeckens wie auch die Verlegung

des Beckenpasses auf die dem Sellerpark gegenüberliegende Seite. Diese Variante musste aufgegeben werden, da nahe dem Absturz eine Einleitung aus einem Regenwasserrückhaltebecken vorhanden ist.

Da die Panke ~~selber~~ **selbst** jedoch nur sehr geringe Niederwasserabflüsse aufweist, musste auch die Variante der Einschüttung des Nordhafenvorbeckens zurückgestellt werden. Der Aspekt der Niederwasserabflüsse hat jedoch zur Folge, dass die Passierbarkeit bei entsprechender Fließtiefe nur durch eine Einengung des Abflussquerschnittes zu gewährleisten ist. Dies wiederum führt zur Erhöhung der Fließgeschwindigkeit bei höheren Abflüssen, was wiederum die Durchgängigkeit des Bauwerks gefährdet.

Aus diesen Gründen wird als Bauwerkstyp, wie nachfolgend beschrieben, ein Raugerinnebeckenpass vorgesehen.

Der Absturz der Panke ins Nordhafenvorbecken (Fluss-km 0+107) wird zur Realisierung der Fischpassierbarkeit zu einem Raugerinnebeckenpass umgebaut. Der Beckenpass wird vor der nördlichen Uferwand errichtet und ist im Fußbereich gegen das Hafenbecken zu sichern.

Um den derzeitigen gestalterischen Charakter der Ansicht des nördlichen Sellerparks zu erhalten, erfolgt die Gestaltung des über dem Niederwasser stehenden Bauwerkes mittels Verblendmauerwerk.

Bezüglich der Ausführung ist zu beachten, dass trotz Spundwandkasten als Umgrenzung für die FAA eine Herstellung in trockener Baugrube nicht möglich ist, aufgrund der damit verbundenen massiven Grundwasserabsenkung und somit Gefährdung der Standsicherheit der vorhandenen Uferwand. Die Herstellung unter Wasser umfasst das Auffüllen des Spundwandkastens der FAA mit geeignetem Bodenmaterial (Sandkies) und auch die vollständige Herstellung des Oberbaus der FAA bis zum Unterwasserspiegel von 30,76 mNN.

Die FAA besteht aus Beckenstrukturen, wobei die erforderlichen Wassertiefen durch den Aufstau an Querriegel erzielt werden. Die Bemessung erfolgt auf Basis des DWA-Merkblatts 509 (Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung).

Die FAA verläuft rechtsufrig über einen Teilbereich des Absturzes. **Der verbleibende Absturz wird um ca. 40 cm erhöht, so dass die Mindestfließtiefe im Bereich des Absturzes auch bei niedrigen Wasserführungen der Panke sichergestellt ist.** Durch ~~eine Wasserfassung flussauf der FAA~~ **die Aufhöhung** wird der Abfluss bis 0,261 m³/s zur Gänze



über die FAA abgeleitet. Bei Abflüssen größer als  $0,261 \text{ m}^3/\text{s}$  wird die **Wasserfassung Aufhöhung** überströmt und der Abfluss verteilt sich auf die FAA und auf den Absturz. **Die Seitenwände der Fischaufstiegsanlage sind überstömbbar, so dass die Leistungsfähigkeit des Gerinnes im Hochwasserfall erhalten bleibt.**

~~Weitere Details~~ **Die detaillierten Bemessungsparameter des Raugerinnepasses** können dem Bericht zur Hydraulik entnommen werden.

#### 5.2.1.4 Borstenpass Fluss-km 0+115 bis 0+327

Im eingedeckten Abschnitt flussauf des Absturzes fließt die Panke in einem hart verbauten Rechteckquerschnitt mit Betonsohle. Entsprechend der Grundlagenermittlung handelt es sich bei diesem verbauten und gedeckelten Bereich um ein massives flachgegründetes Bauwerk, welches ehemals mit Gewölbedeckel errichtet wurde und scheinbar auf Grund von Hochwasserereignissen umgebaut wurde. Ursprünglich zeigen die Bauwerksunterlagen eine gepflasterte Sohle, welche jedoch im Laufe der Jahre durch eine Betonsohle ersetzt wurde. Grundsätzlich stellt dieser Bereich kein Wanderhindernis für Fische dar. Für schwimmschwache Fischarten und Makrozoobenthos ist die Passierbarkeit jedoch eingeschränkt bzw. erschwert. Um die Passierbarkeit zu realisieren, sind die nachfolgend beschriebene Strukturierungsmaßnahme erforderlich.

In der Eindeckung von Fluss-km 0+115 bis 0+327 ~~kommt ein Borstenfischpass werden~~ **Borstenelemente als Strukturelemente eingesetzt** um die o. g. Passierbarkeit dieser Gewässerstrecke zu verbessern.



Abbildung 7: Beispiele für einen Borstenpass (Quelle: WECO)

Als abgewogene jedoch verworfene Alternative erfolgten Überlegungen hinsichtlich der Anordnung von Störsteinen. Im Gegensatz zu einem Borstenpass weisen diese jedoch den Nachteil auf, dass sich durch die starre Bauweise Müll und Treibgut an den Störelementen verfängt.

Borstenelemente werden als eigenständige Bauform in Borstenfischpässen eingesetzt. Die flexiblen Borsten sind Schilf nachempfunden und bewegen sich in der Strömung, wodurch sie sich auch eigenständig von Treibzeug und Laubanhaftungen reinigen.

Im Plan 04-01-W-607 sind die Borsten als Strukturelemente dargestellt. Die genaue Anordnung der Elemente wird in Abstimmung mit den Fachbehörden im Zuge der fortlaufenden Planung festgelegt.

#### 5.2.1.5 Düker Chausseestraße Fluss-km 0+489

Im Bereich bei Fluss-km 0+489 quert die Panke die Chausseestraße in einem Düker. Ein Düker dient der Unterführung einer Flüssigkeit unter einem Hindernis, ohne dass hierfür Pumpen eingesetzt werden müssen. Dabei wird das physikalische Prinzip des Einpegelns von Wasser in kommunizierenden Röhren auf ein gleiches Niveau genutzt. Das heißt, dass bei stetig zufließendem Wasser der Wasserspiegel vor und hinter dem Hindernis gleich hoch ist. Der Düker unter der Chausseestraße besteht aus drei Rundquerschnitten, die Sohlhöhe des Dükers liegt auf 27,32 m NHN. Die Gründungsunterkante kommt bei ca. 25,69 m NHN zum Liegen. An der Oberwasserseite des Dükers befindet sich ein Rechen mit einem Rechenabstand von 12 cm. Im Zuge einer Überprüfung der Fischpassierbarkeit des Dükers (1) wurde festgestellt, dass dieser für Fische passierbar ist. Im Abschlussbericht (1) wird festgehalten, dass aus fischökologischen Erwägungen ein Umbau des Dükers nicht notwendig ist, weshalb ein Umbau in der Maßnahmenplanung nicht weiter verfolgt wurde.

Flussab des Dükers Chausseestraße queren Einbauten die Panke. Diese Einbauten sind im Zuge der Bauführung zu sichern.

#### 5.2.1.6 Schlauchwehr und Pumpenanlage Fluss-km 0+603 bis 0+609

Südlich der Schulzendorfer Straße besteht ein Schlauchwehr in der Panke. Die wasserbauliche Anlage dient der Speisung der Südpanke, die am linken Ufer über eine Verrohrung von der Panke abzweigt. Die Verrohrung liegt rund 0,9 m über der Sohle der Panke. Durch den Aufstau der Panke wird der Wasserspiegel in der Panke soweit angehoben, dass eine Dotierung der Südpanke erfolgen kann. Das bestehende Schlauchwehr unterhalb der Rechenanlage der Schulzendorfer Straße wird im Zuge der Baumaßnahme teilweise zurückgebaut. Das Wehr besteht im Wesentlichen aus einem mit



Luft zu befüllenden Schlauch. Zur Erzielung der gewünschten Einstauhöhe wird dieser Luftschlauch aufgeblasen und führt so zur Behinderung des Wasserabflusses. Derzeit wird über diese Möglichkeit die vorhandene Südpanke schwallweise dotiert, was jedoch zur Unterbrechung der Durchgängigkeit der Passierbarkeit der Panke führt.

Um dem übergeordneten Konzept gerecht zu werden, wird das Schlauchwehr teilweise zurückgebaut. Das bestehende Tosbecken soll entsprechend der Maßnahmenplanung zur Dotierung der Südpanke herangezogen werden. Dabei ist über dem Tosbecken die Anordnung eines Filterkörpers geplant, der Wasser der Panke in einen linksufrig zu errichtenden Pumpenschacht überleitet. Aus dem Pumpenschacht wird das Wasser dann in die Südpanke gefördert. Die Energieversorgung der Pumpen kann mittels Photovoltaikanlage und einer Batteriestation oder durch Anschluss an das öffentliche Stromnetz erfolgen.

Andere Varianten wurden angedacht, jedoch auf Grund der Schwere der Eingriffe in das Nahfeld der Panke verworfen. Hierzu zählt unter anderem ein weit flussauf herzustellendes Einlaufbauwerk, welches durch einzubringende Verrohrungen einen Mindestabschlag in die Südpanke gewährleistet.

Mit dem nun vorgesehen linksufrig Sonderschachtbauwerk in unmittelbarer Nähe zum Schlauchwehr und somit zur Rechenanlage ist eine ständige Dotierung der Südpanke gewährleistet. Ein übergeordnetes Ziel der Maßnahme ist, dafür Sorge zu tragen eine ständige Dotation der Südpanke mit 9-200 l/sec sicherzustellen.

Nach dem Teilrückbau des bestehenden Schlauchwehrs wird das für das Schlauchwehr notwendige Tosbecken mit grobkörnigem Sohlsubstrat verfüllt. In der linksufrigen Ufermauer ist im Anfangsbereich des Tosbeckens ein Durchbruch mit 200/50 cm herzustellen, welcher die Verbindung zum eigentlichen Schachtbauwerk darstellt. Der Pumpenschacht ist mit einer lichten Innenweite von 200/200 cm vorgesehen. In diesem Pumpenschacht werden 2 Tauchmotorpumpen stationiert, welche jene 9-200 l/s Abschlag, die für die ständige Dotierung der „Südpanke“ vorgesehen sind, gewährleisten.

Zum Schutz vor einer möglichen Versandung des Pumpenschachtes wird am oberwasserseitigen Ende des bestehenden Tosbeckens, rechtwinkelig zur Flussachse, eine Leitwand mit einer Höhe von 50 cm errichtet. Des Weiteren verläuft diese Leitwand parallel zur Flussachse bis ans Ende des Tosbeckens, wobei die Mauerhöhe zum Ende hin auf 0 cm ausläuft.

Die Dotation des Pumpwerkes erfolgt im Niederwasserfall über eine Rückströmung am Ende des Tosbeckens.

### 5.2.1.7 Rechenanlage Schulzendorfer Straße Fluss-km 0+625

Bei Fluss-km 0+625 wird die Fischpassierbarkeit durch die bestehende Rechenanlage stark eingeschränkt. Um diese Beeinträchtigung auszuräumen, sehen die Planungen das Ausstellen einzelner Rechenstäbe vor, um eben die übergeordneten Ziele der Maßnahme zu erfüllen. Ein Rückbau der Rechenanlage kam aus Unterhaltungsgründen nicht in Betrachtung.



Abbildung 8: Rechenanlage Schulzendorfer Straße (Quelle: WECO)

Die Rechenanlage wurde errichtet um zu verhindern, dass Treibgut und Geschwemmsel die Funktionsfähigkeit des Dükers Chausseestraße beeinträchtigt. Das Pankebett wird im Bereich der Rechenanlage aufgeweitet, die Breite der Panke nimmt von rund 7,5 m auf rund 14 m zu. Die Anlage weist drei Rechenfelder mit einer lichten Weite von rund 4,3 m auf. Die Rechenfelder sind versetzt angeordnet. Die drei Felder sind durch Pfeiler voneinander getrennt. Die Breite der Pfeiler beträgt rund 0,6 m. Die Sohle der Panke liegt ca. auf Höhe 32,48 m NHN. Die Pfeiler weisen eine Höhe von rund 3,97 m auf.

Die Rechen sind unter einem Winkel von rund 75° zur Horizontalen eingebaut. Die Lagerung der Rechen erfolgt am Fußpunkt und drei weiteren Lagern. Die Rechenstäbe bestehen aus Flachstahl ( $b \times t = 100 \times 10 \text{ mm}$ ), die lichte Weite zwischen den Stäben beträgt rund 9 cm.

Durch das Entfernen von Rechenstäben des, in Fließrichtung gesehen, linken Rechenfelds wird die Fischpassierbarkeit verbessert. Dabei werden 8 Rechenstäbe, jeweils 4 links und



rechts der Achse des Rechenfelds, entfernt. Entfernt wird jeweils ein Rechenstab zwischen zwei Rechenstäben, sodass sich die lichte Weite von 9 cm auf 19 cm vergrößert.

## 5.2.2 Ausbau Pa 02 – Pankegrünzug Kunkelstraße (Fluss-km 0+654 bis 1+061)

Der Planungsabschnitt Pa 02 Pankegrünzug Kunkelstraße reicht von der Gerichtsstraße bis zur Schulzendorfer Straße.

Pa 02	Fluss-km		Länge 407m
	von 0+654	bis 1+061	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,450	0,451	
HQ <sub>1</sub>	11,751	11,521	
HQ <sub>10</sub>	22,601	22,162	
HQ <sub>100</sub>	30,230	30,070	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-02-W-301

Längsschnitte 04-02-W-401

Regelschnitte 04-02-W-502, 04-02-W-503

Objekte, Details -

Bei der Baugrunderkundung wurde im Planungsabschnitt Pa 02 folgende generelle Schichtenabfolge im Untergrund festgestellt.

- Auffüllungen



- Sande, zum Teil mit Pflanzenfasern bzw. organischen Einlagerungen, bereichsweise Einlagerungen von sandigem Schluff
- Geschiebemergel, im nördlichen Teilabschnitt

Im Planungsabschnitt Pa 02 werden Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur umgesetzt, die Gewässersohle erhält eine Mindesthabitatausstattung. In zwei Bereichen wird die Panke linksufrig aufgeweitet.

Unmittelbar flussab der Schönwalder Brücke besteht eine Grundschwelle aus Beton (Querbauwerk 04). Aus Gründen der Durchgängigkeit wird diese Schwelle entfernt. Gleichfalls bedingt der geringe Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser der Schwelle (rund 10 cm) kein gesondertes Bauwerk (Fischaufstiegshilfe). Der verbleibende Höhenunterschied wird im Zuge der Renaturierungsmaßnahmen an der Flusssohle durch Einbringen groben Sohlsubstrats ausgeglichen.



Abbildung 9: Querbauwerk 04 (Quelle: WECO)

Von Fluss-km 0+675 bis 0+780 und von Fluss-km 0+905 bis 1+043 wird durch die linksufrigen Aufweitungen eine Auenstufe geschaffen.

Die Ausuferung in die Auenstufe erfolgt ab einem HQ<sub>1</sub>, um die Bildung einer weichen Aue sicherzustellen. Bei selteneren Ausuferungen entwickelt sich im Lauf der Zeit in diesen Bereichen eine harte Aue.



Die Aufweitung erfolgt mit einer Böschungsneigung von 1:2 bis 1:2,5 von der Böschungsoberkante bis zum Niveau der geplanten Auenstufe. Die vorhandene Uferwand wird auf die Höhe des HQ<sub>1</sub> -10 cm rückgebaut. Die vorhandenen Ufermauern bestehen aus Spundbohlenprofilen, welche teilweise mit einem Verblendmauerwerk verkleidet sind. Die Verblendmauerwerke werden abgebrochen und die vorhandenen Spundwandkonstruktionen werden auf das erforderliche Maß abgebrannt.

Die Auenstufe schließt an die verbleibende Uferwand an und steigt mit einem Quergefälle von rund 5 % zur Landseite an. Die Neigung von 5 % wurde gewählt, um eine Entwässerung der Auenstufe in die Panke sicherzustellen und so stehende Gewässerflächen und Stechmückenhabitate zu vermeiden. Die landseitige Böschung wird mit einer Neigung von 1:2 bis 1:2,5 mit der Auenstufe verschnitten. Wasserseitig werden Strukturen zur Ausbildung einer Nieder- und Mittelwasserrinne eingebaut.



Abbildung 10: künftiger Aufweitungsbereich im Pa 02 mit bestehender Uferwand (Quelle: WECO)

In der Panke wird eine Nieder- und Mittelwasserrinne ausgebildet. Dies erfolgt durch Einengung der Gewässerbreite durch unterschiedliche Strukturelemente. Die Strukturierung der Uferlinie erfolgt mit unterschiedlichen Gestaltungselementen. Dazu gehören Störsteine, Kiesbänke, Wurzelstöcke, Raubäume, Astpackungen und ähnliches. Gestaltungselemente aus Totholz sollten hierbei aus dem bestehenden, zu rodenden Gehölzbestand gewonnen werden.



Auf Grund der nahen und dichten Bebauungen zur Panke erfolgt in diesem Planungsabschnitt die Umsetzung der Maßnahme alternativlos in der o.g. Variante.

### 5.2.3 Ausbau Pa 03 – Schul- und Gerichtsviertel (Fluss-km 1+061 bis 2+346)

Der Planungsabschnitt Pa 03 Schul- und Gerichtsviertel reicht von der Gerichtsstraße bis zur Badstraße.

Pa 03	Fluss-km		Länge 1285 m
	von 1+061	bis 2+346	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,440	0,450	
HQ <sub>1</sub>	9,150	11,751	
HQ <sub>10</sub>	13,579	22,601	
HQ <sub>100</sub>	20,850	30,230	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-03-W-302, 04-03-W-303, 04-03-W-304, 04-03-W-305

Längsschnitte 04-03-W-402, 04-03-W-403, 04-03-W-404, 04-03-W-405

Regelschnitte 04-03-W-504, 04-03-W-505

Objekte, Details -

Bei der Baugrunderkundung wurden im Planungsabschnitt Pa 03 stark schwankende Schichtenabfolgen im Untergrund festgestellt, die sich generalisierend wie folgt beschreiben lassen.



- Auffüllungen
- Sande, schluffige Sande bzw. organisch durchsetzte Sande
- Mudde und Torf, sowie organisch durchsetzte Sande/Tone, die organogenen bzw. organischen Böden sehr tiefreichend
- Sande und Geschiebemergel

Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten schwankt horizontal und vertikal.

Im innerstädtisch geprägten Schul- und Gerichtsviertel werden Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur umgesetzt, die Gewässersohle erhält eine Mindesthabitatausstattung. Darüber hinaus wird die Panke in drei Bereichen aufgeweitet. Durch diese Aufweitungen werden Auenstufen geschaffen.

Die Aufweitungen befinden sich in den Bereichen

- von Fluss-km 1+330 bis 1+429 am rechten Ufer mit einer Länge von 99 m
- von Fluss-km 1+704 bis 1+911 am linken Ufer mit einer Länge von 207 m
- von Fluss-km 1+945 bis 2+132 am linken Ufer mit einer Länge von 187 m

Im Planungsabschnitt Pa 03 befinden sich die UEP II Teststrecken Abschnitt 1 und Abschnitt 2, diese sind Gegenstand eines gesonderten Verfahrens und werden hier nicht weiter verfolgt.

Hinsichtlich einer Variantenuntersuchung gilt gleiches wie im Planungsabschnitt Pa 02.

## 5.2.4 Ausbau Pa 04 – Stockholmer Straße (Fluss-km 2+346 bis 4+065)

Der Planungsabschnitt Pa 04 Stockholmer Straße reicht von der Badstraße bis zur Kühnemannstraße.

Pa 04	Fluss-km		Länge 1719 m
	von 2+346	bis 4+065	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,410	0,440	
HQ <sub>1</sub>	5,071	9,150	
HQ <sub>10</sub>	8,502	13,579	
HQ <sub>100</sub>	15,880	20,850	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-04-W-306, 04-04-W-307, 04-04-W-308, 04-04-W-309

Längsschnitte 04-04-W-406, 04-04-W-407, 04-04-W-408, 04-04-W-409

Regelschnitte 04-04-W-506, 04-04-W-507, 04-04-W-508, 04-04-W-509

Objekte, Details 04-04-W-608

Bei der Baugrunderkundung wurden im Planungsabschnitt Pa 04 schwankende Schichtenabfolgen im Untergrund festgestellt, die wie folgt generalisiert beschrieben werden können.

- Auffüllungen



- Sande, mit organischen Schlieren bzw. Beimengungen
- Einlagerungen von Schluff, Mudde, Tone, Geschiebemergel und Braunkohle

Die Mächtigkeit der Schichten schwankt horizontal wie auch vertikal über den Planungsabschnitt.

Im innerstädtisch geprägten Planungsabschnitt Pa 04 werden Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur umgesetzt, die Gewässersohle erhält eine Mindesthabitatausstattung. Darüber hinaus werden das Becken am Luisenbad und das Pankebecken, welches auch als Franzosenbecken bezeichnet wird, umgebaut.

#### 5.2.4.1 Umbau Becken am Luisenbad

Im Bereich des Luisenbads (Fluss-km 2+425 bis 2+619) wird die Panke aufgeweitet und mit einer geschwungenen Linienführung durch den Aufweitungsbereich geführt.



Abbildung 11: Becken am Luisenbad, Aufweitungsbereich (Quelle: WECO)

Ein am linken Ufer vorhandener Graben, welcher derzeit nicht mit der Panke verbunden ist, wird im Zuge der Baumaßnahme unterwasserseitig mit der Panke verbunden. Zur Realisierung des Grabenanschlusses wird der Abtrag eines Gegengefälles erforderlich. Oberwasserseitig erfolgen eine Absenkung des vorhandenen Damms und eine Befestigung der dadurch hergestellten Einlaufschwelle. Hochwasserabflüsse bis zu einem HQ<sub>5</sub> bzw. einem HQ<sub>10</sub> verbleiben ungeteilt in der Panke, erst bei größeren Hochwässern



wird der Nebenarm vom Oberwasser her durchströmt. Bei kleineren Hochwässern wird der Panke die Möglichkeit gegeben, einen Rückstau in den Nebenarm vom Unterwasser her vorzunehmen.

Im Rahmen der Vorplanungen wurden Varianten untersucht, welche den vollständigen Rückbau des bestehenden trennenden Dammes vorsehen, damit in diesem Bereich die Panke ihr Bett selber bilden kann. Diese Varianten wurden im Zuge der Planungen verworfen, da auf dem trennenden Damm ein dichter Gehölzbewuchs vorhanden ist. Im Weiteren kann durch die Anbindung des Grabens an die Panke ein Nebenarm geschaffen werden, der einen ökologisch wertvollen Rückzugsraum darstellt.



Abbildung 12: Becken am Luisenbad, anzubindender Altarm (Quelle: WECO)

#### 5.2.4.2 Umbau Pankebecken (Franzosenbecken)

Im Bereich des Pankebeckens (Fluss-km 3+489 bis 3+682) wird der bestehende linksufrige Damm teilweise abgetragen und ein neues Gerinne im Bereich des bestehenden Regenrückhaltebeckens geführt. Mit dem Dammrückbau verbunden ist ebenfalls der Rückbau des vorhandenen Einlaufbauwerks inklusive der Grundleitungen verbunden. Am rechten Uferbereich in Bereich der Kleingartenanlage sind keine Maßnahmen vorgesehen.

Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurde geprüft, inwiefern der Umbau des Beckens im Hauptschluss mit einer „grünen Drossel“ erfolgen kann. Da das Becken dabei ufer die Panke im Hochwasserfall seitlich in stark bewachsene, „auähnliche“ Bereiche aus,



die das Volumen zwischenspeichern. Da das Becken jedoch in allen Jahreszeiten eine Rückhaltefunktion hinsichtlich auftretender Hochwässer besitzen soll, wurde diese Variante verworfen, da die Rückhaltewirkung der „grünen Drossel“ stark abhängig vom Laubbesatz der Bepflanzungen ist.

Aus diesem Grund wurde die nun gewählte Variante der Umverlegung in den Beckenbereich, verbunden mit einem technischen Auslaufbauwerk (~~Drossel~~), gewählt, das im Hochwasserfall als Drossel dient (siehe Plan 04-04-W-608). Die Bemessung der Drossel kann dem hydraulischen Bericht entnommen werden.

Durch den Rückbau des Damms wird zusätzlicher Retentionsraum geschaffen, der in den flussab gelegenen Abschnitten für eine Spitzenabminderung und damit eine Entlastung sorgt. Dadurch wird die durch die Mindesthabitatausstattung erhöhte Rauheit der Gewässersohle kompensiert und die Bedingung der Hochwasserneutralität erfüllt.

Im Becken befindet sich ein Orchideenstandort der Art *Dactylorhiza incarnata* (Fleischfarbiges Knabenkraut). Die Art gilt als stark gefährdet. Die Linienführung der Panke orientiert sich an den Standorten der Orchideen im Becken. Der Orchideenstandort wurde im Jahr 2010 kartiert. Die Standorte der Orchideen sind nicht statisch, sondern natürlichen Änderungen unterworfen, d.h. die Standorte können sich hinsichtlich der Größe ändern oder auch räumlich verlagern. Vor Baubeginn sind daher die Ergebnisse der Kartierung zu verifizieren. Während der Bauzeit sind die Orchideenstandorte mit einem Bauzaun zu sichern, der Abstand des Bauzauns von den festgestellten Orchideenstandorten beträgt 1 m.



Abbildung 13: Dactylorhiza incarnata (Fleischfarbiges Knabenkraut) (Quelle: WEKO)

Das technische Auslaufbauwerk (Drossel) befindet sich bei Fluss-km 3+481 und ist als passierbares Bauwerk konzipiert, d.h. über ~~Bermen~~ **die angeschlossenen Böschungen** können ~~Arten~~ **terrestrische Lebewesen das Bauwerk** in und gegen die Fließrichtung der Panke ~~wandern~~ **überqueren**. Die Drosselung des Abflusses erfolgt über Balken, die von oben in den Abflussquerschnitt eintauchen. Das Bauwerk ist mit einer lichten Weite von 1,99 m geplant, die lichte Höhe beträgt ~~2,60~~ **3,40** m. Die Bodenplatte des Auslaufbauwerks befindet sich etwa 30 bis 40 cm unter der bestehenden Gewässersohle, sodass auch im Bereich des Auslaufbauwerks natürliches Sohlsubstrat ausreichender Mächtigkeit vorhanden ist. Die Flügelwände des Drosselbauwerks reichen bis zur Böschungsoberkante des linken und des rechten Ufers **bis auf eine Kote von 39,98 m NHN bzw. 40,39 m NHN.**



Der Wasserstand liegt bei HQ<sub>100</sub> bei 39,60 m NHN. Die Decke des Auslaufbauwerks wird befahrbar ausgeführt. Im Zu- und Auslaufbereich des Bauwerks werden die Ufer mit Steinpackungen befestigt. Im Auslaufbereich erfolgt eine Sohlbettsicherung. Um das Unterströmen des Bauwerkes zu verhindern, sind entlang der Flügelwände sowie der Bodenplatte Spundwandschirme vorgesehen. Die Zufahrt zum Bauwerk erfolgt über den bestehenden Weg am linken Ufer der Panke, dieser Weg wird baulich an das Bauwerk angepasst. Um das irrtümliche Befahren des Bauwerks durch Unbefugte zu verhindern werden Absperrvorrichtungen vorgesehen.

Abbildung: Beispiel für ein Rückhaltebecken im Hauptschluss (Schmida, RHB Roseldorf, Österreich; Quelle: WECO)



Abbildung 14: Beispiel für ein passierbares Auslaufbauwerk, links oberwasserseitige Ansicht mit beweglichem Schieber; rechts: unterwasserseitige Ansicht (Quelle: WECO)

Durch den Umbau des Beckens wird eine Abflussminderung bei HQ<sub>100</sub> von 15,10 m<sup>3</sup>/s flussab des Beckens auf 12,35 m<sup>3</sup>/s erzielt. Der rechnerische Nachweis wird im Bericht zu den Hydraulischen Berechnungen geführt.

### 5.2.5 Ausbau Pa 05 – Bürgerpark Pankow (Fluss-km 4+065 bis 4+939)

Der Planungsabschnitt Pa 05 Bürgerpark Pankow reicht von der Kühnemannstraße bis zur Schönholzer Brücke.

Pa 05	Fluss-km		Länge 874 m
	von 4+065	bis 4+939	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,398	0,410	
HQ <sub>1</sub>	4,632	5,071	
HQ <sub>10</sub>	9,726	8,502	
HQ <sub>100</sub>	16,770	15,880	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-05-W-310, 04-05-W-311

Längsschnitte 04-05-W-410, 04-05-W-411

Regelschnitte 04-05-W-510, 04-05-W-511, 04-05-W-512

Objekte, Details 04-05-W-609



Bei der Baugrunderkundung wurden im Planungsabschnitt Pa 05 schwankende Schichtenabfolgen im Untergrund festgestellt, die wie folgt generalisiert beschrieben werden können.

- Auffüllungen, bzw. Mutterboden
- Sande, z.T. organische Einlagerungen bzw. Beimengungen
- Schluff und Geschiebemergel

Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten schwankt horizontal und vertikal.

Im Pa 05 sind zwei Teilbereiche zu unterscheiden. Von Fluss-km 4+127 bis 4+269 wird das bestehende Becken am Bürgerpark umgebaut. Von Fluss-km 4+286 bis 4+923 werden im Bürgerpark Pankow Umbaumaßnahmen an der Panke umgesetzt.

### 5.2.5.1 Umbau Becken am Bürgerpark

Das Becken am Bürgerpark (Fluss-km 4+127 bis 4+269) ~~ist ein Becken im Nebenschluss der Panke und befindet sich am linken Ufer der Panke.~~ befindet sich am linken Ufer der Panke und wirkt als Rückhaltebecken im Nebenschluss. Dies bedeutet, es wird vom Gewässer nicht direkt durchflossen, sondern das Becken ist seitlich neben dem Fluss angeordnet. Das Becken wird im Hochwasserfall über ein Einlaufbauwerk dotiert. Die Maßnahmenplanung sieht den ~~Anschluss des Beckens~~ Umbau des Beckens in ein Rückhaltebecken im Hauptschluss vor.

Dafür wird im ~~im~~ Bereich des Beckens am Bürgerpark ~~wird~~ der bestehende Damm abgetragen und ~~der Gewässerlauf die Panke~~ in den Beckenbereich ~~umverlegt~~ verlegt. Damit verbunden ist der Rückbau des vorhandenen Einlaufbauwerkes, jedoch ebenso der Errichtung eines technischen Auslaufbauwerkes (Drossel).



Abbildung 15: Becken am Bürgerpark, links: Einlaufbauwerk; rechts: Panke im Bereich des Beckens (Quelle: WECO)

Durch den Rückbau des Damms wird ein zusätzlicher Retentionsraum geschaffen, der in den flussab gelegenen Abschnitten für eine Spitzenabminderung und damit eine Hochwasserentlastung sorgt. Dadurch wird die durch die Mindesthabitatausstattung erhöhte Rauheit der Gewässersohle kompensiert und die Bedingung der Hochwasserneutralität erfüllt.

Das Auslaufbauwerk (Drossel) ist als passierbares Bauwerk konzipiert, d.h. über **Bermen** **die angeschlossenen Böschungen** können **Arten terrestrische Lebewesen** **das Bauwerk** in und gegen die Fließrichtung der Panke **wandern überqueren**. Das Bauwerk wird bei Fluss-km 4+140 errichtet.

Die Drosselung des Abflusses erfolgt über Balken, die von oben in den Abflussquerschnitt eintauchen. Das Bauwerk ist mit einer lichten Weite von 1,99 m geplant, die lichte Höhe beträgt **3,10** ~~2,60~~ m.

Die Bodenplatte des Auslaufbauwerks befindet sich etwa 30 bis 40 cm unter der bestehenden Gewässersohle, sodass auch im Bereich des Auslaufbauwerks natürliches Sohlsubstrat ausreichender Mächtigkeit vorhanden ist. Die Flügelwände des Drosselbauwerks reichen bis zur Böschungsoberkante des linken und des rechten Ufers. Die Decke des Auslaufbauwerks wird befahrbar ausgeführt. Im Zu- und Auslaufbereich des Bauwerks werden die Ufer mit Steinpackungen befestigt. Im Auslaufbereich erfolgt eine Sohlbettsicherung. Um das Unterströmen des Bauwerkes zu verhindern, sind entlang der Flügelwände sowie der Bodenplatte Spundwandschirme vorgesehen. Die Zufahrt zum Bauwerk erfolgt über den bestehenden Weg am linken Ufer der Panke, dieser Weg wird baulich an das Bauwerk angepasst. Um das irrtümliche Befahren des Bauwerks durch Unbefugte zu verhindern werden Absperrvorrichtungen vorgesehen.



Durch den Umbau des Beckens wird bei HQ<sub>100</sub> eine Abflussminderung von 14,84 m<sup>3</sup>/s auf 13,30 m<sup>3</sup>/s in der Panke erreicht. Der rechnerische Nachweis wird im Bericht zu den Hydraulischen Berechnungen geführt.

#### 5.2.5.2 Bürgerpark Pankow

Der Bürgerpark Pankow besteht aus zwei Parkanlagen. Im Süden befindet sich der Bürgerpark und im Norden der Volkspark Schönholzer Heide. Der Bürgerpark Pankow steht als Gesamtanlage unter Denkmalschutz. Daraus ergibt sich, dass das linke Ufer unverändert **östlich des westlichen Stegs weitgehend** erhalten bleibt und Maßnahmen zur Gewässeraufweitung bzw. -strukturierung ausschließlich am rechten Ufer erfolgen können.



Abbildung 16: Bürgerpark Pankow, Ausschnitt aus der Karte "Umgebung von Berlin", 1894  
(Quelle: SenStadtUm)

Von Fluss-km 4+836 bis 4+923 wird die Gewässersohle mit einer Mindesthabitatausstattung strukturiert.

Die Ausbaumaßnahmen im Bürgerpark sehen **Aufweitungen in den einigen** Bereichen

- von Fluss-km 4+286 bis 4+482
- von Fluss-km 4+485 bis 4+757 und
- von Fluss-km 4+762 bis 4+836

**Uferanpassungen unter Berücksichtigung des bestehenden Baubestands** vor. In diesen Bereichen werden Uferverbauten entfernt und mit geschwungener Linienführung in den Aufweitungsbereich verlegt. Die Böschungen werden flach ausgeführt, um einen Zugang zur Panke zu gewährleisten. In das neuprofilierter Gewässer werden Strukturen wie

Buhnen, Sporne, Totholz und Kies- bzw. Sandbänke eingebaut. Diese Maßnahmen sind als Initialmaßnahmen für eine eigendynamische Entwicklung anzusehen.

In den abgesenkten Aufweitungsbereichen werden Sekundärauen durch Anpflanzung standortgerechter Gehölzgruppen geschaffen. Zur Sicherung der Brückentragwerke werden im Nahbereich der Brücken versteckte Sicherungen eingebaut.

Die eingereichten Einwendungen zu den denkmalgeschützten Parkanlagen „Schlosspark Schönhausen“ im Planungsabschnitt Pa07 und „Bürgerpark“ im Pa05 hat der Träger des Vorhabens am 06.04.2016 bei einem Vororttermin mit den zuständigen Fachbehörden des Bezirksamt (BA) Pankow sowie dem Landesdenkmalamt (LDA) besprochen. Ziel des Termins war es, hinsichtlich der vorgebrachten Einwendungen konsensfähige Lösungen zu erarbeiten, um das Bezirksamt in die Lage zu versetzen, dem Vorhaben zuzustimmen. Die Einwender haben Ihre Zustimmung angekündigt, wenn folgende Umplanungen bzw. Änderungen vorgenommen werden:

Die geplanten Maßnahmen gem. PFU beanspruchen Flächen innerhalb der Grünanlage Bürgerpark, die vollständig als vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet ausgewiesen sind. Gleichzeitig stehen Teile der beanspruchten Flächen (linke Uferböschung und Gewässerbett der Panke von der Schönholzer Brücke bis zum Westlichen Parksteg) unter Denkmalschutz als Gesamtanlage „Bürgerpark Pankow“. Maßnahmen zur Gewässeraufweitung bzw. -strukturierung werden bisher ausschließlich an der rechten Uferseite vorgesehen.





Abbildung 17: Bürgerpark Pankow, 21. Juli 1954 (Quelle: SenStadtUm)

Gemäß der Einwendung des Bezirksamtes Pankow soll die linksufrige Fläche am Revierstützpunkt zwischen Fluss-km 4+380 und Fluss-km 4+482 für ökologische Gestaltungsmaßnahmen zur Verfügung stehen. Der Lageplanausschnitt des betreffenden Bereichs ist in folgender Abbildung dargestellt:

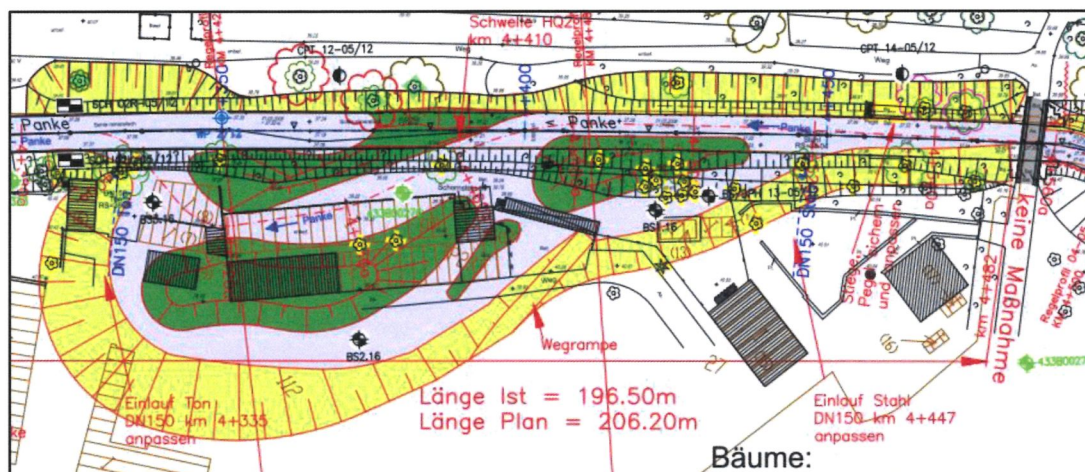


Abbildung 18: Lageplanausschnitt der Planungen am Revierstützpunkt

Nach Rückbau der bestehenden Gebäude kann ein Aufweitungs- und Verzweigungsbereich modelliert werden, wo vielfältige ökologische Maßnahmen umgesetzt werden können. Die Einzelheiten dieser Maßnahmen werden im Zuge der fortlaufenden Planung festgelegt.

Entlang des rechten Ufers soll die bestehende geradlinige Böschungsführung beibehalten um den Charakter des Parkes beizubehalten. Im Bereich der dargestellten Verschwenkung wird eine überströmbare Erhöhung an das rechte Ufer geschüttet, die bei höherer Wasserführung wieder einen geradlinigen Strömungsverlauf der Panke zulässt.



## 5.2.6 Ausbau Pa 06 – Wohnsiedlung Pankow (Fluss-km 4+939 bis 5+684)

Der Planungsabschnitt Pa 06 reicht von der Schönholzer Brücke bis zur Ossietzky-Straße.

Pa 06	Fluss-km		Länge 745 m
	von 4+939	bis 5+684	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,347	0,398	
HQ <sub>1</sub>	2,215	4,632	
HQ <sub>10</sub>	4,310	9,726	
HQ <sub>100</sub>	7,520	16,770	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-06-W-312

Längsschnitte 04-06-W-412

Regelschnitte 04-06-W-513

Objekte, Details -

Gegenstand der Planung ist der Bereich von Fluss-km 5+541 bis 5+660. Der Bereich von der Schönholzer Brücke bei Fluss-km 4+960 bis zum Fluss-km 5+560 ist Gegenstand des Ausbaus der Panke - Phase I und wird in einem gesonderten Genehmigungsverfahren behandelt.

Im projektgegenständlichen Bereich zwischen Fluss-km 5+560 und 5+664 wird die Gewässersohle mit Mindesthabitatausstattung strukturiert.

Im Rahmen der Vorplanungen wurde u. a. eine Variante verfolgt, den Bereich des Parks am Elisabethweg vollständig abzutragen um hier eine zusätzliche Retentionsfläche zu schaffen. Diese Variante wurde jedoch verworfen, da hiermit ein erheblicher Eingriff verbunden wäre, welche sich im Verhältnis zur Retentionswirkung nicht darstellen lässt.



## 5.2.7 Ausbau Pa 07 – Schlosspark ~~Niederschönhausen~~ **Schönhausen** (Fluss-km 5+684 bis 6+680)

Der Planungsabschnitt Pa 07 Schlosspark ~~Niederschönhausen~~ **Schönhausen** reicht von der Ossietzky-Straße bis zu Fluss-km 6+680.

Pa 07	Fluss-km		Länge 996 m
	von 5+684	bis 6+680	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,334	0,347	
HQ <sub>1</sub>	<del>1,534</del> 2,22	2,215 2,21	
HQ <sub>10</sub>	<del>2,596</del> 4,31	4,310 4,31	
HQ <sub>100</sub>	<del>5,860</del> 7,51	7,520 7,51	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-07-W-313, 04-07-W-314

Längsschnitte 04-07-W-413, 04-07-W-414

Regelschnitte 04-07-W-514, 04-07-W-515

Objekte, Details -

Im Planungsabschnitt Pa 07 wurde bei der Baugrunderkundung folgende generelle Schichtenfolge im Untergrund festgestellt.

- Auffüllungen, humose Sande bzw. Auelehm
- Sande, in Einzelfällen mit eingelagerten organischen Schichten
- Geschiebemergel in überwiegend geringer Mächtigkeit
- Sande
- Geschiebemergel
- Sand

Von Fluss-km 6+572 bis 6+675 wird die Gewässersohle mit Mindesthabitatstrukturen ausgestattet. In diesem Bereich befindet sich das Querbauwerk 06. Der Umbau dieses Querbauwerks erfolgt in Phase I und ist nicht Gegenstand dieser Maßnahmenplanungen. Rechtsufrig wird eine Flutmulde modelliert, die bei HQ<sub>2</sub> dotiert wird.

Der Schlosspark Schönhausen ist als Gartendenkmal ausgewiesen.

Die Panke ist in der historischen Gartenanlage stark anthropogen überformt. Die nachfolgenden historischen Karten verdeutlichen die Änderung der Linienführung der Panke.

~~Abb: Plan vom Pankow-Fluss von der Allee-Brücke durch den Königlichen Garten bis zum Ende des Busches, nach 1760 (Quelle: SenStadtUm)~~



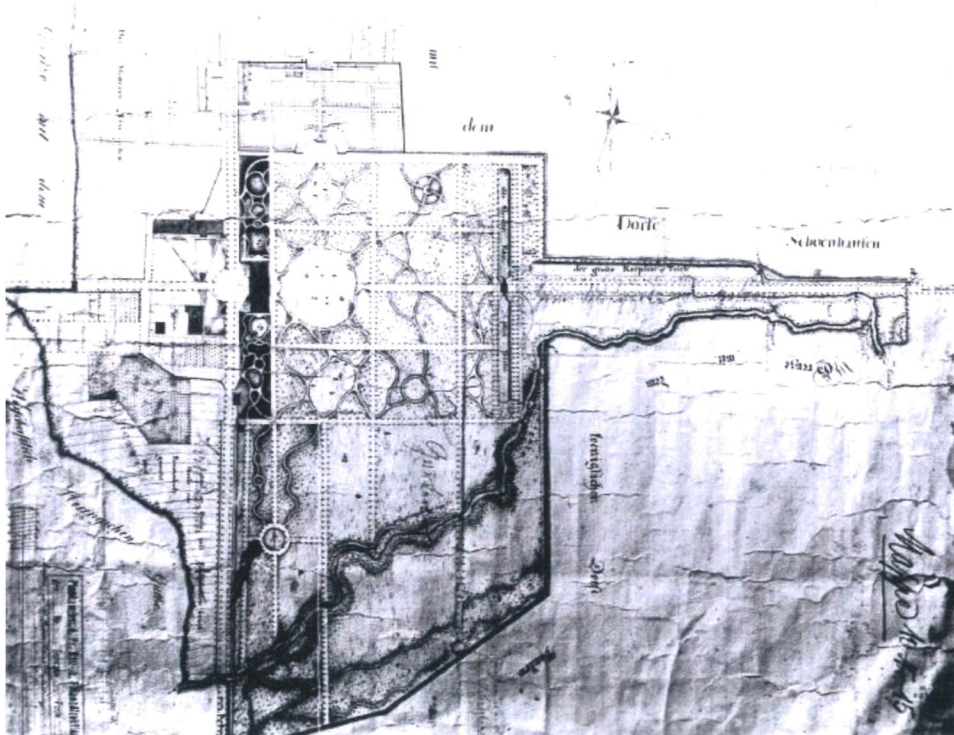


Abbildung 19: Karte Schlosspark Schönhausen, nach 1797 (Quelle: SenStadtUm)

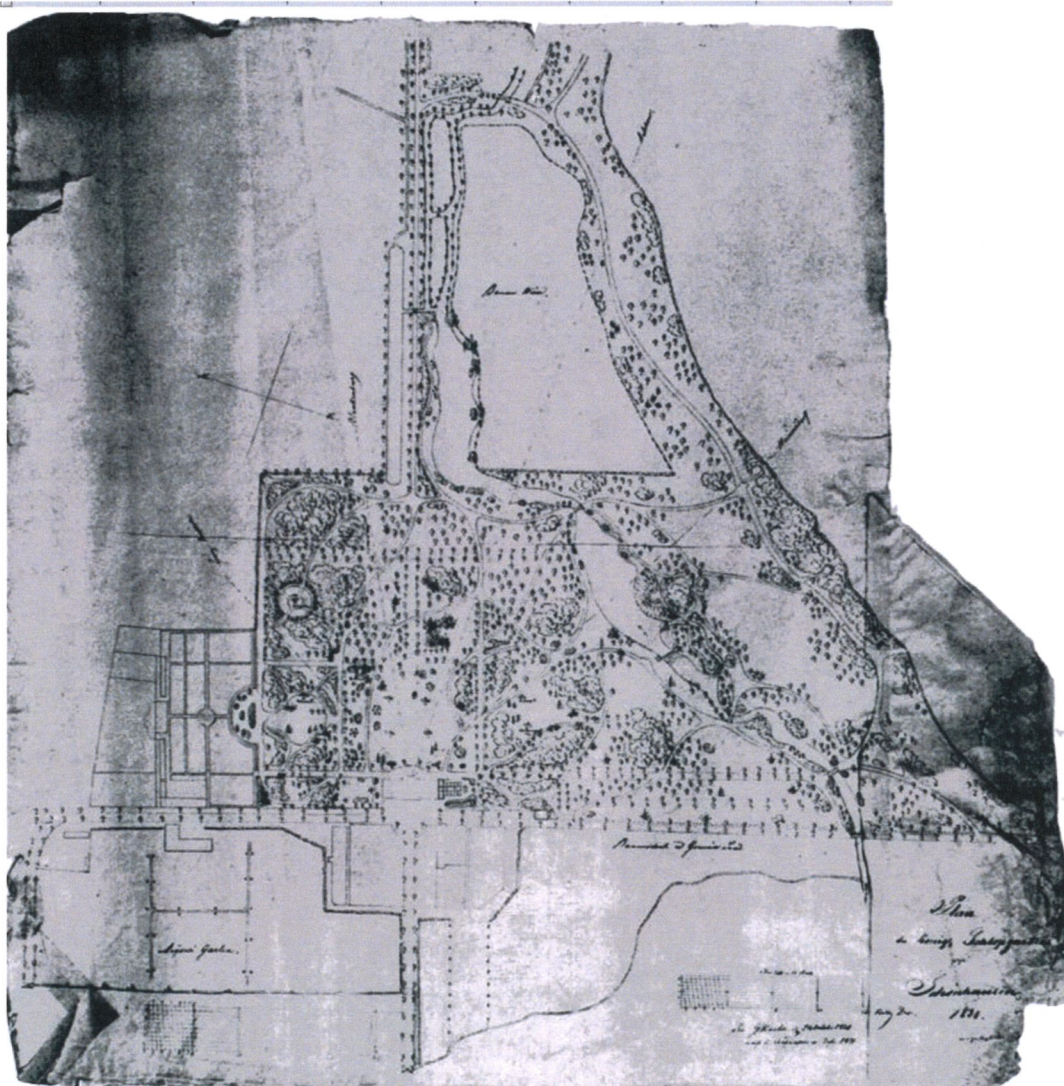


Abbildung 20: Karte Schlosspark Schönhausen, nach Koeber 1831 (Quelle: SenStadtUm)

Abb: Karte, Wege im Schlosspark Niederschönhausen (Quelle: SenStadtUm)





Abbildung 21: Karte Schlosspark Schönhausen, nach Meßtischblatt 1867 (Quelle: SenStadtUm)

In älteren Beschreibungen der Parkanlage werden wiederholt Inseln und Teiche beschrieben. Auf den folgenden undatierten Postkarten sind Aufweitungen und Inseln der Panke dokumentiert, darüber hinaus ist im Randbereich eines Fotos auch ein Absturz der Panke dargestellt.



Abbildung 22: Postkarte, Schlosspark ~~Niederschönhausen~~ **Schönhausen**,  
Pankeerweiterung mit Insel (Quelle: SenStadtUm)





Abbildung 23: Postkarte, Wasserabstürze an der Liebesinsel (Quelle: SenStadtUm)

Im folgenden Plan der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg (Abbildung 24) wird ein Projekt zur Instandsetzung des Wehres im Schlosspark ~~Nieder-~~Schönhausen dargestellt, was darauf schließen lässt, dass die zuvor beschriebene und abgebildete Gestaltung des Schlossparks nur durch den Aufstau der Panke realisierbar war.

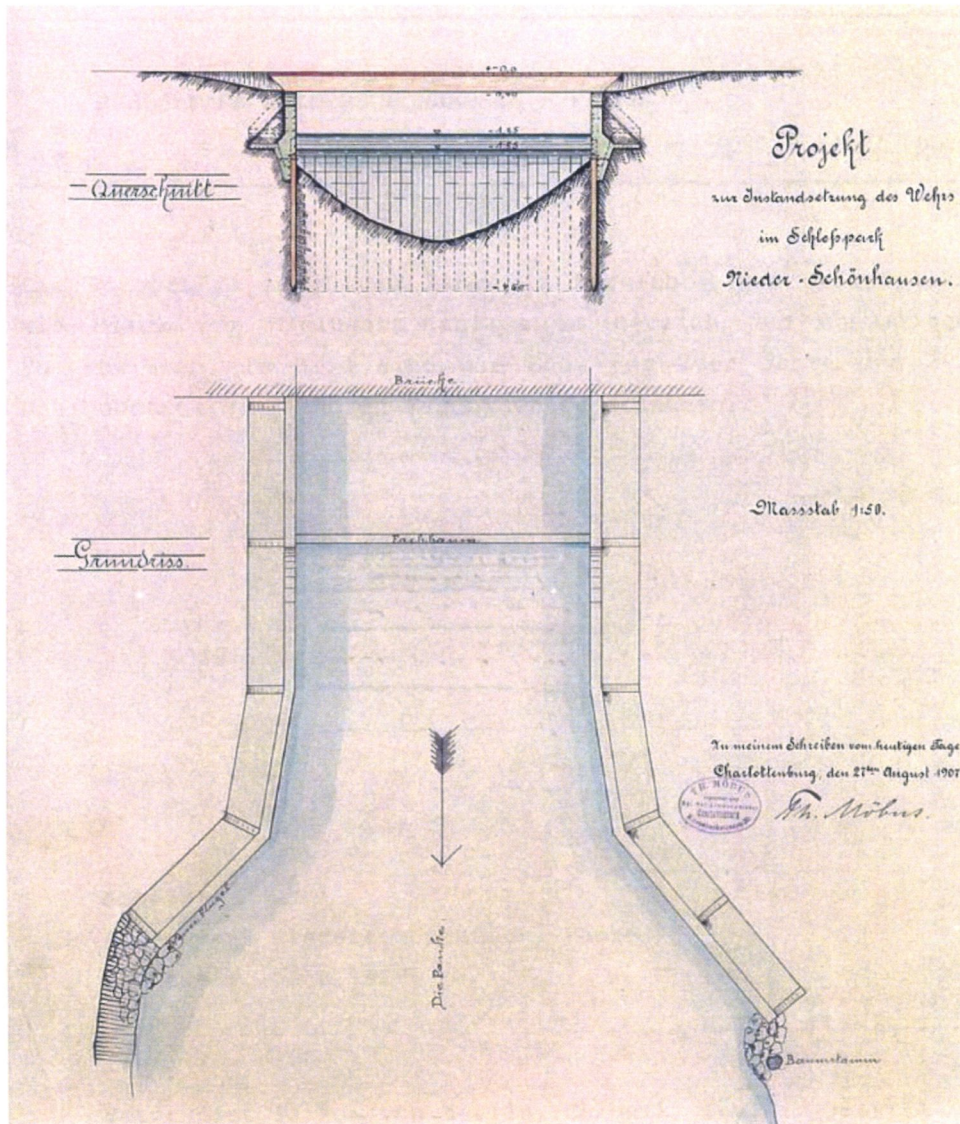


Abbildung 24: Plan, Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg, Projekt zur Instandsetzung des Wehres im Schlosspark Nieder-Schönhausen, 27.08.1907 (Quelle: SenStadtUm)

Aufgrund der langen Geschichte des Schlossparks steht dieser in weiten Teilen unter Denkmalschutz. Der Denkmalbestand ist in folgender Abbildung dargestellt:





Überschwemmungsgebiet ausgewiesen sind. Gleichzeitig sind diese Flächen Teil des Gartendenkmals „Schloßpark Schönhausen“ und unterliegen demnach dem Denkmalschutz. Daraus ergibt sich der bisher in der Planung verfolgte Grundsatz, dass Maßnahmen zur Gewässeraufweitung bzw. -strukturierung vorrangig im Bereich der vorhandenen Überschwemmungsflächen vorgesehen sind. In diesem Bereich ist geplant, technische Uferverbauten weitgehend zu entfernen und die Panke mit geschwungener Linienführung in den Aufweitungsbereich zu verlegen. Die Böschungen werden i. d. R. flach ausgeführt, um einen Zugang zur Panke zu gewährleisten. In das neuprofilierte Gewässer werden kleinteilige, ingenieurbioökologische Strukturelemente eingebaut.

Die in den Planungen verbleibende Flutmulde wird ab den Abflüssen größer als  $HQ_2$  dotiert. Die im ursprünglichen Projekt vorhandene Ausbildung von Flutmulden und die Modellierung von Inseln auf Höhe der Kleingartenanlagen Pankeglück und Parkfriede ~~vorgesehen. Desweiteren soll und die~~ als gestalterischer Aspekt im Schlosspark ~~die ausgebildete~~ Liebesinsel ~~ausgebildet~~ werden nicht umgesetzt.

Die Entwicklung des Verlaufs der Panke soll gemäß den Einwendungen künftig im begrenzten Maß und unter weitgehender Berücksichtigung der gartendenkmalpflegerischen, naturschutzfachlichen und urbanen Belange einer gewässerdynamischen Eigenentwicklung unterliegen.

Das Querbauwerk (QBW 06) bei km 6+580 ~~wird~~ wurde zu einer Sohlrampe umgebaut. Dieser Umbau ~~erfolgt~~ erfolgte im Vorfeld des gegenständlichen Verfahrens im Rahmen eines gesonderten Genehmigungsverfahrens (6795/10-Panke-Sch-1). ~~Dieser Umbau ist nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsverfahrens und wird daher an dieser Stelle nur nachrichtlich erwähnt.~~





Abbildung 26: Querbauwerk (QBW 06) bei km 6+580 nach Baufertigstellung. (Quelle: SenStadtUm)



Abbildung 27: Querbauwerk (QBW 06) bei km 6+580 (Quelle: SenStadtUm)



### 5.2.8 Ausbau Pa 08 – Kliniken Pankow (Fluss-km 6+680 bis 7+685)

Der Planungsabschnitt Pa 08 Kliniken Pankow reicht von Fluss-km 6+680 bis zur Schlossalleebrücke.

Pa 08	Fluss-km		Länge 1005 m
	von 6+680	bis 7+685	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,332	0,334	
HQ <sub>1</sub>	1,354	1,534	
HQ <sub>10</sub>	2,436	2,596	
HQ <sub>100</sub>	5,380	5,860	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-08-W-315, 04-08-W-316

Längsschnitte 04-08-W-415, 04-08-W-416

Regelschnitte 04-08-W-516, 04-08-W-517, 04-08-W-518, 04-08-W-519, 04-08-W-520, 04-08-W-521, 04-08-W-522, 04-08-W-523

Objekte, Details 04-08-G-610

Im Planungsabschnitt Pa 08 wurde bei der Baugrunderkundung folgende generelle Schichtenfolge im Untergrund festgestellt.

- Auffüllungen, humose Sande bzw. organische Schichten

- Sande
- Geschiebemergel, in der Regel in Wechsellagerung mit Sanden oder Kiesen

Die Panke tritt in Planungsabschnitt Pa 08 in den städtisch geprägten Bereich ein. Das vorliegende Projekt sieht im Planungsabschnitt Pa 08 mehrere Aufweitungen und den Einbau von Strukturen in die Gewässersohle vor (Mindesthabitatausstattung).

#### Mindesthabitatausstattung

Strukturen zur Mindesthabitatausstattung vom Typ I/II werden in folgenden Bereichen eingebaut:

- von Fluss-km 6+687 bis 6+935, Typ I
- von Fluss-km 7+280 bis 7+390, Typ II
- von Fluss-km 7+458 bis 7+570, Typ II

Aufweitungen zur Schaffung von Auenstufen sind in den Bereichen:

- von Fluss-km 6+946 bis 7+120 rechtsufrig
- von Fluss-km 7+120 bis 7+190 rechtsufrig
- von Fluss-km 7+190 bis 7+288 linksufrig
- von Fluss-km 7+390 bis 7+458 linksufrig
- von Fluss-km 7+640 bis 7+671 linksufrig

vorgesehen.

Im Bereich der Aufweitungen von Fluss-km 6+ 946 bis 7+190 wird das Gewässerbett der Panke im Aufweitungsbereich mit geschwungener Linienführung verlegt. Darüber hinaus sieht die Planung am rechten Ufer einen Begleitweg zu Zwecken der Gewässerunterhaltung vor.

Die Panke fließt im Bestand in Betontrögen mit einer lichten Weite von rund 2,6 m. Die Betontröge werden rückgebaut. Dies erfolgt durch Einbringen einer Trägerbohlwand vor der bestehenden Trogwange. Die Sohle des Trogs wird dabei durchörtet, z.B. mittels Kernbohrung. Der Rest des Trogs wird abgetragen um Raum für die Aufweitung der Panke zu schaffen. Von Fluss-km 6+946 bis ca. Fluss-km 7+190 wird die Trägerbohlwand am linken Ufer eingebracht, von ca. Fluss-km 7+190 bis Fluss-km 7+288 wird die Trägerbohlwand am rechten Ufer eingebracht.

Bei km 7+030 wird die vorhandene stark geschädigte Brücke über die Panke im Zuge des Vorhabens ersatzlos zurückgebaut. Die Brücke war Teil der Klinken Pankow und diente



der Verbindung der Flächen links- und rechtsufrig der Panke. Aufgrund der Flächenentwicklung am linken Ufer der Panke ist diese ehemalige Verbindung nicht mehr erforderlich. Die ehemals im Tragwerk verlaufenden Leitungen sind bereits rückgebaut.

Das Querbauwerk 07 bei Fluss-km 7+335 wird im Zuge der Umgestaltung ebenfalls ersatzlos zurückgebaut.

Die Planungen der Senatsverwaltung Berlin sehen die Neuerrichtung der Löffelbrücke vor. Dabei sollen zum Schutz des Bauwerkes die Widerlager tief gegründet werden. Auf die Anordnung eines Kolkschutzes kann daher an der Löffelbrücke verzichtet werden.

Im weiteren Verlauf der Panke wird im Planungsabschnitt Pa 08 die Einmündung des Schmöckpfuhlgrabens umgestaltet.

### 5.2.9 Ausbau Pa 09 – Blankenburger Karpfenteiche (Fluss-km 7+685 bis 8+931)

Der Planungsabschnitt Pa 09 Blankenburger Karpfenteiche reicht von der Schlossalleebrücke bis zum Regelungsbauwerk Blankenburg.

Pa 09	Fluss-km		Länge 1246 m
	von 7+685	bis 8+931	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,310	0,332	
HQ <sub>1</sub>	1,286	1,354	
HQ <sub>10</sub>	1,771	2,436	
HQ <sub>100</sub>	2,590	5,380	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-09-W-317, 04-09-W-318, 04-09-W-319

Längsschnitte 04-09-W-417, 04-09-W-418, 04-09-W-419

Regelschnitte 04-09-W-524

Objekte, Details 04-09-W-611, 04-09-W-615

Im Planungsabschnitt Pa 09 wurde bei der Baugrunderkundung folgende generelle Schichtenfolge im Untergrund festgestellt.

- Auffüllungen, humose Sande bzw. organische Schichten



- Sande/ Geschiebemergel
- Sande und Kiese in Wechsellagerung

Im Planungsabschnitt Blankenburger Karpfenteiche sind überwiegend Maßnahmen an der Gewässersohle vorgesehen. Die Sohle der Panke wird mit Mindesthabitatstrukturen ausgestattet.

Die Mündung des Fließgrabens (Fluss-km 7+925) wird verlegt. Der Fließgraben wird durch den ehemaligen Fischteich 5 geleitet. Dadurch steht das Volumen des ehemaligen Fischteichs 5 zur Spitzenabminderung des Fließgrabens zur Verfügung. Die Einmündung des Fließgrabens erfolgt unmittelbar flussab des Pegels Heinersdorf. Ein bestehender Abflussgraben aus dem Fischteich 5 wird umgebaut und als Gerinne des Fließgrabens herangezogen. Der Radweg Berlin – Usedom, der am linken Ufer der Panke verläuft, wird mit einem Durchlass gequert. Durch die gewählte Größe des Durchlasses ist die Passierbarkeit für Organismen gegeben.

Von Fluss-km 7+698 bis 7+781 wird die Panke am rechten Ufer aufgeweitet und eine Auenstufe geschaffen.

Flussab des Regelungsbauwerks Blankenburg wird eine geteilte Sohlgleite (Fluss-km 8+700 bis 8+723) hergestellt, um die Durchgängigkeit der Panke zu gewährleisten.

Der Absturz des Regelungsbauwerks Blankenburg stellt mit einer Höhe von etwa 0,6 m ein für aquatische Organismen unüberwindliches Hindernis dar. Da aufgrund der beengten Platzverhältnisse ein Umgehungsgerinne nicht möglich ist, wird der Absturz durch eine raue Sohlgleite ersetzt. Das bestehende Regelungsorgan bleibt erhalten.

Bezüglich der Passierbarkeit der Fischaufstiegsanlage (300 Tage im Jahr) gelten die gleichen Anforderungen wie an das Bauwerk im Nordhafenvorbecken (siehe Kapitel 5.2.1.3)

Ähnlich wie bei der Gleite im Nordhafenvorbecken ist auch hier das Problem der geringen Wasserführungen der Panke im Niederwasserbereich zu beachten. Daher wird eine geteilte Sohlgleite realisiert, bestehend aus einer flächigen, rauen Gleite zur Abfuhr der Hochwasserabflüsse, kombiniert mit einer Niederwasserrinne zur Abflusskonzentration bis Mittelwasser. Die Niederwasserrinne weist Beckenstrukturen auf. Das Bauwerk erstreckt sich über die komplette Breite der Panke.

Das Bemessungsereignis bezüglich der Stabilität der Rampe ist ein Hochwasser  $HQ_{100}$ . Da jedoch ein Teil der Wasserführung der Panke im Oberlauf des Bauwerks in den Nordgraben abgeleitet wird (siehe dazu 5.2.10, Tabelle 3 und Abbildung 28), ist der auf der

Rampe verbleibende Abfluss mit  $2,62 \text{ m}^3/\text{s}$  relativ gering. Die Gleite wird in Trapezform ausgeführt, ebenso die Niederwasserrinne. Auf Grund der geschwungenen Ausführung der Niederwasserrinne entlang der Gleite ergibt sich ein geringeres Gefälle, was zu einer verbesserten Fischpassierbarkeit führt.

Die hydraulischen Nachweise werden im Bericht zu den Hydraulischen Berechnungen geführt, folgend sind die wichtigsten Kennwerte der Dimensionierung zusammengefasst.

Die geplante Rampenkronen befindet sich an der Außenkante der bestehenden Wehranlage. Somit verbleibt ein Bereich von etwa 2,4 m Länge von der geplanten Rampenkronen bis zum bestehenden Absturz. Dieser Bereich wird aufgefüllt und eine ebene, raue Sohle, belegt mit Deckwerkssteinen, hergestellt.

Die geforderten Kennwerte bzw. die Ermittlung der geforderten Kennwerte zur fischökologischen Betrachtung zur Durchgängigkeit der Anlage beruhen auf den Vorgaben des DWA-Merkblattes 509 („Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“).

Neben der Passierbarkeit für Fische ist auch die Durchgängigkeit des Bauwerks für benthische Organismen (Makrozoobenthos) zu beachten. Hierzu gibt es bisher nur wenige aussagekräftige Untersuchungen. Jedoch ist das Vorhandensein von abgestuftem Sohlsubstrat eine wichtige Voraussetzung zur Gewährleistung der aufwärts gerichteten Bewegung des Makrozoobenthos. Aufgrund dessen ist eine ca. 30 cm starke Schicht Sohlsubstrat als Unterbau vorzusehen. Als Erosionsschutz ist diese in den Becken zwischen den Steinriegeln lose mit Beckensteinen zu belegen.

Erst durch Inkludierung der Steinriegel und somit durch Herstellung beckenähnlicher Strukturen in der Niederwasserrinne wurden sowohl die geforderten Wassertiefen, als auch die entsprechenden Fließgeschwindigkeiten erreicht.

Die Niederwasserrinne wurde von ihren Abmessungen auf die Abfuhr des Abflusses bis Mittelwasser ausgelegt. Abflüsse, die über das Mittelwasser hinaus gehen, werden in dem Bereich der flachen Sohlgleite abgeführt. ~~Schematische Darstellungen der Gleite finden sich in Kapitel 5.2.1.3.~~

Die geforderte Fließtiefe im Bereich der Niederwasserrinne wird mittels Aufstau durch Querriegeln erzielt, welche eine Öffnung („lichte Riegelbreite“) zur Fischpassierbarkeit aufweisen. Die geringste Wassertiefe befindet sich somit unmittelbar flussab des Riegels und ist als limitierender Faktor heranzuziehen. Die geforderte minimale Fließtiefe von 0,5 m wird ab einem Durchfluss von  $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$  erreicht. Die Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser des Riegels ( $\Delta h$ ) darf 0,13 m nicht überschreiten. Diese



Vorgabe beruht auf der biozönotischen Region, welche im vorliegenden Fall als Barbenregion angenommen wird.

### 5.2.10 Ausbau Pa 10 – Becken Verteilerbauwerk (Fluss-km 8+723 bis 8+931)

Der Planungsabschnitt Pa 10 Becken Verteilerbauwerk reicht vom Regelungsbauwerk Blankenburg bis zur Bahnhofstraße.

Pa 10	Fluss-km		Länge 208 m
	von 8+723	bis 8+931	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,406	0,406	
HQ <sub>1</sub>	2,529	2,529	
HQ <sub>10</sub>	4,553	4,553	
HQ <sub>100</sub>	10,550	10,550	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-10-W-320

Längsschnitte 04-10-W-420

Regelschnitte 04-10-W-525

Objekte, Details -

Die Baugrunderkundung zeigt für den Pa 10 folgende generelle Schichtenfolge:

- Auffüllungen, humose Sande bzw. organische Schichten
- Sande und Kiese



- Geschiebemergel  
bei den tiefer abgeteuften Aufschlüssen als Wechsellagerung mit Sanden und  
Kiesen zu erkennen

Im Becken des Verteilerbauwerks sind an der Gewässersohle Schlammablagerungen in unterschiedlicher Dicke vorgefunden worden, die nennenswerte Gehalte an Kohlenwasserstoffen, polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen und Zink aufweisen. Bei den Schlammablagerungen handelt es sich im Allgemeinen um tonigen Schluff breiiger bzw. „flüssiger“ Konsistenz. Unter den Schlammablagerungen wurden überwiegend Mittel- und/oder Grobsande festgestellt.

Das Verteilerbauwerk Blankenburg dient der Abflusssteuerung im Hochwasserfall. Dabei steuert das Verteilerbauwerk die Abflussmengen, welche in den Unterlauf der Panke abgegeben werden. Bei größeren Wasserführungen wird das Überwasser in den Nordgraben abgeschlagen. Das Becken, welches zum jetzigen Zeitpunkt als Schwebstoff- und Geschiebefang dient, wird auch über die Baumaßnahme hinaus diese Funktion behalten.

Abfluss $HQ_n$ [m <sup>3</sup> /s]	vor Abzweig Nordgraben	nach Abzweig Nordgraben	Nordgraben
MQ	0,406	0,310	0,096
HQ <sub>1</sub>	2,529	1,286	1,243
HQ <sub>5</sub>	3,719	1,603	2,116
HQ <sub>10</sub>	4,553	1,771	2,782
HQ <sub>50</sub>	9,080	2,430	6,650
HQ <sub>100</sub>	10,550	2,590	7,960

Tabelle 3: Abflussaufteilung Verteilerbauwerk Blankenburg

Durch das Absetzen von Feinteilen im Becken wird eine Anlandung der Sohle flussab des Verteilerbauwerks Blankenburg vermieden. Die Abflussaufteilung am Verteilerbauwerk Blankenburg erfolgt wie im Bestand. Die Wehrtafel im Pankelauf ist auf +43,07 m NHN

eingestellt und wird bei mittlerem Abfluss leicht überströmt. Im Hochwasserfall werden etwa 75 % des Abflusses in den Nordgraben abgeschlagen, rund 25 % verbleiben in der Panke (bezogen auf den HQ<sub>100</sub> Abfluss)

Im Diagramm wird die Abflussaufteilung in Prozent bezogen auf den Abfluss vor dem Abzweig Nordgraben dargestellt.

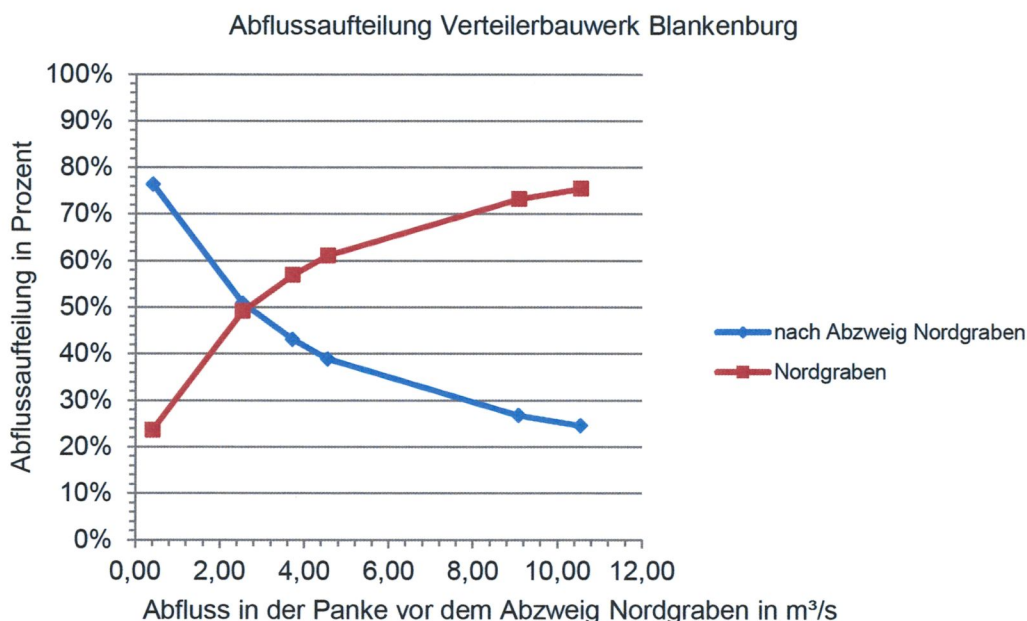


Abbildung 28: Abflussaufteilung Verteilerbauwerk Blankenburg

Um das Volumen des Beckens weitgehend zu erhalten, sind im Projekt folgende Maßnahmen vorgesehen.

Das Pankebecken wird im Zuge der Baumaßnahme geräumt. Im Ergebnis der Baugrunderkundung wurde die Pankesohle auf Höhe von +40,50 m NHN erkundet. Oberhalb dieser Kote befinden sich Schlammablagerungen unterschiedlicher Mächtigkeit.

Im Zuflussbereich zum Becken flussab der Bahnhofstraßenbrücke bestehen die Einleitungen eines R-Kanals am linken Ufer und eines Schmutzwasserüberlauf (Fluss-km 8+860) am rechten Ufer. Am linken Ufer ist die Errichtung zweier Buhnen geplant. Diese ermöglichen eine kleinräumige Strukturierung und Strömungslenkung im Becken. Die Buhnen können aus unterschiedlichen Materialien hergestellt werden. Neben Steinbuhnen sind auch Buhnen aus Holz oder Buhnen in kombinierten Bauweisen vorstellbar.



Üblich ist die Anlage von sogenannten Steinkastebuhne, Dreiecksbuhne oder Steinspornbuhne oder Wurzelstockbuhne. Hierbei zeichnet die Steinkastebuhne aus, dass die Steinschüttungen umlaufende durch Hölzer in waagerechter bzw. senkrechter Anordnung gefasst werden. Dreiecksbuhnen oder Steinspornbuhnen werden mittels Steinschüttung so angelegt, dass sich ein dreieckförmiger Sporn unter dem Wasserspiegel quer zur Fließrichtung ausbildet welcher die vorhandene Strömung umlenkt. Im Gegenteil dazu wird die Wurzelstockbuhne im Wesentlichen durch einzubringende auf der Seite liegende Wurzelstöcke gebildet werden. Hier kommen Steinschüttungen nur zur Lagesicherung der Wurzelstöcke zum Einsatz.

Am rechten Ufer ist die Anordnung von Holzpfehlreihen vorgesehen. Der Pfahlkopf der Holzpfähle kommt unterhalb des Wasserspiegels bei Mittelwasser zu liegen.

Alternativ wurden im Rahmen der Vorplanungen Varianten untersucht, welche unterschiedliche Anordnungen von Buhnen und Holzpfehlreihen umfassten um eine Niederwasserrinne auszubilden. Diese Varianten wurden aus Gründen der Unterhaltung nicht weiter verfolgt. Auch ein Umbau des Beckens, im Sinne einer Verfüllung, wurde in Betracht gezogen. Diese Variante ist jedoch aufgrund diverser Rohreinmündungen in das Pankebecken nicht realisierbar.



Abbildung 29: Regelungsbauwerk Blankenburg (Quelle: WECO)

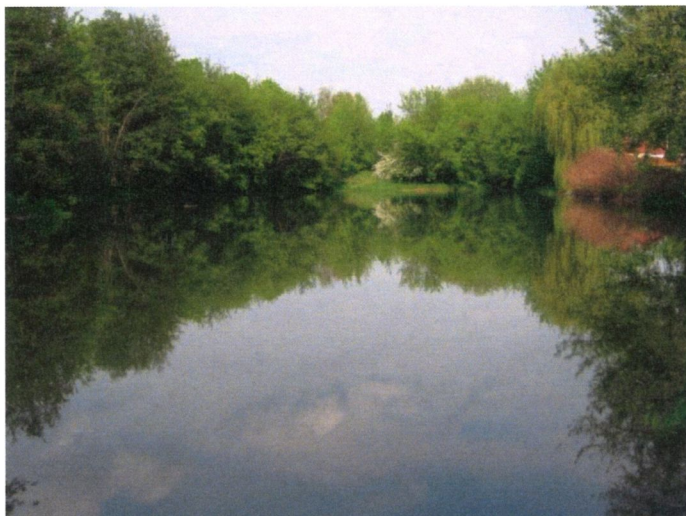


Abbildung 30: Pankebecken (Quelle: WEKO)



### 5.2.11 Ausbau Pa 11 – Kleingärten Buchholz (Fluss-km 8+931 bis 11+472)

Der Planungsabschnitt Pa 11 Kleingärten Buchholz reicht von der Bahnhofstraße bis zur Krontaler Straße.

Pa 11	Fluss-km		Länge 2541 m
	von 8+931	bis 11+472	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,306	0,406	
HQ <sub>1</sub>	2,553	2,529	
HQ <sub>10</sub>	4,433	4,553	
HQ <sub>100</sub>	8,390	10,550	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne	04-11-W-321, 04-11-W-322, 04-11-W-323, 04-11-W-324
Längsschnitte	04-11-W-421, 04-11-W-422, 04-11-W-523, 04-11-W-424
Regelschnitte	04-11-W-526, 04-11-W-527, 04-11-W-528, 04-11-W-529, 04-11-W-530, 04-11-W-531, 04-11-W-532
Objekte, Details	04-11-W-616

Die Baugrunderkundung im Planungsabschnitt Pa 11 zeigte in fünf verschiedenen Unterabschnitten folgende Bodenschichten.

Im Teilabschnitt Pa 11-1 zeigt sich folgende allgemeine Schichtenfolge im Untergrund.

- Auffüllungen, humose Sande, in einem Fall unterlagert von Faulschlamm
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten
- Geschiebemergel unterschiedlicher Mächtigkeit
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten

Im Teilabschnitt Pa 11-2 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen, humose Mutterboden bzw. humose Sande
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten
- Geschiebemergel unterschiedlicher Mächtigkeit, gegliedert durch Sande
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten

Im Teilabschnitt Pa 11-3 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen, humose Mutterboden bzw. humose Sande
- Auelehm (teilweise)
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten
- Geschiebemergel unterschiedlicher, zum Teil sehr großer Mächtigkeit

Im Teilabschnitt Pa 11-4 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen oder humose Sande
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten
- Geschiebemergel unterschiedlicher, zum Teil sehr großer Mächtigkeit

Im Teilabschnitt Pa 11-5 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen oder humose Sande
- Sande, in einigen Fällen auch Kiessande
- Geschiebemergel in unterschiedlicher Tiefenlage und in unterschiedlicher, zum Teil sehr großer Mächtigkeit
- Sande

Im Planungsabschnitt Pa 11 sind Aufweitungen vorgesehen. Die Panke fließt über weite Strecken des Planungsabschnitts parallel zur BAB A114. Die Autobahn befindet sich am linken Ufer der Panke, am rechten Ufer befindet sich die Kleingartenanlage Buchholz. In einigen Strecken sind aufgrund der Platzverhältnisse keine Aufweitungen möglich. Die Planung sieht daher die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen vor.



In Bereichen in denen keine Aufweitungen möglich sind, werden Strukturen zur Verbesserung der Sohlstruktur eingebaut (Mindesthabitatausstattung). Bereiche mit Mindesthabitatausstattung befinden sich

- von Fluss-km 8+948 bis 9+315
- von Fluss-km 9+505 bis 10+076
- von Fluss-km 11+150 bis 11+320

Vorhandene harte Böschungsfußsicherungen (Betonsteine, Betongittersteine etc.) werden rückgebaut und durch ingenieurbioologische Maßnahmen (Ansatzsteine, Kiesschüttungen etc.) ersetzt.



Abbildung 31: Pa11, bestehende Ufersicherungen, Röhrichte im Uferbereich (Quelle: WECO)

Aufweitungen sind in den folgenden Bereichen

- von Fluss-km 9+315 bis 9+505, linksufrig, einschließlich der Schaffung einer Flutmulde am linken Ufer
- von Fluss-km 10+084 bis 10+765, geschwungene Linienführung der Panke
- von Fluss-km 10+769 bis 10+929, rechtsufrig, Verlegung der Panke in den Aufweitungsbereich
- von Fluss-km 10+954 bis 11+150, rechtsufrig, Verlegung der Panke in den Aufweitungsbereich
- von Fluss-km 11+320 bis 11+472 **380**, rechtsufrig

vorgesehen. Die Panke erhält in diesen Bereichen eine Niederwasserrinne, die den Abfluss bis Mittelwasser aufnimmt. Bei Abflüssen größer dem Mittelwasser erfolgt der Austritt in die Aufweitungsbereiche. In diesen Bereichen werden Röhrichtzonen und in weiterer Folge Auenstufen geschaffen.

Der Pegel Krontaler Straße bleibt erhalten.



Abbildung 32: geplanter Aufweitungsbereich km 11+320 bis 11+472 380 im Bestand  
(Quelle: WEKO)





## 5.2.12 Ausbau Pa 12 – Karower Teiche (Fluss-km 11+472 bis 14+143)

Der Planungsabschnitt Pa 12 Karower Teiche reicht von Bahnbrücke südlich der Einmündung des Buchholzer Grabens bei Fluss-km 11+472 bis zur der BAB A10.

Pa 12	Fluss-km		Länge 2671m
	von 11+472	bis 14+143	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,169	0,306	
HQ <sub>1</sub>	1,654	2,553	
HQ <sub>10</sub>	3,494	4,433	
HQ <sub>100</sub>	6,910	8,390	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne	04-12-W-326, 04-12-W-327, 04-12-W-328, 04-12-W-329, 04-12-W-330, 04-12-W-331
Längsschnitte	04-12-W-426, 04-12-W-427, 04-12-W-428, 04-12-W-429, 04-12-W-430, 04-12-W-431
Regelschnitte	04-12-W-533, 04-12-W-534, 04-12-W-535, 04-12-W-536, 04-12-W-537, 04-12-W-538
Objekte, Details	04-12-W-617

Die Baugrunderkundung im Planungsabschnitt Pa 12 zeigte in fünf verschiedenen Unterabschnitten folgende Bodenschichten.



Im Teilabschnitt Pa 12-1 zeigt sich folgende allgemeine Schichtenfolge im Untergrund.

- Auffüllungen, humose Sande
- Fein- bis Mittelsande
- Geschiebemergel unterschiedlicher Mächtigkeit, bereichsweise auch Schluffe
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten

Im Teilabschnitt Pa 12-2 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen bzw. humose Sande, teilweise durch Faulschlamm unterlagert
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten
- Geschiebemergel unterschiedlicher zum Teil sehr großer Mächtigkeit, gegliedert durch Sande

Im Teilabschnitt Pa 12-3 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen, bzw. humose Sande
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten bzw. auch Mudde und Faulschlamm
- Geschiebemergel unterschiedlicher Mächtigkeit
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten

Im Teilabschnitt Pa 12-4 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen oder Mutterboden
- Sande, in einigen Fällen auch Kiesschichten
- Geschiebemergel unterschiedlicher, zum Teil sehr großer Mächtigkeit

Im Teilabschnitt Pa 12-5 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen oder humose Sande
- Sande, in einigen Fällen auch Kiessande wie auch Geschiebemergel
- Geschiebemergel in unterschiedlicher Tiefenlage und in unterschiedlicher, zum Teil sehr großer Mächtigkeit

Im Teilabschnitt Pa 12-6 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen oder humose Sande, Mutterboden
- Sande, in einigen Fällen auch Kiessande
- Geschiebemergel in unterschiedlicher Tiefenlage und in unterschiedlicher, zum Teil sehr großer Mächtigkeit

Im Teilabschnitt Pa 12-7 wurde folgende allgemeine Schichtenfolge festgestellt.

- Auffüllungen oder humose Sande, Mutterboden
- Sande, in einigen Fällen auch Kiessande
- Geschiebemergel in unterschiedlicher Tiefenlage und in unterschiedlicher, zum Teil sehr großer Mächtigkeit

Im Planungsabschnitt Pa 12 sind neben Aufweitungsbereichen auch Verlegungen der Panke und Bereiche mit langfristiger eigendynamischer Entwicklung vorgesehen. Im Überblick können die Maßnahmen in folgende Bereiche zusammengefasst werden.

#### **5.2.12.1 Mindesthabitatausstattung von Fluss-km 11+490 bis 11+560**

Von Fluss-km 11+490 bis Fluss-km 11+560 wird die Struktur der Gewässersohle durch eine Mindesthabitatausstattung Typ II verbessert.

#### **5.2.12.2 Aufweitungsbereiche von Fluss-km 11+560 bis 11+597 und von 11+610 bis 12+143**

Von der Krontaler Straße bis zur Pankgrafenstraße werden zwei Aufweitungen am linken Ufer umgesetzt. Die Panke wird jeweils in die Aufweitungsbereiche verschwenkt.

Der erste Aufweitungsbereich reicht von der Krontaler Straße (Fluss-km 11+ 560) bis zum Krontaler Steg (Fluss-km 11+597) und hat eine Länge von 37 m. Der zweite Aufweitungsbereich reicht vom Krontaler Steg (Fluss-km 11+610) bis zur Pankgrafenstraße (Fluss-km 12+143) und weist eine Länge von 533 m auf.

#### **5.2.12.3 Bereich eigendynamischer Entwicklung von Fluss-km 12+175 bis 12+970**

In diesem Bereich, der von Pankgrafenstraße bis zur Einmündung des Lietzengrabens reicht, soll die Panke das Gewässerbett langfristig eigendynamisch bilden. Zu diesem Zweck werden Böschungssicherungen am linken Ufer entfernt. Begleitend werden Strukturen in die Gewässersohle eingebaut, die bei Hochwasser die Strömung an das linke Ufer lenken. Lediglich im Bereich von Fluss-km 12+670 bis 12+740 wird eine Flusslaufverlegung an das linke Ufer als Initialmaßnahme vorgegeben. In diesem Bereich befinden sich am linken Ufer die Einmündungen des Rübländer Grabens (Nord) und gegenüber am rechten Ufer die Einmündung eines Grabens. Die Planungen sehen vor, die Einmündungen dieser Gräben baulich anzupassen.



Geeignete Strukturen zur Lenkung der Strömung sind Buhnen (siehe Abbildung 34). Deklinante Buhnen lenken im Hochwasserfall die Strömung an die Böschung und tragen so zur gezielten Erosion bei.

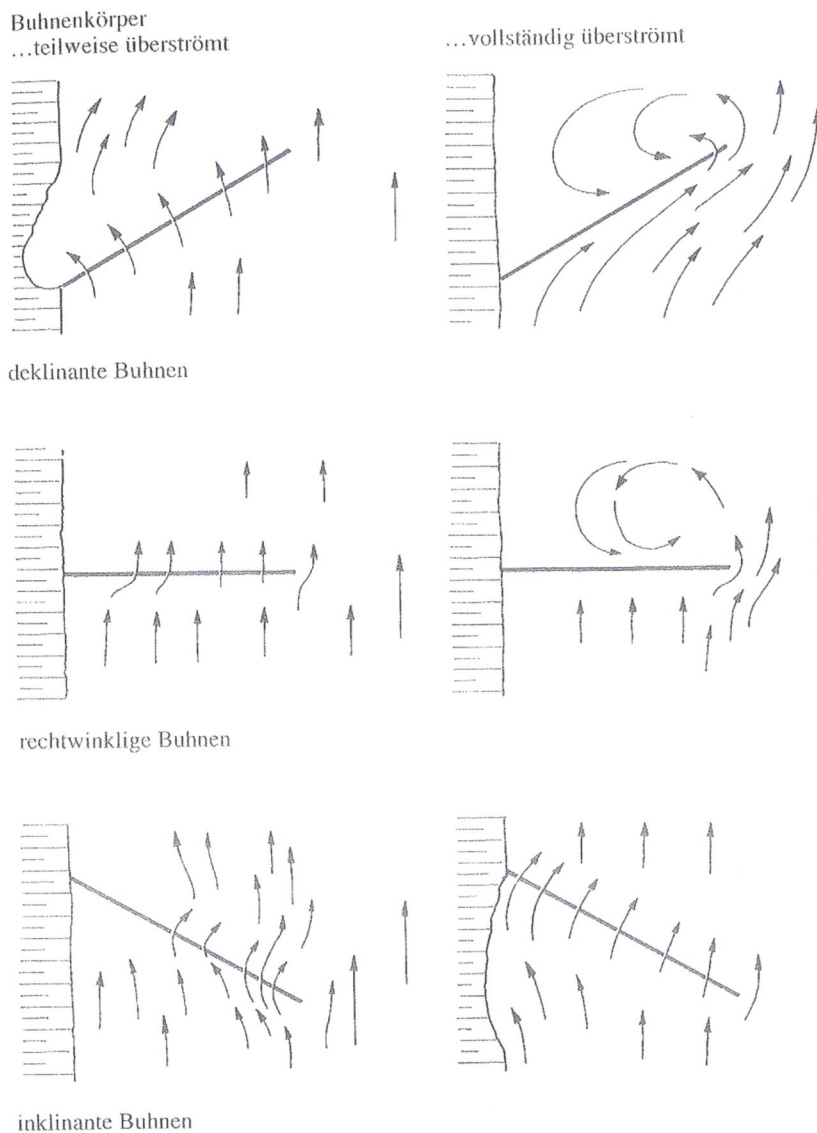


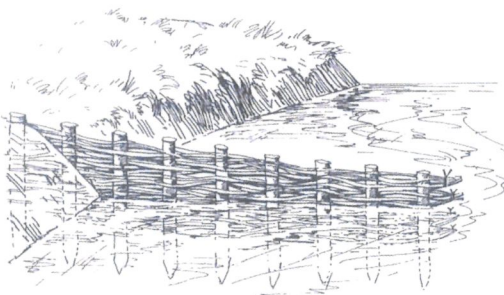
Abbildung 34: Bauweisen und Strömungsbilder von Buhnen (aus (2))

Buhnen können auf vielfältige Art und Weise hergestellt werden. Im Planungsabschnitt Pa 12 sieht die Planung die Herstellung folgender Buhnentypen vor:

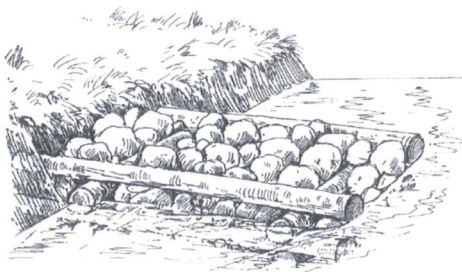
- Wurzelstockbuhnen



- Flechtwerksbuhnen



- Steinkastenbuhnen

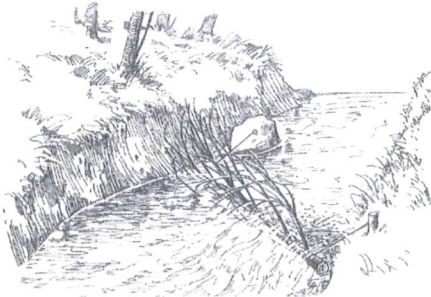


- Dreiecksbuhnen





- Totholzschwellen



#### 5.2.12.4 Aufweitungsbereiche von Fluss-km 13+160 bis 14+118

Die Aufweitungen sind in den Bereichen

- von Fluss-km 13+160 bis 13+423 linksufrig
- von Fluss-km 13+452 bis 13+735 linksufrig
- von Fluss-km 13+770 bis 13+920 linksufrig
- von Fluss-km 14+022 bis 14+118 beidseits

vorgesehen. Die Panke wird mit geschwungener Linienführung in die Aufweitungsbereiche gelegt. Durch die Absenkung wird eine Auenstufe geschaffen.



Abbildung 35: Panke im Pa 12 Karower Teiche (Quelle: WECO)

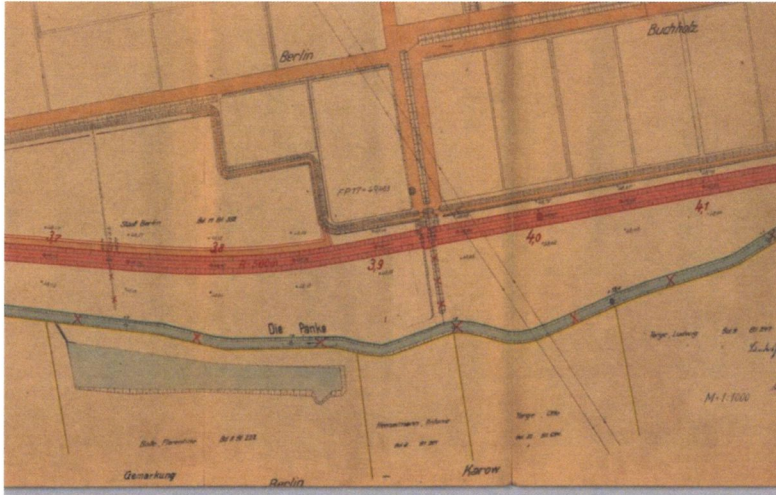


Abbildung 36: historisches Kartenmaterial der ehemaligen Panke-Regulierung im Abschnitt Pa 12 (Quelle: SenStadtUm)



### 5.2.13 Ausbau Pa 13 – Pankepark Buch (Fluss-km 14+143 bis 15+035)

Der Planungsabschnitt Pa 13 Pankepark Buch reicht von der BAB A10 bis zur Brücke der Walter-Friedrich Straße.

Pa 13	Fluss-km		Länge 892 m
	von 14+143	bis 15+035	
Abfluss [m³/s]			
MQ	0,139	0,169	
HQ <sub>1</sub>	1,640	1,654	
HQ <sub>10</sub>	3,491	3,494	
HQ <sub>100</sub>	5,480	6,910	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-13-W-332, 04-13-W-333

Längsschnitte 04-13-W-432, 04-13-W-433

Regelschnitte 04-13-W-539, 04-13-W-540, 04-13-W-541

Objekte, Details 04-13-W-612

Die Baugrunderkundung im Planungsabschnitt Pa 13 zeigte folgende allgemeine Schichtenfolge im Untergrund:

- Mutterboden

- Reine Sande, im Liegenden oft erhöhter Kiesanteil
- Geschiebemergel saalezeitlich, halbfest bis fest

Am rechten Ufer zwischen der Eisenbahnbrücke und der Brücke der Walter-Friedrich-Straße wurden vermehrt anthropogene Aufschüttungen bis zu 2 m Mächtigkeit erbohrt.

#### **5.2.13.1 Mindesthabitatausstattung Fluss-km 14+163 bis 14+290**

Auf einer Länge von 127 m wird die Sohle mit Strukturen zur Verbesserung der Habitatausstattung ausgebildet.

#### **5.2.13.2 Aufweitungsbereich Fluss-km 14+290 bis 15+033**

In diesem Bereich werden drei Aufweitungen umgesetzt.

Zwischen Fluss-km 14+290 und der Fußgängerbrücke (Fluss-km 14+649) erfolgt die Aufweitung am linken Ufer der Panke. Die Panke wird mit mäandrierendem Lauf in den Aufweitungsbereich verlegt. Die Länge des Aufweitungsbereichs beträgt 359 m. Das bestehende Flussbett der Panke wird verfüllt, die Verfüllung erfolgt auf das Niveau der projektierten Auenstufe im Aufweitungsbereich. In diesem Bereich mündet auch der Kappgraben in die Panke ein. Die Einmündung des Kappgrabens wird umgestaltet und passierbar ausgeführt.

Zwischen der Fußgängerbrücke (Fluss-km 14+657) und der Eisenbahnbrücke (Fluss-km 14+905) erfolgt die Aufweitung am linken Ufer. Im Aufweitungsbereich werden Mäander initiiert. Die Länge des Aufweitungsbereichs beträgt ca. 248 m. Das bestehende Flussbett der Panke wird verfüllt, die Verfüllung erfolgt auf das Niveau der projektierten Auenstufe im Aufweitungsbereich.

Im dritten Bereich zwischen der Eisenbahnbrücke (Fluss-km 14+925) und der Pankebrücke (Fluss-km 15+033) erfährt die Panke eine Aufweitung am rechten Ufer mit einer Gesamtlänge von 108 m. Das bestehende Flussbett der Panke wird verfüllt, die Verfüllung erfolgt auf das Niveau der projektierten Auenstufe im Aufweitungsbereich.



### 5.2.14 Ausbau Pa 14 – Zentrum Buch (Fluss-km 15+035 bis 15+484)

Der Planungsabschnitt Pa 14 Zentrum Buch reicht von der Brücke an der Walter-Friedrich Straße bis zur Wiltbergstraße.

Pa 14	Fluss-km		Länge 449 m
	von 15+035	bis 15+484	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,139	0,139	
HQ <sub>1</sub>	1,640	1,640	
HQ <sub>10</sub>	3,491	3,491	
HQ <sub>100</sub>	5,480	5,480	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-14-W-334

Längsschnitte 04-14-W-434

Regelschnitte 04-14-W-542, 04-14-W-543

Objekte, Details -

Die Baugrunderkundung im Planungsabschnitt Pa 14 zeigte sich folgende allgemeine Schichtenfolge im Untergrund, die sich am linken und am rechten Ufer unterschiedlich darstellen. Am linken Ufer lassen sich die Schichten wie folgt beschreiben:

- Sandige Auffüllungen unterschiedlicher Mächtigkeit

- Reine Sande im Wechsel mit humosen Sanden, dünne Torfschichten
- Geschiebemergel, steife bis halbfeste Konsistenz

Am rechten Ufer ergibt sich ein inhomogenes Schichtenbild:

- Sandige und schluffige Auffüllungen, organische Sande, reine Sande, geringmächtige Torf- oder Muddeschichten, teilweise schluffige Sande großer Mächtigkeit
- Geschiebemergel, unterschiedliche Konsistenz von weich bis fest

Im Zentrum Buch verläuft die Panke in einem tiefen Einschnitt. Durch eine Verbesserung der Sohlstrukturen in Verbindung mit den Maßnahmen in den angrenzenden Planungsabschnitten kann die Zielstellung der WRRL erreicht werden. Der bestehende Pankeweg bleibt unberührt. Die geotechnischen Untersuchungen haben gezeigt, dass die bestehenden Böschungen übersteilt sind und ihre Stabilität auf den Bewuchs zurückzuführen ist. Die Maßnahmen beschränken sich folglich auf die Ausstattung der Gewässersohle mit Mindesthabitatstrukturen.

Südlich der Wiltbergstraße weist die Panke ein starkes Gefälle auf. Dieser Absturz vom Niveau des Schlossparks Buch in den anschließenden tiefen Einschnitt wird durch Gestaltung als raue Sohlgleite verbessert um die geforderte Variabilität der Fließgeschwindigkeiten und Fließtiefen herzustellen und die Passierbarkeit zu verbessern.



### 5.2.15 Ausbau Pa 15 – Schlosspark Buch (Fluss-km 15+484 bis 16+083)

Der Planungsabschnitt Pa 15 Schlosspark Buch reicht von der Wiltbergstraße bis zum Pölnitzweg.

Pa 15	Fluss-km		Länge 599 m
	von 15+484	bis 16+083	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,144	0,144	
HQ <sub>1</sub>	1,663	1,640	
HQ <sub>10</sub>	3,739	3,491	
HQ <sub>100</sub>	5,720	5,480	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-15-W-335, 04-15-W-336

Längsschnitte 04-15-W-435, 04-15-W-436

Regelschnitte 04-15-W-544

Objekte, Details -

Die Baugrunderkundung im Planungsabschnitt Pa 15 zeigte folgende allgemeine Schichtenfolge im Untergrund:

- Schwach organische bis organische Sande
- Enggestufte Sande

- Geschiebemergel, feste Konsistenz

Der Schlosspark Buch ist als Naturdenkmal, als Gartendenkmal und als Natura 2000 Gebiet (FFH) ausgewiesen. Die Eingriffe im Schlosspark Buch werden so gering wie möglich gehalten und beschränken sich auf die Sicherung der bestehenden Brücken im Schlosspark und auf kleine Eingriffe an den Ufern der Panke. Die Tragwerke der Brücken im Schlosspark sind durch Betongittersteine gesichert. Die Tragwerke sollen zukünftig durch naturnahe Verbauungen gesichert werden. Die Sicherung erfolgt durch Verbauungen aus Stein oder Holz und versteckte (=überschüttete) Sicherungen. Kleinsäumig werden Uferanrisse initiiert, um eine eigendynamische Entwicklung anzustoßen.



Abbildung 37: Panke im Schlosspark Buch (Quelle: WEKO)

Der Umbau eines Querbauwerks (QBW10) zu einer Sohlrampe im Schlosspark Buch (km 15+512 bis km 15+554) erfolgte im Rahmen eines gesonderten Genehmigungsverfahrens (6795/10-Panke-Sch-1). Dieser Umbau ist nicht Bestandteil des Planfeststellungsverfahrens und wird daher an dieser Stelle nur nachrichtlich eingetragen.



## 5.2.16 Ausbau Pa 16 – Pölnitzwiesen (Fluss-km 16+083 bis 17+618)

Im Zusammenhang mit der Realisierung der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sowie dem Ziel einen guten ökologischen Zustand der Panke zu erreichen, ist unter anderem geplant, den geraden Flusslauf der Panke im Bereich der Pölnitzwiesen im Bezirk Berlin-Pankow (Stadtteil Buch) neu zu trassieren und die Lauflänge durch einen mäandrierenden Gewässerlauf zu vergrößern.

Der Planungsabschnitt Pa 16 mit einer Gesamtlänge von 1,535 km erstreckt sich vom Abschlagbauwerk am Pölnitzweg bis zur Landesgrenze Berlin - Brandenburg von km 16+083 bis km 17+618 und ist in drei Wasserbauabschnitte unterteilt. Im mittleren Abschnitt von km 16+135 bis km 17+188 sind zusätzlich Brückenbaumaßnahmen geplant.

Pa 16	Fluss-km		Länge 1535 m
	von 16+083	bis 17+618	
Abfluss [m <sup>3</sup> /s]			
MQ	0,144	0,144	
HQ <sub>1</sub>	1,837	1,663	
HQ <sub>10</sub>	3,944	3,739	
HQ <sub>100</sub>	5,930	5,720	

Die nachfolgend angeführten Pläne beziehen sich auf diesen Planungsabschnitt.

Lagepläne 04-16-W-337, 04-16-W-338, 04-16-W-339

Längsschnitte 04-16-W-437, 04-16-W-438, 04-16-W-439

Regelschnitte 04-16-W-545, 04-16-W-546

Objekte, Details 04-16-W-613

Die Baugrunderkundung im Planungsabschnitt Pa 16 zeigte sich folgende allgemeine Schichtenfolge im Untergrund:

- Stark zersetzte Torfe oder stark organische, sandig-schluffige, teilweise tonige Mutterböden mit bis zu 80 cm Mächtigkeit
- Enggestufte Sande, teilweise Kies, vereinzelt Steine
- Geschiebemergel, steife bis feste Konsistenz
- Im Einzelnen sind folgende Baumaßnahmen geplant:

Im Einzelnen sind folgende Baumaßnahmen geplant:

#### **5.2.16.1 Fluss-km 16+101 bis 16+125 mit Tümpelpass**

Der nicht ganz 1,0 m hohe Absturz am südlichen Ende des Planungsabschnitts Pa 16 stellt ein unüberwindbares Hindernis für die Wanderung aquatischer Organismen dar und ist daher fisch- und makrozoobenthospassierbar umzugestalten.

Vom Abschlagbauwerk (km 16+083) am Pölnitzweg in Richtung Osten führend, wird ein Tümpelpass für Fische (km 16+101 bis km 16+125) zur Umgehung des ca. 1,0 m hohen Absturzes (km 16+113) errichtet.

Analog zur Sohlgleite im Planungsabschnitt Pa 01 wird auch hier im Oberwasser des Umgehungsgerinnes (flussauf des Absturzes) das Wasser gefasst und bis zum Abfluss des HQ<sub>1</sub> zur Gänze durch den Tümpelpass geleitet. Ab einem HQ<sub>1</sub> wird die Wasserfassung überströmt und der Abfluss verteilt sich auf den Tümpelpass und auf den Absturz. Die bestehende Dotierung der Schlosssparkteiche bleibt in vollem Umfang erhalten.

Aufgrund des geringen Abflusses in der Panke ist die Ausführung einer Fischaufstiegshilfe in Form einer Rampe oder Gleite nicht möglich. Neben einer technischen Lösung für einen Fischaufstieg (Vertical Slot u. ä.) ist der Tümpelpass die einzige Möglichkeit, aufgrund der Beckenstrukturen die geforderten Wassertiefen zu erreichen.

Die folgenden Abbildungen zeigen zwei Beispiele für die Ausführung von Tümpelpässen. Gut erkennbar sind die lichten Riegelbreiten (Öffnungen in den Querriegeln), die in den hier angeführten Beispielen eher schmal ausgeführt sind. Zu geringe lichte Riegelbreiten wirken sich negativ auf die Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsanlage aus.





Abbildung 38: Beispiele für Tümpelpässe (Quelle: WECO)

#### 5.2.16.2 Fluss-km 16+135 bis 17+188 mit Brückenbauwerken

Die neue Panke wird in das Tal-Tief verlegt und erhält einen beschatteten, mäandrierenden (kurvenartigen) Gewässerverlauf. Die Flusslaufverlegung beginnt im Anschluss an den Tümpelpass bei km 16+135, kreuzt in Richtung Osten führend die Straße 5 und endet bei km 17+188. Die Linienführung wird so gewählt, dass die beiden Gehölzstreifen bei Fluss-km 16+225 und 16+240 weitestgehend erhalten bleiben. Das typische Profil weist eine Niederwasserrinne auf, deren Oberkante dem Wasserspiegel bei Mittelwasserabfluss entspricht. Im Uferbereich wird eine Röhrlichtzone initiiert und uferbegleitend sind Gehölzstreifen zur Beschattung der Panke vorgesehen.

Die Linienführung wird so gewählt, dass die beiden Gehölzstreifen bei Fluss-km 16+225 und 16+240 weitestgehend erhalten bleiben. Das typische Profil weist eine Niederwasserrinne auf, deren Oberkante dem Wasserspiegel bei Mittelwasserabfluss entspricht. Im Uferbereich wird eine Röhrlichtzone initiiert und uferbegleitend sind Gehölzstreifen zur Beschattung der Panke vorgesehen.

Der Graben des derzeitigen Pankelaufs wird in diesem Bereich bis auf halber Höhe verfüllt und zukünftig zur Führung von Niederschlagswasser genutzt.

Der parallel zum derzeitigen geraden Flussbett der Panke verlaufende Radfernweg Berlin-Usedom, wird zukünftig durch die neue kurvenartige Gewässertrasse der Panke gekreuzt, so dass hier der Neubau einer Fuß- und Radwegbrücke im Zuge des Radfernweges erforderlich wird.

Die neue Panke wird im Bereich der vorhandenen Fuß- und Radwegbrücke im Zuge der Straße 5 von km 16+980 bis km 16+988 auch zukünftig in ihrem derzeitigen Flussbett fließen, jedoch mit neuem verbreiterten Querprofil. Für die Brücke Straße 5 ist ein Ersatzbau geplant. Der Radfernweg Berlin-Usedom wird zukünftig als konkaver Bogen über das verfüllte ehemalige Pankebett westlich der Straße 5 geführt, so dass sich die Brücke Straße 5 nicht mehr in der Trasse des Radfernweges Berlin-Usedom befindet

### 5.2.16.3 Fluss-km 17+188 bis 17+618

Von km 17+188 bis zur Landesgrenze Berlin-Brandenburg bei km 17+618 wird die alte Panke in ihrem bestehenden Flussbett belassen, jedoch erfolgt auf einer Länge von rund 430 m eine Strukturierung der Gewässersohle und eine Neugestaltung der Uferbereiche. Durch den Einbau von Strukturelementen (Totholz, etc.) wird dem Gewässer eine abwechslungsreiche Struktur gegeben.

Eine Betongrundschwelle bei Fluss-km 17+209 (Querbauwerk 14) wird abgetragen. Die Höhe des Absturzes beträgt gegenwärtig ca. 40 cm.



Abbildung 39: Panke, Querbauwerk 14 (Quelle: WEKO)



## 5.3 Einzelbauwerke

Im Zusammenhang mit der Realisierung der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sowie dem Ziel einen guten ökologischen Zustand der Panke zu erreichen, ist unter anderem geplant, die Lauflänge der durch mäandrierenden (schlingenförmigen) Gewässerlauf zu vergrößern. Weiterhin sieht die Planung die Schaffung von Retentionsflächen zum Rückhalt der Panke bei Hochwasserabflüssen vor.

### 5.3.1 Einmündung der Panke in den BSK

Die hydraulischen Berechnungen zur Einmündung der Panke in den Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal (BSK) und zum Nachweis der dadurch hervorgerufenen Querströmungen sind im Bericht zur Hydraulischen Berechnung enthalten.

Die Querströmungen werden gegenüber dem Bestand nicht erhöht.

### 5.3.2 Absturz Nordhafenvorbecken

Am nördlichen Ende des Nordhafenvorbeckens (km 0+107) befindet sich im Bestand ein Absturz, dessen Oberkante bei einer Höhe von +31,71 m NHN zum liegen kommt. Die die Sohle des Nordhafenvorbeckens liegt bei ca. +29,00 m NHN (nach Längsschnitt Sohlgleite und Vermessung). Die Wasserspiegeldifferenz beträgt laut Vermessung rund 1,21 m.

Zurzeit ist der Absturz in seiner Form für Fische und Makrozoobenthos nicht passierbar und steht daher den Zielen der WRRL entgegen. Um dennoch den Zielen gerecht zu werden ist der Errichtung einer rauen Sohlgleite in der Maßnahmenplanung vorgesehen.

Die Planungen sehen vor, den vorhandenen Absturz teilweise durch eine geteilte, raue Sohlgleite zu ersetzen. Die Gleite besteht aus einem flächigen rauen Gerinne in Setzsteinbauweise zur Abfuhr der Hochwasserabflüsse und aus einer Niederwasserrinne mit Beckenstrukturen.

Die Sohlgleite verläuft rechtsufrig des Nordhafenvorbeckens (Bereich Sellerpark), über mehr als die halbe Breite des bestehenden Absturzes. Es ist angedacht, auf Grund der ungünstigen Untergrundverhältnisse im Nordhafenvorbecken, die Sohlgleite im offenen Wasser auf einer Unterwasserbetonsohle zu Gründen. Dabei ist die Unterwasserbetonsohle (UWBS) im Schutze einer verbleibenden Spundwandsicherung herzustellen.

Um eine schnellstmögliche Umsetzung der Baumaßnahme und damit verbunden geringstmögliche bauzeitliche Beeinträchtigung im Bereich des Sellerparks zu

gewährleisten, sehen die Planungen die Errichtung der Sohlgleite als Fertigteilkonstruktion vor.

Nach der Herstellung der Unterwasserbetonsohle wird zur Sicherstellung der späteren Umläufigkeit eine Drainagekiesschicht auf die UWBS aufgebracht, auf welcher die Fertigteile gegründet werden.

Die Fertigteile werden als Stahlbetonrahmenkonstruktionen geplant. Untereinander erfolgt die Verbindung durch Schubknaggen, welche mittels dauerelastischer Dichtung abgedichtet werden. Die einzusetzende Dichtung hat einen temporären Charakter, da im Ergebnisse der Sedimenttransporte in der Panke davon ausgegangen werden kann, dass die Restöffnungen der Fugenbereiche durch Kolmationseffekte ausreichend abgedichtet werden.

Die Außenwände der Sohlgleite werden mittels Verblendmauerwerk der vorhandenen Ansicht der Ufereinfassung des Sellerparks angepasst. Um die Standsicherheit (Auftriebssicherheit) der Fertigteile dauerhaft zu gewährleisten, werden im Unterwasserbereich der Sohlgleite „Flutöffnungen“ vorgesehen, so dass die Wasserspiegellagen des Nordhafenvorbeckens und des Innenraums der Fertigteile korrespondieren.

Der dauerhafte Kolkschutz im Bereich der Gleite ist durch den Verbleib der bauzeitlichen Spundwandkonstruktion gegeben.

Die Planungsannahmen sehen ein wartungsarmes Tragsystem ohne dauerhafte technisch dichtende Fugenkonstruktionen vor. Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit werden Nachweise zur Beschränkung der Rissweite geführt.

Die Planungen zur Gleite sehen eine Wasserfassung flussauf der Sohlgleite vor, so dass sichergestellt wird, dass der Abfluss bis zu einem einjährigen Hochwasser (HQ<sub>1</sub>) zur Gänze über die Gleite abgeleitet wird. Ab einem HQ<sub>1</sub> wird die Wasserfassung überströmt und der Abfluss verteilt sich auf die Gleite und auf den Absturz. Die Gleite wird in Trapezform ausgeführt, ebenso die Niederwasserrinne.

Die hydraulische Bemessung ist im Bericht zur Hydraulischen Berechnung enthalten.

Zur Sicherung der angrenzenden Bebauung wird unterhalb des bestehenden Absturzes ein Kolkschutz eingebaut. Dieser besteht aus einem zumindest 40 cm starken hydraulischem Filter, der auf der Sohle des Nordhafenvorbeckens aufgebracht wird und auf dem Filter versetzten Wasserbausteinen.



### 5.3.3 Düker Chausseestraße

Für den Düker Chausseestraße wurde die Fischpassierbarkeit durch die Dükeranlage Chausseestraße im Unterlauf der Panke im Auftrag des Fischereiamts Berlin überprüft. Der Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit ist im Bericht zur Hydraulischen Berechnung enthalten. Der Düker dient der Unterführung der Panke unter der Chausseestraße, ohne das hierfür Pumpen eingesetzt werden müssen. Dabei wird das physikalische Prinzip des Einpegelns von Wasser in kommunizierenden Röhren auf ein gleiches Niveau genutzt. Das heißt, dass bei stetig zufließendem Wasser der Wasserspiegel der Panke vor und hinter der Chausseestraße gleich hoch ist. Der Düker unter der Chausseestraße besteht aus drei Rundquerschnitten, die Sohlhöhe des Dükers liegt auf 27,32 m NHN. Die Gründungsunterkante kommt bei ca. 25,69 m NHN zum liegen. An der Oberwasserseite des Dükers befindet sich ein Rechen mit einem Rechenabstand von 12 cm.

### 5.3.4 Schlauchwehr an der Schulzendorfer Straße

Das bestehende Schlauchwehr unterhalb der Rechenanlage der Schulzendorfer Straße wird im Zuge der Baumaßnahme teilweise zurückgebaut. Das bestehende Tosbecken soll entsprechend der Maßnahmenplanung zur Dotierung der Südpanke herangezogen werden. Dabei ist über dem Tosbecken die Anordnung eines Filterkörpers geplant, der Wasser der Panke in einen linksufrig zu errichtenden Pumpenschacht überleitet. Aus dem Pumpenschacht wird das Wasser dann in die Südpanke gefördert. Die Energieversorgung der Pumpen kann mittels Photovoltaikanlage und einer Batteriestation oder im Anschluss an das öffentliche Stromnetz erfolgen.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt besteht das Wehr im Wesentlichen aus einem mit Luft zu befüllenden Schlauch. Zur Erzielung der gewünschten Einstauhöhe wird dieser Luftschlauch aufgeblasen und führt so zur Behinderung des Wasserabflusses. Derzeit wird über diese Möglichkeit die vorhandene Südpanke schwallweise dotiert, was jedoch zur Unterbrechung der Durchgängigkeit der Passierbarkeit der Panke führt.

### 5.3.5 Rechenanlage Schulzendorfer Straße

Im Zuge der Maßnahmenplanung ist es vorgesehen, die Rechenanlage durch das Entfernen einzelner Rechenstäbe fischpassierbar zu machen. Die Rechenanlage dient dem Grobfang von Treibgütern, welche bei Hochwasserereignissen in der Panke mitgeführt werden. Die Rechenanlage arbeitet vollautomatisch, was heißt, dass sofern der Rechen durch die mitgeführten Treibgüter verstopft wird, das Treibgut automatisch beräumt wird. Zu diesem Zweck greift ein Greifer zwischen die Rechenstäbe und entnimmt

das Treibgut nach oben. Das geborgene Treibgut wird dann seitlich der Rechenanlage in einem Container aufgefangen und fachgerecht entsorgt.

Nachweise zur hydraulischen Leistungsfähigkeit des Rechens sind im Bericht zur hydraulischen Berechnung enthalten.

### 5.3.6 Becken am Luisenbad

Das Becken am Luisenbad wird umgestaltet, der im Bestand nicht an die Panke angeschlossene Nebenarm wird an die Panke angeschlossen. Eine Durchströmung des Nebenarms erfolgt bei Hochwasser über eine Zulaufschwelle am flussaufwärts gelegenen Ende des Altarms.

### 5.3.7 Pankebecken (Franzosenbecken)

Das Pankebecken (Franzosenbecken) ist zurzeit ein Becken im Nebenschluss der Panke und befindet sich am linken Ufer der Panke. Das Becken wird im Hochwasserfall über ein Einlaufbauwerk dotiert. Die Maßnahmenplanung sieht den Anschluss des Beckens im Hauptschluss vor.

Im Bereich des Pankebeckens wird der bestehende Damm abgetragen und die Panke wird in den Beckenbereich verlegt. Damit verbunden ist der Rückbau des vorhandenen Einlaufbauwerkes, jedoch ebenso der Neuerrichtung eines technischen Auslaufbauwerkes (Drossel).

Das Auslaufbauwerk (Drossel) ist als passierbares Bauwerk konzipiert, d.h. über ~~Bermen~~ **die angeschlossenen Böschungen** können ~~Arten~~ **terrestrische Lebewesen das Bauwerk** in und gegen die Fließrichtung der Panke ~~wandern~~ **überqueren**. Die Drosselung des Abflusses erfolgt über Balken, die von oben in den Abflussquerschnitt eintauchen. Das Bauwerk hat eine geplante lichte Weite von 1,99 m, die lichte Höhe beträgt 2,60 m. Die Öffnungshöhe der Drossel wird auf Basis der hydraulischen Bemessung eingestellt. Die Balken werden von oben eingehoben und auf der geplanten Öffnungshöhe verkeilt und so dauerhaft eingestellt. Eine Steuerung im Hochwasserfall ist nicht vorgesehen. Eine Änderung der Öffnungshöhe ist jedoch bei Erfordernis möglich.









wird befahrbar ausgeführt. Im Zu- und Auslaufbereich des Bauwerks werden die Ufer mit Steinpackungen befestigt. Im Auslaufbereich erfolgt eine Sohlbettsicherung. Um das Unterströmen des Bauwerkes zu verhindern, sind entlang der Flügelwände sowie der Bodenplatte Spundwandschirme vorgesehen. Die Zufahrt zum Bauwerk erfolgt über den bestehenden Weg am linken Ufer der Panke, dieser Weg wird baulich an das Bauwerk angepasst. Um das irtümliche Befahren des Bauwerks durch Unbefugte zu verhindern werden Absperrvorrichtungen vorgesehen.

Die Bemessungsblätter für den Umbau des Beckens sind im Bericht zur hydraulischen Berechnung enthalten.

### 5.3.9 Verteilerbauwerk Blankenburg

Das Verteilerbauwerk Blankenburg dient der Abflusssteuerung im Hochwasserfall. Dabei steuert das Verteilerbauwerk die Abflussmengen welche in den Unterlauf der Panke abgegeben werden. Bei größeren Wasserführungen wird das Überwasser in den Nordgraben abgeschlagen. Das Becken, welches zum jetzigen Zeitpunkt als Schwebstoff- und Geschiebefang dient wird auch über die Baumaßnahme hinaus diese Funktion behalten. Durch das Absetzen von Feinteilen im Becken wird eine Anlandung der Sohle flussab des Verteilerbauwerks Blankenburg vermieden.

Die Abflussaufteilung am Verteilerbauwerk Blankenburg erfolgt wie im Bestand. Die Wehrtafel im Pankelauf ist auf +43,07 m NHN eingestellt und wird bei mittlerem Abfluss leicht überströmt. Im Hochwasserfall werden etwa 75 % des Abflusses in den Nordgraben abgeschlagen, rund 25 % verbleiben in der Panke (bezogen auf den HQ<sub>100</sub> Abfluss). Die hydraulische Bemessung ist im Bericht zur Hydraulischen Berechnung enthalten.

### 5.3.10 Absturz Wiltbergstraße

Südlich der Wiltbergstraße weist die Panke ein starkes Gefälle auf. Dieser Absturz vom Niveau des Schlossparks Buch in den anschließenden tiefen Einschnitt wird durch Gestaltung als raue Sohlgleite verbessert, um die geforderte Variabilität der Fließgeschwindigkeiten und Fließtiefen herzustellen.

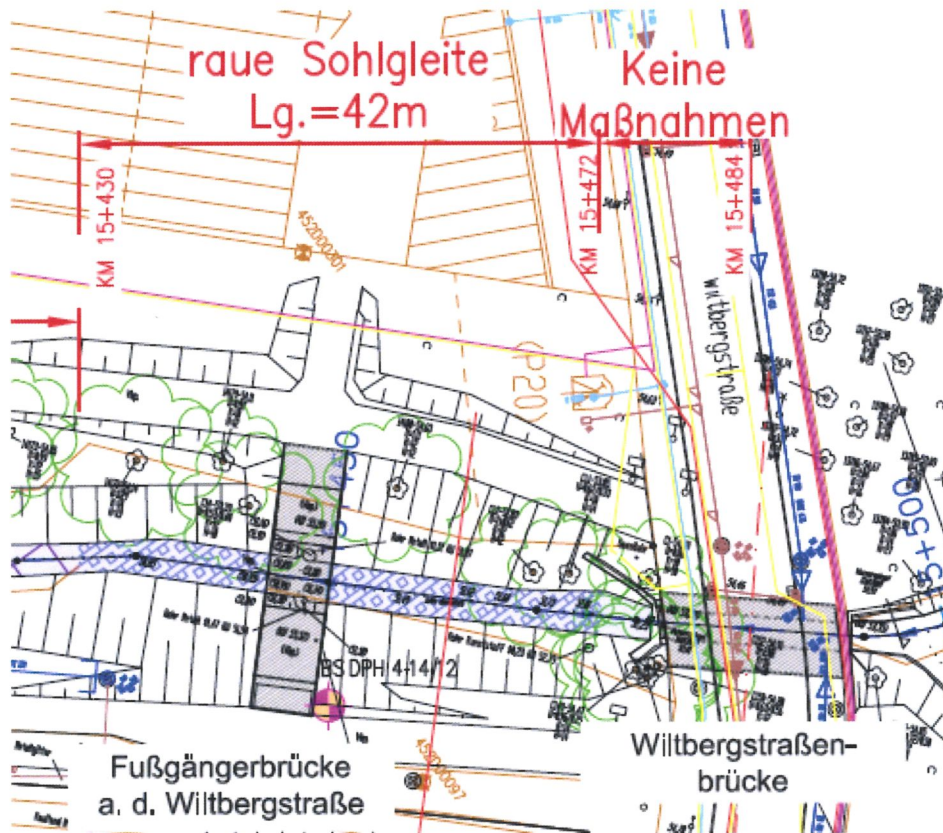


Abbildung 42: Übersichtsplan der rauen Sohlgleite (Quelle: WECO)

Die hydraulische Bemessung ist im Bericht zur Hydraulischen Berechnung enthalten.

### 5.3.11 Absturz Ausleitung Schlosspark Buch

Für die Umgehung des Absturzes mit der Überleitung von Abschlagwässern in die Teiche im Schlosspark Buch ist die Errichtung eines rechtsufrig gelegenen Umgehungsgerinnes (Tümpelpass), in Form einer Sohlgleite vorgesehen.

Im Oberwasser des Umgehungsgerinnes (flussauf des Absturzes) wird das Wasser gefasst und bis zum Abfluss des HQ<sub>1</sub> zur Gänze durch den Tümpelpass geleitet. Ab einem HQ<sub>1</sub> wird die Wasserrfassung überströmt und der Abfluss verteilt sich auf den Tümpelpass und auf den Absturz. Die bestehende Dotierung der Schlossparkteiche soll in vollem Umfang erhalten bleiben.





Radfahrer erfolgen. Die Nutzungseinschränkung wird durch entsprechende Absperrungen (z.B. Poller) gewährleistet.

Westlich der Brücke verläuft parallel zum Überbau eine Schmutzwasserleitung über die Panke. Die Berliner Wasserbetriebe prüfen z.Z., ob bauliche Änderungen ( z.B. unterirdische Führung ) an der Schmutzwasserleitung geplant sind.

### **Vorgaben zur Bauwerksgestaltung**

Aus wirtschaftlichen Gründen sollen die beiden Brücken (Neubau der Brücke Pölnitzweg und Ersatzbau der Brücke Straße 5) konstruktionsgleich hergestellt werden.

Die Planungsannahme basiert auf einer Tiefgründung mit einem einfeldrigen statischem System und sieht ein wartungsarmes Tragsystem, ohne horizontale Abdichtung und Deckbeschichtung vor. Durch den Einsatz alternativer Baumaterialien oder durch eine wartungsarme konventionelle Konstruktion (z.B. Stahlträger mit Bohlenbelag aus Beton-Fertigteilen in Holzoptik), soll der Erhaltungsaufwand für die Bauwerke minimiert werden. Die Lastannahme für die beiden Fuß- und Radwegbrücken erfolgt nach DIN EN 1991 einschließlich der Nationalen Anhänge.

Aufgrund der geringen lichten Höhe unter den Brückenbauwerken, wird ein schlanker Überbau mit geringer Konstruktionshöhe angestrebt. Bei der Ermittlung der lichten Höhe ist ein Freibord von mind. 0,50 m vom gestauten Spiegel des Bemessungshochwasser HW100 zu berücksichtigen.

Die Höhe der seitlichen Absturzsicherung (Geländer) beträgt 1,30 m. Die Nutzbreite (lichte Breite) zwischen den Geländern für begegnenden Radverkehr beträgt 3,00 m und engt somit die vorhandene Breite des Radfernweges Berlin-Usedom von ca. 3,00 m nicht ein.

Die Stützweiten für die neuen Brückenbauwerke richten sich nach dem Querprofil der neuen Panke.

Die in der Vergangenheit gemessenen Hochwasserstände von HW100 +55,80 bis +56,01 **NHN** lagen über den vorhandenen Geländehöhen und führten zur Überflutung der Pölnitzwiesen.

Es ist ein Freibord von mind. 0,50 m vom gestauten Spiegel des Bemessungshochwassers bis zum Brückenüberbau zu berücksichtigen und die Gradienten des Radfernweges Berlin-Usedom im Brückenbereich anzuheben. Die zulässige Steigung der Gradienten basiert auf der Richtlinie für barrierefreies Planen und Bauen in Berlin und beträgt unter 6%. Die



Erhöhung des Radfernweges aus dem vorhandenen Geländeprofil der Pölnitzwiesen wird durch seitliche Abböschungen ausgeglichen.

Da im Rahmen der Neugestaltung des Flusslaufes die Uferbereiche aufgeweitet werden, ist es erforderlich zur schadensfreien Ableitung von Hochwasserereignissen, die Brückenbauwerke in diesen Bereichen gegen Erosionsschäden zu sichern. Dazu sollen im Oberlauf der Brückenbauwerke verdeckte Kolkschutzmaßnahmen (Stahlpundwandkonstruktionen) eingebracht werden.

Für die Brückenprüfungen erhalten die Brücken eine Böschungstreppe je Widerlager. Vor den Widerlagern wird jeweils eine Berme mit einer Breite von mind. 0,60 m und einer lichten Höhe von mind. 1,0 m ausgebildet.

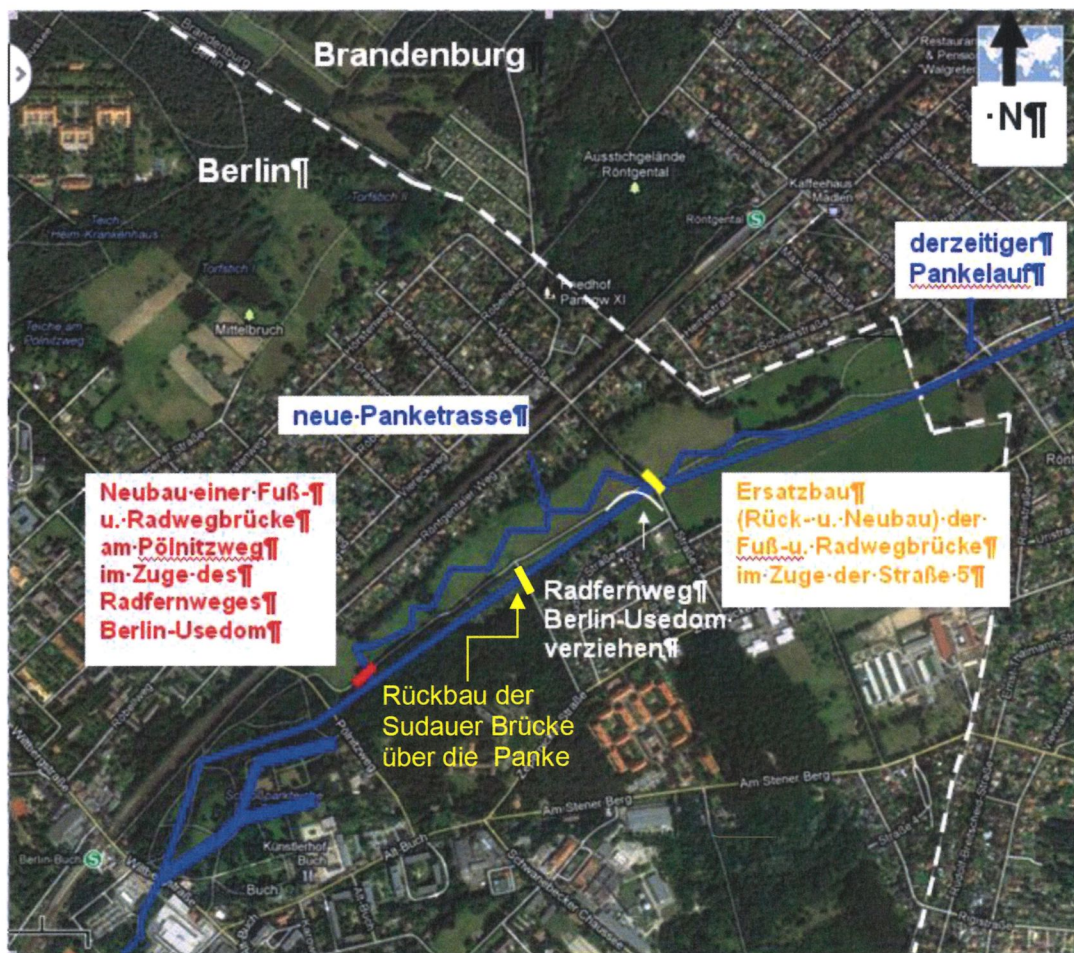
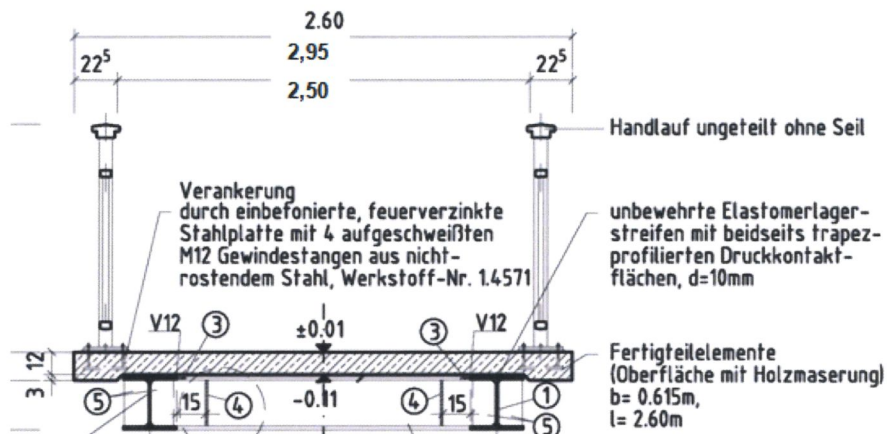


Abbildung 44: Übersichtskarte Neubau Fuß- und Radwegbrücke Pölnitzwiesen (Quelle: SenStadtUm)

## Regelquerschnitt



## Ansicht

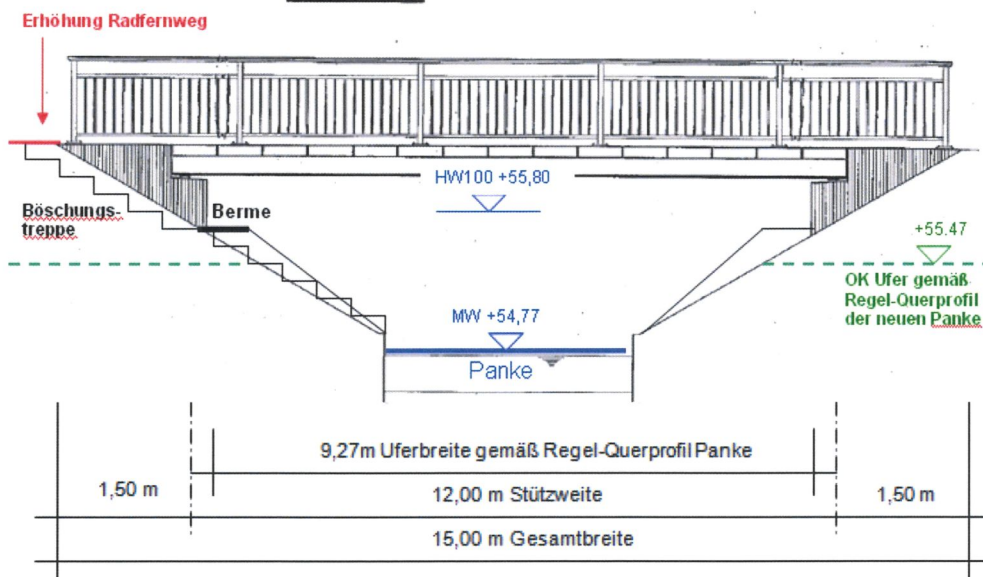


Abbildung 45: Fuß- und Radwegbrücke, Ansicht und Schnitt (Quelle: SenStadtUm)

Die Sudauer Brücke bei Fluss-km 16+625 wird rückgebaut und durch zwei Rohrdurchlässe DN 1400 ersetzt.



## 6 Allgemeine Hinweise zum Ablauf

### 6.1 Baubeginn und Bauende

Der Baubeginn ist ab ~~2014~~ **2018** je nach zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln geplant. Die Arbeiten sollen abschnittsweise, ~~zunächst beginnend im Oberlauf (etwa Pa 12 bis Pa 16)~~ ausgeführt werden. Die Arbeiten werden komplett nach ~~2018~~ **2022** abgeschlossen.

Die maßgeblichen Bauleistungen für zusammenhängende räumliche Abschnitte werden nach Maßgabe des Planfeststellungsverfahrens jeweils zusammenhängend mit dem Ziel vergeben, die ökologischen Beeinträchtigungen in der Panke durch reduzierte Bauzeiten zu minimieren.

Während der Bauausführung für den Ausbau der Panke (Phase II) sind nach gegenwärtigem Stand auch folgende Baumaßnahmen an der Panke geplant:

- Ausbau der Panke (Phase I) im Bereich Köberlesteig
- ~~Erneuerung der Uferbefestigung (Südufer) im Nordhafenvorbecken~~

Die Erneuerung der Uferbefestigung (Südufer) im Nordhafenvorbecken der Panke wurde **2016 abgeschlossen**.

### 6.2 Bauphasen

Die Arbeiten können im Großen in drei Lose eingeteilt werden.

- |       |  |
|-------|--|
| Los 1 | Pa 01 bis Pa <del>05</del> <b>04</b>           |
| Los 2 | Pa <del>06</del> <b>05</b> bis Pa 44 <b>10</b> |
| Los 3 | Pa 42 <b>11</b> bis Pa 16                      |

Die Arbeiten in den drei Losen können unabhängig voneinander gleichzeitig durchgeführt werden. Eine Unterteilung in weitere Unterlose hinsichtlich der Baumaßnahmen ist vorzusehen.

## 7 Bauzeitliche Wasserabführung

Die Arbeiten zum Ausbau der Panke erfolgen im Uferbereich der Panke, aber auch in der Panke selbst. Eine bauzeitliche Wasserabführung erfolgt durch lokale Einengung der Panke im Arbeitsbereich. Eine Überleitung der Panke in den Nordgraben kann während

der Errichtung der Sohlgleite am Verteilerbauwerk Blankenburg erfolgen. Alternativ ist eine Überleitung des Pankewassers über Rohrleitungen möglich. Wasserhaltungen erfolgen nach Erfordernis während der Errichtung von Bauwerksgründungen im Gewässerbereich.

Bei Arbeiten im Gewässer, etwa im Zuge von Aufweitungen oder Umlegungen der Panke, erfolgt die bauzeitliche Wasserabführung durch lokale Einengungen der Panke.

Für den Hochwasserfall sind Sicherungspläne vorzubereiten, welche Schwell- und Alarmwerte angeben, bei welchen die Arbeiten im Flusslauf einzustellen sind.

## 8 Baustelleneinrichtung

Das Baufeld und die Baustelleneinrichtungsflächen sind in als eigene Anlage in den Baustelleneinrichtungsplänen dargestellt.

Im Planungsabschnitt Pa 01 stehen keine Flächen für die Baustelleneinrichtung oder für Lagerflächen zur Verfügung. Die Arbeiten im Pa 01 haben daher vom Wasser aus zu erfolgen (Nordhafenvorbecken). Bei Abtrag, Rückbau und Aushub anfallendes Material ist auf Zwischenlager zu transportieren. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über das öffentliche Straßennetz.

In den Planungsabschnitten Pa 02 bis Pa 04 stehen keine größeren Flächen für die Baustelleneinrichtung oder als Lagerflächen zur Verfügung. Einzubringendes Material und bei Abtrag, Rückbau und Aushub anfallendes Material ist daher auf Zwischenlager zu transportieren. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über das öffentliche Straßennetz.

Im Planungsabschnitt Pa 05 steht eine Lager- oder Containerfläche im Bereich des Beckens am Bürgerpark zur Verfügung. Die Größe dieser Fläche ermöglicht kein Zwischenlager für Aushubmaterial aus dem Planungsabschnitt Pa 05. Bei Abtrag, Rückbau und Aushub anfallendes Material ist auf Zwischenlager zu transportieren. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über das öffentliche Straßennetz.

In den Planungsabschnitten Pa 06, Pa 07 und Pa 08 stehen keine Flächen für die Baustelleneinrichtung oder als Lagerflächen zur Verfügung. Einzubringendes Material und bei Abtrag, Rückbau und Aushub anfallendes Material ist daher auf Zwischenlager zu transportieren. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über das öffentliche Straßennetz.



Im Planungsabschnitt Pa 09 stehen Flächen im geringen Ausmaß für die Baustelleneinrichtung zur Verfügung. Die Größe dieser Fläche ermöglicht kein Zwischenlager für Aushubmaterial aus dem Planungsabschnitt Pa 09. Bei Abtrag, Rückbau und Aushub anfallendes Material ist auf Zwischenlager zu transportieren. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über den bestehenden Pankeweg am linken Ufer der Panke bzw. über eine zu schaffende Zuwegung über ein im Landeseigentum befindliches Flurstück von der Pasewalker Straße aus.

Im Planungsabschnitt Pa 10 stehen Flächen für Baustelleneinrichtung zur Verfügung. Die Lagerung von Aushubmaterial bzw. von Schlamm aus dem Pankebecken ist mit Dritten zu vereinbaren. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über einen bestehenden Weg von der Bahnhofstraße aus.

Im Planungsabschnitt Pa 11 stehen Flächen für Baustelleneinrichtung zur Verfügung. Zudem können BE-Flächen Dritter verwendet werden. Ein am rechten Ufer der Panke bestehender Weg kann als Baustraße herangezogen werden.

Im Planungsabschnitt Pa 12 stehen Flächen zur Baustelleneinrichtung am rechten Ufer der Panke zur Verfügung. Die Flächen haben eine ausreichende Größe um sie zur Zwischenlagerung von Aushubmaterial verwenden zu können. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über das öffentliche Straßennetz.

Im Planungsabschnitt Pa 13 stehen Flächen zur Baustelleneinrichtung am linken Ufer der Panke zur Verfügung. Die Flächen haben eine ausreichende Größe um sie zur Zwischenlagerung von Aushubmaterial verwenden zu können. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über Baustraßen.

In den Planungsabschnitten Pa 14 und Pa 15 stehen keine Flächen zur Baustelleneinrichtung zur Verfügung. Einzubringendes Material und bei Abtrag, Rückbau und Aushub anfallendes Material ist daher auf Zwischenlager zu transportieren. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über bestehende Wege.

Im Planungsabschnitt Pa 16 stehen Flächen zur Baustelleneinrichtung am linken Ufer der Panke zur Verfügung. Die Flächen haben eine ausreichende Größe um sie zur Zwischenlagerung von Aushubmaterial verwenden zu können. Die Zufahrt zur Panke erfolgt über Baustraßen vom Pölnitzweg bzw. der Straße 5 aus.

## 9 Beweissicherung

Im Rahmen der Baumaßnahme sieht die Planung für bestimmte Bereiche ein Beweissicherungsverfahren vor. Das heißt, dass sich die Vorhabensträgerin verpflichtet, den baulichen Zustand von Gebäuden, Bauwerken und Anlagen über die Bauzeit zu beobachten und zu dokumentieren.

Die bautechnische Beweissicherung wird entsprechend der allgemein gültigen Vorgehensweise auf Bereiche beschränkt, in denen infolge der Herstellung von Baugruben bzw. dem Einbringen von Verbauten sowie der bauzeitlichen Inbesitznahme von Verkehrsflächen Verformungen bzw. Schäden aus Nutzung in einer Größenordnung erwartet werden, die negative Einflüsse auf die vorhandene Bausubstanz bewirken können. Wenn ein Gebäude, ein Bauwerk oder eine Anlage in das Beweissicherungsverfahren aufgenommen wird, heißt dies nicht zwangsläufig, dass an diesen auch zwingend Schäden zu erwarten sind. Die Beweissicherung ist eine Vorsichtsmaßnahme, bei welcher der aktuelle Zustand von Gebäuden, Bauwerken und Anlagen vor, während und nach Abschluss der Maßnahmenplanung dokumentiert und gegenübergestellt wird. Im Schadensfall dient dieses Verfahren sowohl den Eigentümern als auch der Vorhabensträgerin zur Beurteilung, ob die festgestellten Schäden auf die Baumaßnahme zum Ausbau der Panke II zurückzuführen sind sowie zur Feststellung etwaiger Schadensersatzansprüche.

Vor dem eigentlichen Baubeginn in den einzelnen Planungsabschnitten beauftragt die Vorhabensträgerin unabhängige Gutachter, die über umfangreiche Erfahrungen mit vergleichbaren Aufgaben verfügen, sowie öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige mit der Beweissicherungsaufnahme an Gebäuden, Bauwerken und Anlagen. Die Eigentümer von Gebäuden, Bauwerken und Anlagen innerhalb der noch festzulegenden Beweissicherungsgrenzen werden verpflichtet, den Zustand ihrer Gebäude, Bauwerke und Anlagen entsprechend untersuchen zu lassen. Bei den Beweissicherungsaufnahmen werden insbesondere bereits vorhandene Schäden und bauliche Mängel dokumentiert. Ggf. werden zur Überwachung vorhandener Schäden auch Messmarken angebracht, mit deren Hilfe auch kleinste Veränderungen registriert und vermessen werden können (z.B. Rissöffnungsweiten). Die Ergebnisse dieser Feststellungen werden in Beweissicherungsgutachten dokumentiert.

Des Weiteren können zur Beobachtung von bauzeitlichen Verschiebungen an den Gebäuden, Bauwerken und Anlagen Nivellementmessbolzen installiert werden. Diese werden z.B. an Gebäudeecken und im Bereich von Gebäudefugen sowie bei größeren Gebäuden auch an dazwischenliegenden Gebäudeteilen angebracht. Die Nullmessungen werden zwingend vor Beginn der Baumaßnahme in den einzelnen Planungsabschnitten durchgeführt.



Während der Baumaßnahmen in den einzelnen Planungsabschnitten werden im erforderlichen Umfang evtl. baubedingte Verschiebungen gemessen. Nach Abschluss der Maßnahme in den einzelnen Planungsabschnitten und dem Abklingen der baubedingten Verschiebungen erfolgt dann eine Schlussmessung sowie im Fall von Schäden an Gebäuden, Bauwerken bzw. Anlagen eine erneute Beurteilung der Bausubstanz durch den Beweissicherungsgutachter.

Die Beweissicherungsgrenzen werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens festgelegt. Die Feststellung der maßgeblichen Abstände der Beweissicherungsgrenzen erfolgt dabei unter Berücksichtigung der zu erwartenden Verformungen des Baugrundes, der zu erwartenden Erschütterungseinwirkungen aus technischen Herstellvorgängen sowie der zu erwartenden Beeinflussung aus Grundwasserabsenkungen (z.Z. nicht vorgesehen) sowie der zu erwartenden Beeinflussung aus dauerhafter Trichterbildung des Grundwasserzustroms auf Grund der Verlegung des Pankebetts.

Historische Gebäude bzw. historische Denkmäler sowie große Gebäude, Bauwerke und Anlagen die teilweise in den maßgebenden Bereich hineinreichen, sind im Regelfall vollständig in die Beweissicherung aufzunehmen.

## 10 Koordination mit anderen Vorhaben

### 10.1 Gewässerentwicklungskonzept

Im Vorfeld der Maßnahmenplanung zum Ausbau der Panke – Phase II kam es zu umfangreichen Vorabstimmungen mit der „Arbeitsgemeinschaft Panke 2015“. Der Umbau der Querbauwerke wurde mit dem Gewässerentwicklungskonzept für die Panke ausreichend koordiniert.

### 10.2 Ufersicherung Nordhafenvorbecken

Im Nordhafenvorbecken wurde die Uferbefestigung am linken (südlichen) Ufer bereits erneuert. Dies wurde durch ein gesondertes Genehmigungsverfahren (6795/05-280-K-1) genehmigt. Im Nordhafenvorbecken finden sich ehemals erodierte Sedimentablagerungen der Panke unterschiedlicher Mächtigkeit. Im Zuge des Vorhabens zur Erneuerung der Ufersicherung gegenüber dem Selloerpark wird dieses teilweise von seinen Schlammablagerungen beäumt. Das Niveau der Ausbaushle liegt auf ca. 29 m NHN.

Abbildung 46: Beispielhafte Schnittdarstellung der gesonderten Maßnahme (Quelle: GuD)

Die südliche Uferbefestigung im Nordhafenvorbecken wird von Fluss-km 0+000 bis 0+115 im Rahmen der Gefahrenabwehr erneuert (vgl. Abbildung 46). Diese Maßnahme erfolgt im Rahmen eines gesonderten vorgezogenen Genehmigungsverfahrens (6795/05-280-K-1) und wird hier nur nachrichtlich dargestellt. Als neue Sicherungsmaßnahme für die angrenzende Böschung wird eine parallel zur jetzigen Böschungskante versetzte Unterwasserwand aus Stahlspundbohlen vorgesehen. Die Arbeiten werden wasserseitig ausgeführt. Hinsichtlich des vorhandenen Vegetationsbestandes werden ggf. Pflegeschnitte an den Baumkronen erforderlich. Der Zwischenraum zwischen bestehender Holzspundwand und neu zu errichtender Unterwasserwand wird mit einem Geotextil gegen den anstehenden Boden abgetrennt und mittels Steinschüttung ausgefüllt.

Zur Sicherung der Unterwasserwand gegen spätere, unzulässig tiefe Entschlammungsmaßnahmen werden die Unterwasserwände am Wandfuß mittels mörtelgefüllten Geotextilmatten gesichert. Im Rahmen der Maßnahme ist über die Böschungsfußsicherung hinaus die Instandsetzung der z. T. ausgebrochenen Böschungsbefestigung mittels Rausteinpflaster vorgesehen. Hierzu wird es erforderlich, den vorhandenen Wildwuchs in den auszubessernden Bereichen durch einen schonenden Eingriff in den Bestand zu roden.



~~Im Rahmen dieser Maßnahme ist es weiterhin vorgesehen, die Treppenanlage beidseitig der „Bastion“ instandzusetzen. Für eine spätere Entnahme von Unrat und Müll ist die Herstellung einer Treppenanlage im Bereich der Sollerbrücke für Unterhaltungszwecke vorgesehen.~~

~~Die Grundinstandsetzung der bestehenden „Bastion“ ist nicht Gegenstand dieser Maßnahme.~~

### 10.3 Ausbau der Panke - Phase I

Im Zuge des Ausbaus der Panke, Phase I werden in nachfolgend angeführten Bereichen Maßnahmen geplant und umgesetzt. Diese Maßnahmen werden in gesonderten Verfahren genehmigt.

Bezeichnung	Station von	Station bis	Genehmigung
Ausbau der Panke, Phase I – Umbau Querbauwerk 05	4+951	5+541	gesondertes Verfahren
Ausbau der Panke, Phase I – Umbau Querbauwerk 06	6+554	6+614	6795/10-Panke-Sch-1
Ausbau der Panke, Phase I – Umbau Querbauwerk 10	15+512	15+554	6795/10-Panke-Sch-1

Tabelle 4: Maßnahmen Ausbau der Panke, Phase I

### 10.4 UEP-II Projekt

In einem gesonderten Projekt werden Bereiche mit Mindesthabitatausstattung versehen. Diese Bereiche sind nicht Gegenstand des gegenständlichen Vorhabens und werden in einem gesonderten Verfahren genehmigt. Diese Maßnahmen werden gemäß vorliegenden Informationen in vier Bereichen gesetzt.

Bezeichnung	Station von	Station bis	Genehmigung
Bereich 1	1+079	1+249	6795/10-Panke-St-1
Bereich 2	2+132	2+324	6795/10-Panke-St-1
Bereich 3+4	2+768	3+125	6795/10-Panke-St-1

Tabelle 5: UEP-II Projekt

## 10.5 Straßenerneuerung BAB A114

Die Straßenerneuerung der BAB A114 wurde berücksichtigt, eine Abstimmung mit dem Fachbereich X PI E hat im Oktober 2012 stattgefunden.

Die Bundesautobahn BAB A114 durchquert auf einer Gesamtlänge von ca. 8 km den Bezirk Pankow von Berlin in Nord-Süd-Richtung und verbindet das Stadtzentrum von Berlin mit der Bundesautobahn A10 (Berliner Ring). Sie wurde als Autobahnzubringer Prenzlau mit den Anschlussstellen Schönerlinder Straße und Pasewalker Straße ab 1973 abschnittsweise für den Verkehr freigegeben.

Der gegenständliche Abschnitt erstreckt sich von ca. km 1+300 bis ca. km 7+835. Von ca. km 4+450 bis ca. km 6+200 verläuft unmittelbar westlich des Autobahndammes die Panke.

Die bestehende Autobahn verläuft teils ebenerdig, teils in Dammlage und weist einen zweibahnig vierstreifigen Querschnitt ohne Standstreifen auf. Die Fahrbahnen sind in Betonbauweise ausgeführt. Die Kronenbreite der Autobahn beträgt i.M. ca. 23 m.

## 10.6 Brückenneubauten

Brückenneubauten wurden für die Schönholzer Brücke, die Löffelbrücke, die Pankgrafenbrücke, die Sudauer Brücke und die Brücke der Straße 5 berücksichtigt.

Die Schönholzer Brücke ist nicht Gegenstand der Genehmigungsplanung. Das Tragwerk der Brücke wurde in den Jahren 2011 bis 2013 erneuert. Der Brückenneubau wurde in den hydraulischen Berechnungen berücksichtigt.



Das Tragwerk der Löffelbrücke wird in den Jahren ~~2018~~ 2017 bis voraussichtlich ~~ca. 2016~~ 2021 erneuert.

Die Pankebrücke der BAB A114, die Hebammensteigbrücke und die Königsteinbrücke werden im Zuge der Straßenerneuerung der A114 neugebaut, im Zuge der Pankeplanung sind daher keine Aktivitäten vorgesehen.

Die Pankgrafenbrücke wurde in den Jahren 2010 bis 2012 erneuert.

Der Rückbau der Sudauer Brücke ist in der vorliegenden Planung berücksichtigt. Durch die Verlegung der Panke im Pa 16 – Pölnitzwiesen kann die bestehende Sudauer Brücke durch zwei Rohrdurchlässe ersetzt werden. Diese Rohrdurchlässe dienen der Abflussicherung (Oberflächenentwässerung bzw. Schichtenwasser).

Der Neubau der Brücke der Straße 5 ist in der vorliegenden Planung berücksichtigt. Die Gründung des Tragwerks ist als Tiefgründung vorgesehen, als statisches System ist ein Einfeldträger geplant. Eine ausführlichere Beschreibung des Tragwerks ist Kapitel 5.3.12 zu entnehmen.

## 11 Hydraulische Berechnung

Die hydraulischen Berechnungen liegen der Genehmigungsplanung als eigene **Beilage Anlage C in Ordner 2** bei.

Die hydraulischen Berechnungen erfolgen mit einem eindimensionalen hydraulischen Modell. Das verwendete Modell ermöglicht das Nachvollziehen des hydraulischen Verhaltens der Panke bei verschiedenen für die Planung relevanten Abflussmengen.

Das verwendete Programm HEC-RAS, Version 4.1.0 modelliert den Abfluss von Wasser in natürlichen und künstlichen Gewässern. Das Programm löst die Saint-Venant-Gleichungen in eindimensionaler Formulierung. Eindimensionale Modelle kommen zur Anwendung, wenn die zu berechnenden Abflussvorgänge im Wesentlichen eindimensional und gering ungleichförmig sind. Der Abfluss kann als eindimensional angesehen werden, wenn keine ausgeprägten Ausuferungen und deutlich unterschiedliche Fließwege über die Vorländer zu erwarten sind. Die trifft auf die Panke zu.

Beim eindimensionalen Berechnungsansatz werden folgende Annahmen getroffen. Der Abfluss strömt annähernd orthogonal durch die Profile und die Energielinie im Abflussprofil ist horizontal. Als Ergebnis gibt das Berechnungsprogramm die zu einem vorgegebenen Abfluss gehörende Wasserspiegellage und eine mittlere Fließgeschwindigkeit im Abflussquerschnitt aus.

Ziel der hydraulischen Berechnung ist die möglichst exakte Abbildung der realen Abflussverhältnisse. Eindimensionale Programme liefern Ergebnisse in allen vorgegebenen Berechnungsprofilen. Auch Sonderbauwerke wie Wehranlagen, Durchlässe, Brücken, Streichwehre und Entnahmebauwerke (beispielsweise Pumpstationen) sowie Abflussaufteilungen und seitliche Zubringer können im Modell nachgebildet werden.

Zur Erstellung des Modells wurden folgende Daten verwendet:

- Terrestrische Vermessung der Panke als digitales Geländemodell
- Ergänzung um Airborne-Laserscan-Daten in Bereichen mit ausgedehnten Ausuferungen (Pa 05, Pa 07, Pa 15, Pa 16)
- Gewässerbegehungen und Fotodokumentationen
- Ergebnisse der hydraulischen Berechnung aus dem GEK (3)



Die Berechnungen wurden mit dem oben angeführten Programm HEC-RAS, Version 4.1.0 als stationär ungleichförmige Wasserspiegellinienberechnung entgegen der Fließrichtung durchgeführt. Als Rauigkeitsansatz wurden Beiwerte nach Manning-Strickler verwendet.

Die Vermessungsdaten der Panke wurden als digitales Geländemodell vom Auftraggeber übergeben. Dieses Geländemodell wurde mit AutoCAD Civil 3d bearbeitet und in einzelnen Bereichen mit Airborne-Laserscan-Daten ergänzt. Bei diesen Bereichen handelt es sich im Wesentlichen um den Pa 05 (Bürgerpark Pankow), Pa 07 (Schlosspark Niederschönhausen **Schönhausen**), Pa 15 (Schlosspark Buch) und Pa 16 (Pölnitzwiesen). In diesen Bereichen treten Ausuferungen auf, die über das terrestrisch aufgenommene Geländemodell hinausgehen.

Für die Berechnung der Wasserspiegellagen werden Gewässerprofile benötigt, die aus dem digitalen Geländemodell gewonnen werden. Dabei werden die Spuren der Gewässerprofile definiert, mit AutoCAD Civil 3d werden die Gewässerprofile aus dem digitalen Geländemodell geschnitten, exportiert und anschließend in das hydraulische Berechnungsprogramm importiert.

~~Für die Modellierung von Brücken wird je ein Profil im Ober- und im Unterwasser des Tragwerks verwendet. Das Bauwerk selbst wird durch Angabe der Widerlager, von Pfeilern und des Tragwerks beschrieben. Das Programm interpoliert aus den gegebenen Profilen im Ober- und im Unterwasser das Gewässerprofil unter der Brücke. Bei Bedarf können die Profile unter der Brücke auch manuell eingegeben werden. Insgesamt werden für die Berechnung des Wasserspiegels unter der Brücke vier Profile verwendet. Es sind dies ein Profil im Ober- und im Unterwasser und je ein Profil auf der Ober- und der Unterwasserseite der Brücke.~~

~~Das Programm ermöglicht auch die Modellierung von bogenförmigen Brücken bzw. nicht horizontalen Tragwerken. In diesem Fall werden die Konstruktionsunterkanten und Konstruktionsoberkanten des Tragwerks entsprechend der Brückengeometrie eingegeben. Brückenlängen werden den Vermessungsunterlagen bzw. den Bauwerksplänen entnommen und im Programm eingegeben.~~

~~In Abbildung 47 ist die Lage der für die Modellierung einer Brücke verwendeten Profile dargestellt. Dabei werden folgende Profile bezeichnet: Profil 1 – Unterwasserprofil, Profil 2 – Brückenprofil Unterwasserseite, Profil 3 – Brückenprofil Oberwasserseite, Profil 4 – Oberwasserprofil.~~

~~Abbildung 47 Modellierung von Brücken (Quelle: HEC-RAS Handbuch).~~

Die Eingabe von Durchlässen erfolgt analog zur Definition von Brücken. Aus der Gewässer- und Bauwerksgeometrie werden vom Programm Verlustbeiwerte für Querschnittsverengungen bzw. Querschnittsaufweitungen berechnet und bei der weiteren Berechnung angesetzt.

Profile, die schräg zur Gewässerachse stehen, werden beim Importieren in das Berechnungsprogramm auf eine Senkrechte zur Gewässerachse projiziert. Dadurch wird sichergestellt, dass das schräg zur Gewässerachse stehende Profil nicht zu breit in die Berechnung eingeht.

Für die hydraulischen Berechnungen zum Ausbau der Panke, Phase II wurden 811 Profile und 86 Bauwerke erstellt.

Die Gewässerprofile werden in den Flussschlauch und die Vorländer gegliedert. Die Trennung zwischen Flussschlauch und den Vorländern erfolgt an den Uferborden, das sind jene Punkte an den Gewässerprofilen an denen bei größeren Abflüssen die Panke aus dem Gewässerbett tritt und in Überschwemmungsflächen ausuferst. Auf Höhe der Uferborde ist in den Längsschnitten die Uferlinie dargestellt.

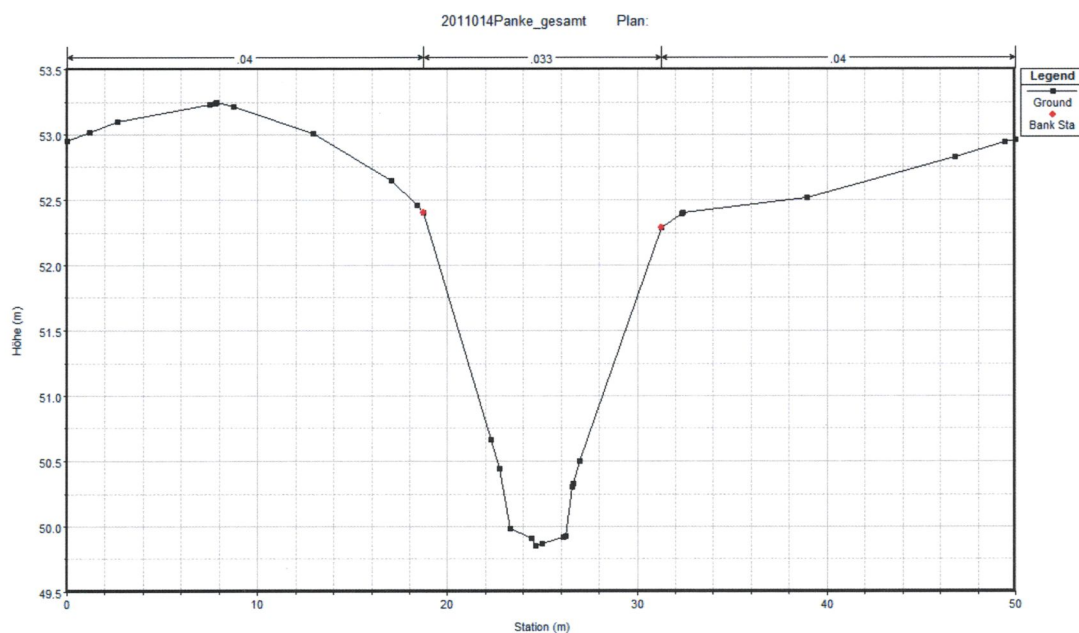


Abbildung 47 Querschnitt HEC-RAS



In einigen Bereichen treten Wasserspiegel auf, die über das terrestrisch vermessene Profil hinausgehen. In diesen Bereichen werden die terrestrisch vermessenen Profile um Daten aus dem mit Laserscandaten erstellten Digitalen Geländemodell (DGM2) ergänzt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass sich der Abfluss des  $HQ_{100}$  in den verlängerten Profilen bewegt. Verlängert man diese Profile nicht hätte das zur Folge, dass in der Berechnung ein zu kleiner durchströmter Abflussquerschnitt angenommen wird. Dadurch werden überhöhte Wasserspiegellagen ausgewiesen.

Die Rauigkeiten folgen dem Modell des Pilotprojekts zum Ausbau der Panke (3). Die verwendeten Rauigkeiten sind in der Tabelle 6 dargestellt.

Rauigkeiten nach Manning-Strickler				
Station von [km]	Station bis [km]	Vorland links [m <sup>1/3</sup> /s]	Flusschlauch [m <sup>1/3</sup> /s]	Vorland rechts [m <sup>1/3</sup> /s]
0,000	0,105	25	35	25
0,105	0,675	25	50-55	25
0,675	2,800	25	40	25
2,800	4,150	25	35	25
4,150	4,965	25	30	25
4,965	5,550	25	42	25
5,550	6,675	25	30	25
6,675	7,335	25	38	25
7,335	17,618	25	30	25

Tabelle 6 Rauigkeiten nach Manning-Strickler

Zusammenfassend wird an dieser Stelle festgehalten, dass die Hochwasserneutralität der Maßnahmen nachgewiesen wird.



## 12 Rechtsverhältnisse

Die Zuständigkeit als auch die Unterhaltungspflicht für die Panketrasse liegen gemäß AZG für Gewässer 2. Ordnung beim Land Berlin (SenStadtUm X OW). Unter der Trasse der Panke ist dabei das Profil des Gewässers von Böschungsoberkante zu Böschungsoberkante zu verstehen.

Bei Station Fluss-km 0+000 ist das Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin (WSA) Anlieger und Eigentümer des Berlin-Spandauer-Schifffahrtskanals.

Der Düker Chausseestraße einschließlich der Rechenanlage im Oberwasser bei Fluss-km 0+507 wird von den Berliner Wasserbetrieben unterhalten.

Das Schlauchwehr Fluss-km 0+609 steht im Eigentum des Landes Berlin und wird vom Land Berlin unterhalten.

Die Rechenanlage Schulzendorfer Straße Fluss-km 0+625 steht im Eigentum des Landes Berlin, die Unterhaltung obliegt den Berliner Wasserbetrieben.

Das Verteilerbauwerk Blankenburg Fluss-km 8+723 steht im Eigentum des Landes Berlin, die Unterhaltung erfolgt durch das Land Berlin.

Ab Station Fluss-km 17+618 ist das Land Brandenburg Anlieger und Eigentümer der Panketrasse.

Vor allem in den Planungsabschnitten Pa 08, Pa 09, Pa 11 und Pa 16 reichen angrenzende Grundstücke in die Panketrasse hinein. Der Grund dafür liegt in früheren Ausbaumaßnahmen ohne Flurbereinigung.

## 13 Unterhaltungshinweise

Diese Hinweise zur Unterhaltung und Pflege gelten für den Ausbauzustand der Panke. Sie behandeln die Maßnahmen, die bei laufendem Betrieb, im Hochwasserfall bzw. nach einem Hochwasserereignis umzusetzen sind.

Durch den Ausbau der Panke wird eine eigendynamische Entwicklung der Panke künftig zugelassen. Dieser Eigendynamik sind jedoch in Bereichen, in denen Eigentum Dritter nachteilig berührt wird Grenzen zu setzen. Sowohl für Bereiche, in denen eine Eigendynamik zugelassen wird, als auch in Bereichen, in denen strukturelle Maßnahmen

zur Verbesserung des Fließgewässerkontinuums umgesetzt werden, sind Unterhaltungsmaßnahmen auch künftig erforderlich, um die ökologische Funktionsfähigkeit einerseits und die notwendige technische Funktionsfähigkeit andererseits langfristig sicherzustellen. Das Unterhaltungskonzept soll gewährleisten, dass die Funktionsfähigkeit des Objekts langfristig gegeben ist.

Im Folgenden werden die bei den einzelnen Betriebszuständen umzusetzenden Maßnahmen beschrieben. Die Pflege des naturnah ausgebauten Gewässers selbst ist nicht Teil dieser Unterlage. Konkrete Pflege- und Instandhaltungsanleitungen (Handbuch) werden in einem Bewirtschaftungs- und Unterhaltungskonzept definiert.

## **13.1 Betriebsfall 1 – Normalabfluss bis max. HQ<sub>1</sub>**

### **13.1.1 Pflege und Erhalt der Böschungen und Ufer**

Es ist darauf zu achten, dass die Uferböschungen, die Böschungsoberkante und die eventuell vorhandenen Begleitwege in einem ordnungsgemäßen Zustand erhalten werden.

Hierzu ist es notwendig, den Erdbau vor nachhaltig negativen Einflüssen zu schützen, wie z.B. Beschädigung durch Wurzel- oder Fraßgänge, Verkrautung oder Verbuschung der Böschungsvegetation, etc. Die Bereiche der Uferböschungen bzw. der –oberkante sind daher 2mal jährlich zu mähen, um die festigende Wirkung des Wurzelhorizontes zu fördern. Die Böschungsflächen sind 2mal jährlich oberflächlich zu begutachten und auf Schadstellen, z.B. grobe Setzungen, Wühlgänge, Biberburgen, Erosionsflächen, Sturmschäden, Windbruch, entwurzelte Gehölze etc., zu überprüfen.

### **13.1.2 Überprüfung der Ufermauern**

Ufermauern sind im ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten.

Hierbei gilt es, die Standsicherheit des Bauwerks und die Lage der Maueroberkante zu prüfen. Dies erfolgt 2mal jährlich augenscheinlich auf Grund von Begehungen, wobei z.B. darauf zu achten ist, ob sich Risse gebildet haben, grobe Setzungen aufgetreten sind, etc.



### 13.1.3 Sedimentablagerungen

Entlang der Panke sind Bereiche definiert, in denen Sediment entweder im laufenden Betrieb oder infolge von Hochwasserereignissen abgelagert wird. Es handelt sich bei diesen Bereichen um

Bezeichnung	Station
Nordhafenvorbecken	km 0+000 bis km 0+115
Becken am Luisenbad	km 2+425 bis km 2+619
Franzosenbecken	km 3+489 bis km 3+682
Becken am Bürgerpark	km 4+127 bis km 4+269
Pankebecken	km 8+723 bis km 8+916

Die gegenständlichen Bereiche sind zweimal jährlich auf die Mächtigkeit von Ablagerungen zu kontrollieren. Erforderlichenfalls ist eine Räumung der Becken zu veranlassen. Eine Peilung sollte in einem verträglichen Rhythmus erfolgen. Empfohlen werden hierzu alle 5 Jahre.

Geschwemmsel und Müll sind aus der Panke und von den Böschungen sowie Entwicklungsbereichen zu entfernen. Die Zugängigkeit zur Panke ist durch das bestehende Wegenetz auf nahezu der gesamten Länge gegeben. Akkumulationsstellen sind in den Becken- und Aufweitungsbereichen zu erwarten. In Bereichen mit eigendynamischer Entwicklung können Akkumulationsstellen nicht verortet werden, da das Pankebett hier dynamischen Veränderungen unterworfen ist.

### 13.1.4 Kontrolle der Sohllage und der Lage von Überflutungsflächen

An festgelegten Sohlhaltepunkten ist die Sohllage 1 x jährlich zu überprüfen. Bei Anlandungen ist eine Räumung zu veranlassen, bei festgestellten Eintiefungen, die über das zulässige Maß hinausgehen, sind Maßnahmen zur Sicherung zu veranlassen. Die Sohlhaltepunkte werden in Form von querenden Holzpfahlreihen bei der Bauausführung gesetzt. Eine Auflistung möglicher Sohlhaltepunkte befindet sich in der Anlage. Die definitive Festlegung der Lage von Sohlhaltepunkten erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung fortlaufenden Planung.

Die Höhenlage der Überflutungsflächen ist in Bereichen von Eigendynamik Änderungen unterworfen. Die Höhenlage dieser Flächen wird 1 x jährlich überprüft. Bei Anlandungen sind Maßnahmen zu veranlassen. Diese Maßnahmen reichen Eingriffen zur Unterstützung der Erosion bis zu Räumungen. Welche Maßnahme in einzelnen Bereichen zum gegebenen Zeitpunkt zielführend und erwünscht ist, wird im Einzelfall festgelegt und entschieden.

Kontrollpunkte werden bei der Bauausführung in Form von Holzpfehlen, Steinmarken oder ähnlichem gesetzt. In der Anlage befindet sich eine Auflistung von zu erwartenden Erosions- und Akkumulationsbereichen.

Zur Aufzeichnung langjährig auftretender hoher Wasserspiegellagen werden, ergänzend zu den normalen Betriebspegeln, Steinpegel vorgesehen. Diese Steinpegel befinden sich im Lee vorhandener Bauwerke und sollen gut erkennbar und zugänglich sein um der Öffentlichkeit einen Eindruck von hohen Wasserspiegellagen der Panke zu vermitteln. Vorgeschlagen werden zunächst drei Standorte.

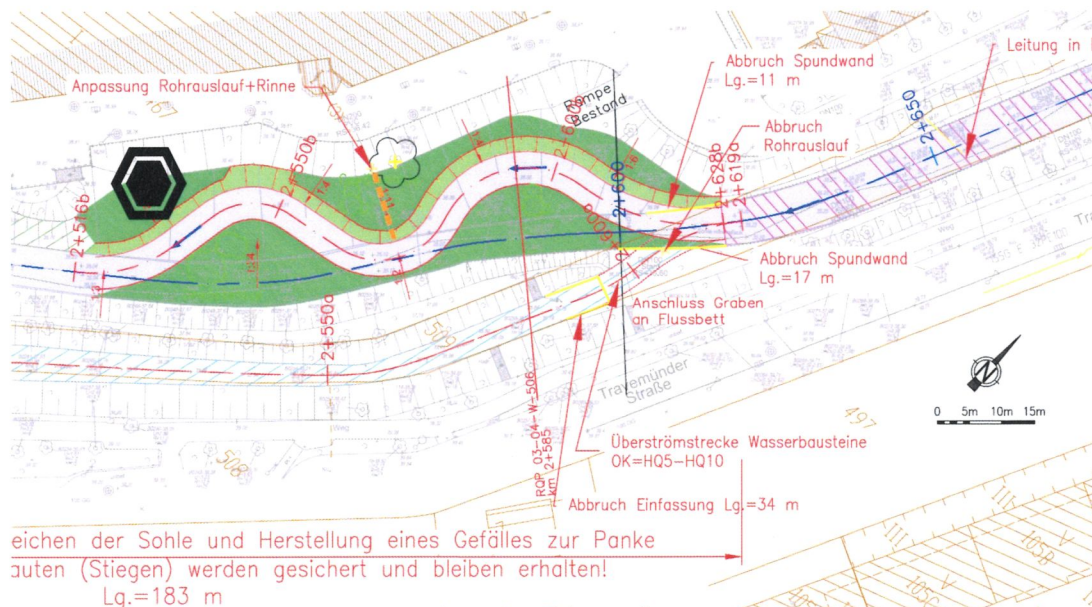


Abbildung 48 Standort Pa 04 – Becken am Luisenbad



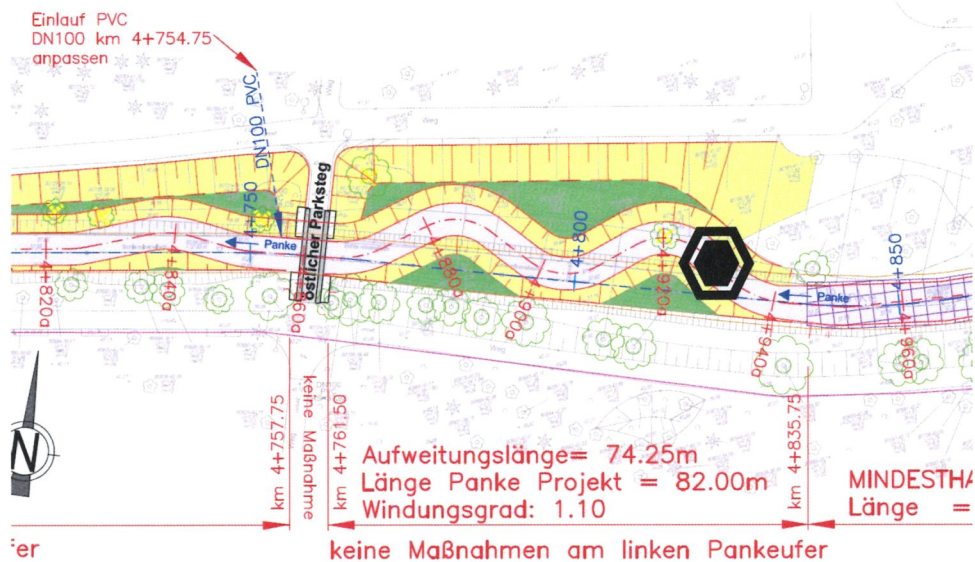


Abbildung 49 Standort Pa 05 – Bürgerpark Pankow



Abbildung 50 Standort Pa 11 – Aufweitung KGA Buchholz

### 13.1.5 Kontrolle der Funktionstüchtigkeit von Bauwerken

Entlang der Panke befinden sich mehrere Bauwerke, deren Funktionsfähigkeit sowohl aus ökologischen Gründen als auch zur sicheren Abfuhr von Hochwässern von Bedeutung sind. Diese Bauwerke sind:

Bezeichnung	Station
Sohlgleite Nordhafenvorbecken	km 0+030 bis km 0+107
Pumpenschacht Südpanke	km 0+605
Rechenanlage Schulzendorfer Straße	km 0+625
Wehrschwelle Becken am Luisenbad	km 2+600
Auslaufbauwerk Franzosenbecken	km 3+480
Auslaufbauwerk Becken am Bürgerpark	km 4+140
Sohlgleite Verteilerbauwerk	km 8+700 bis km 8+723
Sohlgleite Wiltbergstraße	km 15+043 bis 15+472
Sohlgleite Pölnitzwiesen	km 16+101 bis 16+125

Die Bauwerke sind im Rahmen der Instandhaltung in Abhängigkeit von der Jahreszeit und des Schadenspotenzials auf ihre Funktionsfähigkeit zu kontrollieren, Treibgut und Geschwemmsel sind zu entfernen.

Die Funktionstüchtigkeit von beweglichen Verschluss- und Regelungsorganen ist 1 x jährlich zu überprüfen.



Tätigkeit	Häufigkeit
Abmahnung der Böschungen bis zur Dammoberkante	1-2 mal jährlich
Entfernung tiefwurzelnder Pflanzen (Gehölze), die die Stabilität der Böschungsflächen gefährden	nach Bedarf
Begutachtung der Böschungsflächen (Setzungen, Erosion, Wühlgänge, etc.)	2 mal jährlich
Überprüfung der Begleitwege	2 mal jährlich
Überprüfung der Mauer auf Risse o. ä.	2 mal jährlich
Überprüfung der Funktion von Bauwerken	2 mal jährlich
Überprüfung der Mauer auf Setzungen	1 mal jährlich
Kontrolle der Funktionsfähigkeit von Bauwerken	nach Bedarf
Kontrolle der Funktionsfähigkeit von Verschluss- und Regelungsorganen	1 mal jährlich
Kontrolle der Sohlage	1 mal jährlich

## 13.2 Betriebsfall 2 – Hochwasserfall oberhalb HQ<sub>1</sub>

Im Hochwasserfall sind nach Möglichkeit Kontrollgänge durchzuführen. Im Zuge der Kontrollgänge sind folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Feststellen von Veränderungen an der Böschungsoberfläche, Erkennen von Setzungen, Rissbildung und Böschungsrutschungen
- Beobachtung der Wasseroberfläche auf starke Strudelbildungen, diese liefern Hinweise auf die Ausbildung von Kolken bzw. Uferanrissen

- Kontrolle der Gleitschütze und Schieber im Anlagenbereich
- Wasserstandskontrollen an den Kontrollpegeln (Lattenpegel, Steinpegel, Böschungen, Ufermauern,...)
- Überprüfung von Brücken und Bauwerken auf Verklausungen und Veranlassung der Beseitigung der Abflusshindernisse

### 13.3 Betriebsfall 3 – Nach Hochwasserereignissen

Nach Hochwasserereignissen ist eine Begehung mit detaillierter Schadensaufnahme durchzuführen, wobei die festgestellten Schäden zu protokollieren, zu fotografieren und im Anlagenplan zu verzeichnen sind.

Bei kleineren Schäden an den Uferböschungen, wie z.B. Risse, Rillen, Abrutschungen, Zerstörung der Grasnarbe etc. ist die Reparatur vom Unterhaltungsverantwortlichen zu veranlassen. Bei der Behebung von größeren Schäden, wie z.B. großflächigen Rutschungen, weitreichenden Auskolkungen am Böschungsfuß, etc. sind weitere Entscheidungen vom Unterhaltungsverantwortlichen zu treffen. Das Fließkontinuum der Panke darf nicht über längere Zeit unterbrochen werden, d.h. die Schadensbehebungen sind zeitnah durchzuführen. Alle Reparaturmaßnahmen müssen sich am ursprünglichen Projekt orientieren und sind mit den entsprechenden Materialien und der gebotenen Qualität auszuführen. Ausschlaggebend hierfür sind die Bestandsunterlagen.

Im Fall der Feststellung von Setzungen bzw. nach Überströmen von Ufern in Dammlage und Mauern ist die Damm-/Mauergeometrie durch Vermesser zu überprüfen.

Die Reparaturarbeiten sollten ohne Zeitverlust durchgeführt werden. Hierbei ist zu bedenken, welche Auswirkungen das Auftreten einer neuerlichen Hochwasserwelle haben könnte.

Darüber hinaus sind die Becken entsprechend 13.1.3 auf außergewöhnliche Anlandungen und Funktionstüchtigkeit zu prüfen. Gegebenenfalls ist kurzfristig eine Räumung zu veranlassen.

Im Weiteren sind die Sohlhaltepunkte zu überprüfen und gegebenenfalls Maßnahmen (Räumung, Verfüllen von Kolken und Tiefenrinnen) zur Wiederherstellung der Sohle zu veranlassen.



## **14 Vorangegangene Abstimmungen**

### **14.1 Bezirke**

#### **14.1.1 Bezirk Wedding**

Eine Abstimmung mit dem Bezirk Wedding erfolgte im Zuge der 5. Planungsbesprechung am 9. Juni 2011. Der Bezirk Wedding hat keine grundsätzlichen Einwände gegen die Projektausführung.

#### **14.1.2 Bezirk Pankow**

Eine Abstimmung mit dem Bezirk Pankow erfolgte im Zuge der Erstellung der Bauplanungsunterlage und im Zuge einer Begehung am 17. April 2013. Der Bezirk Pankow hat keine grundsätzlichen Einwände gegen die Projektausführung.

## **14.2 Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt**

### **14.2.1 Fachbereich X OW**

Mit dem Fachbereich X OW wurde im Zuge der Planungsbesprechungen Kontakt gepflogen. Vertreter des Fachbereichs X OW waren bei den Planungsbesprechungen anwesend.

### **14.2.2 Fachbereich X OI / X PI E**

Die Abstimmung mit dem Fachbereich X OI und X PI E erfolgte im Zuge einer Planungsbesprechung am 3. November 2011 und 25. Oktober 2012.

### **14.2.3 Fachbereich VIII E2 / I E2**

Die Abstimmung mit dem Fachbereich VIII E2 und I E2 erfolgte im Zuge von Planungsbesprechungen und bei Begehungen am 29. März 2012 und am 26. April 2012.

### 14.3 Fischereiamt

Die Abstimmung mit dem Fischereiamt erfolgte zum einen im Zuge von Planungsbesprechungen, bei denen Vertreter des Fischereiamts teilgenommen haben, sowie im Januar 2012 im Fischereiamt und im Zuge einer Begehung der Planungsabschnitte Pa 08, Pa 09 und Pa 10 am 29. März 2013.

### 14.4 Landesdenkmalamt

Die Abstimmung mit dem Landesdenkmalamt erfolgte am 30. März 2012 am Landesdenkmalamt Berlin.

### 14.5 Land Brandenburg

Die Abstimmung mit dem Land Brandenburg (Wasser- und Bodenverband Finow) erfolgte im Zuge der 9. Planungsbesprechung.

### 14.6 Berliner Wasser Betriebe

Die Abstimmung mit den Berliner Wasser Betrieben erfolgte am 22. Februar 2012.

### 14.7 Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin

Mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt Berlin wurde telefonisch und per e-mail Kontakt gepflogen.

### 14.8 Berliner Landesarbeitsgemeinschaft-Naturschutz - BLN

Die Abstimmung mit der Berliner Landesarbeitsgemeinschaft-Naturschutz-BLN ist im Oktober 2012 erfolgt.



## 14.9 Tag der Panke

Die geplanten Maßnahmen wurden am 5. Tag der Panke am 16. August 2012 im Bezirksamt Pankow präsentiert. Bei der Präsentation waren interessierte Bürger, Vertreter der Plattform panke.info, Vertreter der Senatsverwaltung und des Bezirks anwesend.

### 14.10 Private

Der Kontakt mit Privaten wurde im Zuge von Begehungen und Projektpräsentationen gehalten.

Pa 08

Am 29. Juni 2012 wurden die geplanten Maßnahmen von Vertretern von X PW und der ARGE Eigentümern und Anrainern an der Galenusstraße 56/57 vorgestellt und im Zuge eines Lokalaugenscheins erörtert. Inhalt des Lokalaugenscheins war die geplante Aufweitung der Panke im Bereich des Flurstücks 369 und der Ausbau der Panke im Bereich des Flurstücks 367. Die Ergebnisse des Gesprächs sind in die weitere Planung eingeflossen und mit dieser konform.

Pa 16

Am 17. April 2013 wurden die geplanten Maßnahmen von Vertretern von X PW, der ARGE und des Ingenieurbüros bolab Eigentümern und Anrainern im Planungsabschnitt Pa 16 vorgestellt und im Zuge eines Lokalaugenscheins erörtert. Inhalt des Lokalaugenscheins war der Ausbau der Panke flussauf der Brücke von Straße 5. Die Anrainer waren vor allem an den Auswirkungen des Ausbaus der Panke auf die Wasserspiegellagen der Panke und den Grundwasserstand interessiert. Es wurde festgelegt, dass im Bereich der Wohngebäude der Grundeigentümer in der Straße 7 am linken Ufer der Panke im Zuge der Baugrunderkundung eine Grundwassermessstelle zur Grundwasserbeweissicherung eingerichtet wird.

## 15 Literaturverzeichnis

1. **Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei.** *Überprüfung der Fischpassierbarkeit durch die Dükeranlage "Chausseestraße" im Unterlauf der Panke.* Berlin : s.n., 2009.
2. **Patt Heinz, Jüring Peter, Kraus Werner.** *Naturnaher Wasserbau, Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern.* Berlin Heidelberg : Springer Verlag, 2009. 978-3-540-76979-8.
3. **AG Panke Lp+b, ube, IPS.** *Panke, Pilotprojekt zur vorbereitenden Maßnahmenplanung.* Berlin : Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, 2009.
4. **DWA.** *DWA-M 609-1 Entwicklung urbaner Fließgewässer, Teil 1.* Heneff : DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 2009. ISBN 978-3-941089-8.
5. Wikipedia. [Online] [Zitat vom: 06. 11 2012.] de.wikipedia.org.
6. **Panke, ARGE.** *Technisch-integrative Zusammenfassung der vorbereitenden Maßnahmenplanung sowie des Hochwasserschutzes und Regenwasserbewirtschaftungskonzepts Panke.* Berlin : s.n., 2010.
7. **DHI Wasy.** *Vorstudie zur Herstellung der Durchgängigkeit der Panke für aquatische Organismen im Planungsbereich Nordhafenvorbecken bis Schulzendorfer Straße.* Berlin : s.n., 2008.
8. **Informus GmbH.** *Gewässerstrukturgütekartierung 2006/2007 von Panke, Seegraben und Tegeler Fließ.* Berlin : s.n., 2007.
9. **Planungsbüro Hydrobiologie Berlin.** *Untersuchung des Makrozoobenthos in ausgewählten Fließgewässerabschnitten Berlins 2009.* Berlin : s.n., 2009.
10. *Frisch renoviert zu vermieten: Abschätzung des Makrozoobenthos-Wiederbesiedlungspotenzials nach Umgestaltung der Panke (Berlin).* **Tanja, Pottgiesser.** s.l. : Deutsche Gesellschaft für Limnologie (DGL), 2009.
11. **Asphalta GmbH.** *Verteilerbauwerk Blankenburg, Berlin-Pankow (Prüfbericht Nr 0804013).* Berlin : s.n., 2008.



12. **Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei.** *Fischbestandserfassung in Berliner Kanälen mit dem Ziel der Erarbeitung des guten ökologischen Potentials gemäß WRRL.* s.l. : Fischereiamt Berlin, 2008.
13. **Hyder.** *Bundesautobahn A114 - Autobahnzubringer Prenzlau, Machbarkeitsstudie.* 2010.
14. **Schiechtl Hugo, Stern Roland.** *Naturnaher Wasserbau, Anleitung für ingenieurbologische Bauweisen.* Berlin : Ernst & Sohn Verlag, 2002. 3-433-01440-X.
15. **Ehlers, J.** *Allgemeine und historische Quartärgeologie.* Stuttgart : Ferdinand Enke Verlag, 1994.
16. **Hambrey, M.J. & Harland, W.B.** *Earth's Pre-Pleistocene Glacial Record.* Cambridge University Press. 1981, S. 1004 pp.
17. **Harland, W.B., Armstrong, R.L., Cox, A.V., Craig, L.E., Smith, A.G. & Smith, D.G.** *A geologic time scale 1989.* Cambridge University Press. 1990, S. 263 pp.
18. **Kaiser, K.** *Die Inlandeis-Theorie, seit 100 Jahren fester Bestand der Deutschen Quartärforschung. Eiszeitalter und Gegenwart.* 1975, Bd. 26, Seite 1 - 30.
19. **SenStadtUm.** *Guidlinie for design/ Planungsrichtlinie.* Stand: 01.10.2012

## 16 Anlage

Planungsrichtlinie Stand: 31.01.2013

Baumliste: Rodungen

Baumliste: Schutzbereich

Tabelle: Empfehlung Sohlsubstrat / mittlere Korndurchmesser

Sohlhaltepunkte

Erosions- und Akkumulationsbereiche

Übersichtskarte Pa 01 bis Pa 16