Planergemeinschaft für Stadt und Raum eG
Lietzenburger Straße 44
10789 Berlin

Hoppegarten,
03. Juni 2019

Regenwasserkonzept für die Spreeuferflächen zwischen Schillingbrücke und Jannowitzbrücke (B-Pläne 1-81 und I-32aa)

Erläuterungsbericht

Verfasser: **Prof. Dr. Heiko Sieker**

Sieker
Die Regenwasserexperten

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Rennbahnallee 109a, 15366 Hoppegarten
Tel.: 03342/3595-0, Fax: 03342/3595-29
www.sieker.de info@sieker.de

Inhalt

1 Veranlassung und Aufgabenstellung 4
2 Verwendete Unterlagen 5
2.1 Datengrundlagen 5
2.2 Gesetze/Regelwerke/Literatur 5
3 Vorgaben für die Regenwasserbewirtschaftung in Berlin 7
3.1 Rechtsgrundlagen und übergeordnete Zielvorgaben 7
3.2 Konkrete Zielgrößen und technische Regeln 9
4 Randbedingungen im Planungsgebiet 15
4.1 Lage und Topografie des Planungsgebietes 15
4.2 Bodenkundliche Situation 16
4.3 Altlastensituation 17
4.4 Grundwasser 18
4.5 Oberflächengewässer 20
4.6 Kanalisation 20
5 Voraussetzungen für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung im Plangebiet 22
5.1 Voraussetzungen für die Versickerung der Niederschlagsabflüsse 22
5.2 Voraussetzungen für die (teilweise) Ableitung von Niederschlagsabflüssen 23
6 Möglichkeiten für eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung im Plangebiet 24
6.1 Freies Ablaufen des Wassers in die Spree 24
6.2 Regenwasserkanal mit Rückhaltung und gedrosselter Einleitung 24
6.3 Gedichtete Regenwasserbewirtschaftungsanlagen 25
6.4 Variantenbewertung und Vorzugslösung 28
6.5 Festsetzung im B-Plan 28
7 Gewässerökologische Verbesserung des Uferbereiches 29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet B-Plan 1-81 und 1-32aa [1] 4
Abbildung 2: Überflutungsschutz und Starkregenrisikovorsorge, DWA M119 [17] 10
Abbildung 3: Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [11] zu Überflutungsnachweisen 11
Abbildung 4: Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [11] zu Gebietsabflussspenden 11
Abbildung 5: Auswirkungen der Versiegelung auf den Wasserhaushalt (www.berlin.de) 13
Abbildung 6: Lage der Bebauungsplangebiete 1-81 und 1-32aa im Luftbild [9] 15
Abbildung 7: Idealisierter bodenkundlicher Längsschnitt (Jannowitz- bis Michaelbrücke) [7] 16
Abbildung 8: Idealisierter bodenkundlicher Längsschnitt (Michael- bis Schillingbrücke) [7] 16
Abbildung 9: Zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW) [9] 19
Abbildung 10: Flurabstand bezogen auf den zeMHGW (Datenquelle: [7], [9]) 19
Abbildung 11: Lageplan Kanalisation (Quelle: BWB, [5]) 21
Abbildung 12: Ausschnitt Lageplan Kanalisation (Quelle: BWB, [6]) 21
Abbildung 13: Prinzipskizze Urban Wetland/gedichtetes Tiefbeet 25
Abbildung 14: Beispiele für Urban Wetlands (Projekt TXL-Schumacher Quartier [34]) 26
Abbildung 15: Beispiele für Urban Wetlands 27
Abbildung 16: Gewässerstrukturgüte [9] 29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Empfohlene Häufigkeiten für den Entwurf nach DIN EN 752 [12] 9
Tabelle 2: Höhenniveaus im Planungsgebiet [7] 15
Tabelle 3: Zusammenstellung und Bewertung der Altlastenuntersuchung [7] 18
Tabelle 4: Hauptzahlen 1980 – 2014 der Schleuse Mühlendamm (Quelle: WSV Berlin) 20

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Auftrag des Bezirksamts Mitte bearbeitet die Planergemeinschaft für Stadt und Raum eG die Aufstellung der Bebauungspläne I-32aa und 1-81 in Berlin. Ziel der beiden Pläne ist die planungsrechtliche Sicherung eines öffentlichen Uferwegs am südlichen Spreeufer zwischen Jannowitzbrücke und Schillingbrücke.

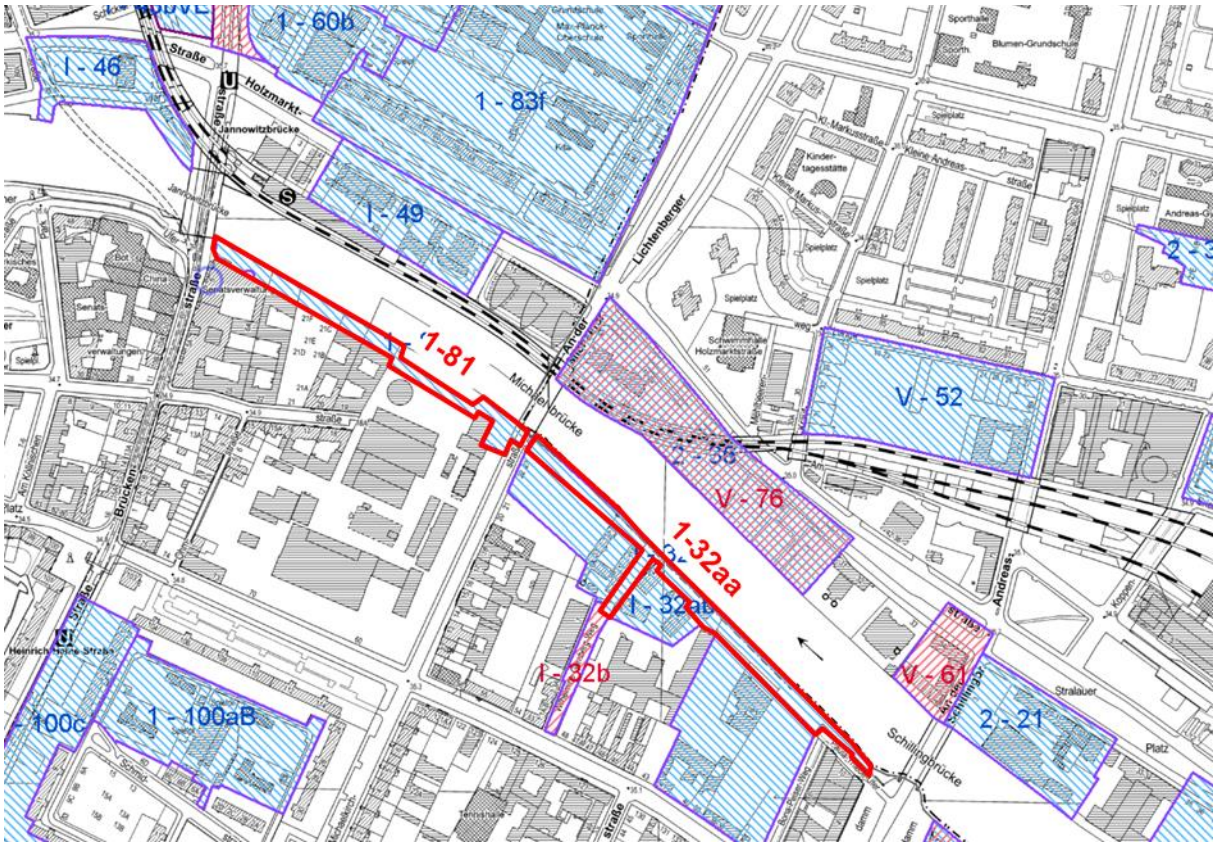


Abbildung 1: Bearbeitungsgebiet B-Plan 1-81 und 1-32aa [1]

IPS wurde beauftragt, für beide Plangebiete ein Konzept soll die Verbringung des im Plangebiet anfallenden Niederschlagswassers entsprechend den wasserbehördlichen Vorgaben zu entwickelt. Ziel beider Bebauungspläne ist, für die öffentlichen Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, eine möglichst vollständige Verdunstung und Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers im Plangebiet selbst.

Das Konzept beinhaltet eine Zusammenstellung der Rahmenbedingungen für die Regenwasserbewirtschaftung im Bearbeitungsgebiet. Darauf aufbauend wird in Abstimmung mit der Freiraumplanung ein Konzept für den Umgang mit der Niederschlagsentwässerung im Gebiet entwickelt. Das Konzept soll auch als Grundlage für einen Realisierungswettbewerb dienen, der nach Abschluss des Bebauungsplanverfahrens durchgeführt wird. Ein Entwässerungsnachweis ist nicht Gegenstand der beauftragten Leistung.

2 Verwendete Unterlagen

2.1 Datengrundlagen

Folgende Unterlagen wurden vom Auftraggeber für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt:

[1] Angebotsaufforderung für ein Niederschlagsentwässerungskonzept zu den B-Plänen 1-81 und I-32aa im Bezirk Mitte von Berlin, Planergemeinschaft für Stadt und Raum eG, 24.9.2018

[2] Entwurf für den Bebauungsplan 1-81 inkl. Begründung, Stand 17.10.2017

[3] Entwurf für den Bebauungsplan 1-32aa inkl. Begründung, Stand 17.10.2017

[4] Stellungnahme der Wasserbehörde vom 19.12.2017

[5] Stellungnahme der Berliner Wasserbetriebe zum B-Plan 1-81 vom 28.11.2017

[6] Stellungnahme der Berliner Wasserbetriebe zum B-Plan 1-32aa vom 19.12.2017

[7] Orientierende Altlasten- und Baugrunduntersuchung im Zuge der Planung des Spreeuferweges zwischen Inselbrücke und Schillingbrücke in Berlin, Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. D. Jung, 14.04.2015

[8] Hauptzahlen 1980 – 2014 der Schleuse Mühlendamm (Quelle: WSV Berlin)

[9] FIS-Broker, Geoportal Berlin

2.2 Gesetze/Regelwerke/Literatur

Folgende Gesetze/Regelwerke/Leitfäden fanden bei der Bearbeitung Verwendung.

[10] Rundschreiben Nr. 4 /2018 zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen in Berlin der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen vom 15.11.2018

[11] Hinweisblatt "Begrenzung der Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)", Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Stand Juli 2018

[12] DIN EN 752 (2008): Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, DIN

[13] DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

[14] DWA-A 100 (2006): Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung (ISiE), Herausgeber: DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.

[15] DWA-A 102 /BWK-A 3 (2016): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer (Entwurf Oktober 2016), DWA

[16] DWA A 138 (2005): DWA-Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, DWA

[17] DWA M 119 (2016): „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge – Analyse von Überflutungsgefährdungen und Schadenspotenzialen zur Bewertung von Überflutungsrisiken“, DWA

[18] DWA M153 (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, DWA

[19] KOSTRA 2010R: Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungsauswertungen, DWD

[20] RAS-Ew (2005), Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung, Verlag der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Straßenwesen (FGSV)

[21] RASt 06 (2006), Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (FGSV)

[22] Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

[23] Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung vom 31.07.2009, zuletzt geändert am 30.06.2017

[24] Berliner Wassergesetz (BWG) in der Fassung vom 17.06.2005, zuletzt geändert am 02.02.2018

[25] Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) Verordnung über die Erlaubnisfreiheit für das schadlose Versickern von Niederschlagswasser, in der Fassung vom 24. August 2001, zuletzt geändert am 28.04.2016

[26] Abwasserbeseitigungsplan Berlin unter besonderer Berücksichtigung der Immissionszielplanung, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Oktober 2001

[27] Neuer Umgang mit Niederschlagswasser in Berlin, Broschüre, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Dezember 2001

[28] Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET, Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Juni 2016

[29] Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2016)

[30] Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Ausgabe 2007

[31] SenStadtUm (2012): Berliner Strategie zur Biologischen Vielfalt, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Juni 2012

[32] Dezentrale Behandlung von Straßenabflüssen, Übersicht verfügbarer Anlagen, Stand 05/2016, 4. überarbeitete Auflage, download unter: www.sieker.de/fileadmin/sieker/Buero/veroeffentlichungen/Broschuere_Dezentrale_Regenwasserbehandlung_2016.pdf

[33] Dokumentation der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie in Berlin (Länderbericht), Phase: Bestandsaufnahme, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, 2004

[34] Leitplan Regenwasser und Hitzeanpassung für das TXL - Schumacher Quartier, bgmr Landschaftsarchitekten GmbH im Auftrag der Tegel Projekt GmbH, 2017

3 Vorgaben für die Regenwasserbewirtschaftung in Berlin

3.1 Rechtsgrundlagen und übergeordnete Zielvorgaben

3.1.1 Wasserhaushaltsgesetz

Nach § 5 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG [23]) ist jede Person bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, verpflichtet, nachteilige Veränderungen der Gewässereigenschaften zu vermeiden, die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts zu erhalten sowie eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden.

Regenwasser, welches aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließt, ist Abwasser (§ 54 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 WHG) und muss so beseitigt werden, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird (§ 55 Abs. 1 Satz 1 WHG).

Die Grundsätze für den Umgang mit Regen sind in §55 WHG „Grundsätze der Abwasserbeseitigung" geregelt. Nach Absatz 2 "*soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, …*". Mischsysteme sind demnach zumindest bei Neubauvorhaben nicht mehr zulässig. In der Begründung zum Gesetzestext für § 46 (Erlaubnisfreie Benutzungen des Grundwassers) wird die Regenwasserversickerung als Vorzugslösung angeführt.

Eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Direkteinleitung) darf nur erteilt werden, wenn die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist (§ 57 WHG). Da nach §2 WHG das Grundwasser unter den Gewässerbegriff fällt, gilt dies auch für die Regenwasserversickerung.

3.1.2 Berliner Wassergesetz

In Berlin ist für die Regenwasserbewirtschaftung in Abhängigkeit der Belastung des Regenwassers die Versickerung des Regenwassers über die belebte Bodenzone anzustreben (§ 36a Berliner Wassergesetz [24]). Die Formulierung im lautet im BWG § 36a (1): *„Soweit eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist oder sonstige signifikante nachteilige Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer nicht zu erwarten sind und sonstige Belange nicht entgegenstehen, soll Niederschlagswasser über die belebte Bodenschicht versickert werden. Sonstige Belange stehen der Versickerung insbesondere dann entgegen, wenn dadurch in den Gebieten Vernässungsschäden an der Vegetation oder den Bauwerken entstehen oder Bodenbelastungen hervorgerufen werden können. Niederschlagswasser von dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Flächen soll gefasst und unter den Voraussetzungen nach den Sätzen 1 und 2 oberflächig versickert werden."*

3.1.3 Niederschlagswasserfreistellungsverordnung

Auf Grundlage § 36b BWG hat die Senatsverwaltung mit der Niederschlagswasser-freistellungsverordnung (NWFreiV [25]) festlegt, unter welchen Bedingungen das schadlose Versickern von Niederschlagswasser keiner Erlaubnis bedarf. Die konkreten Anforderungen nach

NWFreiV werden in den nachfolgenden Abschnitten erläutert. Sofern die Anforderungen der NWFreiV z.B. hinsichtlich der Belastung von Verkehrsflächen nicht erfüllt sind, kann dennoch eine Versickerung möglich sein. Es muss allerdings eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt werden und evtl. weitergehende Anforderungen müssen mit der Wasserbehörde abgestimmt werden.

3.1.4 Leitplanungen des Landes Berlin

In verschiedenen Leitplanungen des Landes Berlin wird bereits seit längerem der Einsatz dezentraler Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen gefordert.

Im Abwasserbeseitigungsplan wird als grundsätzliche Zielstellung formuliert, dass *„im Zuge von Erschließungsmaßnahmen bei Neubauvorhaben zusätzliche stoffliche und hydraulische von Oberflächengewässern weitestgehend zu vermeiden sind. Maßnahmen zur Abflussvermeidung ist in jedem Fall der Vorrang zu geben“* [26]. Die Broschüre „Neuer Umgang mit Niederschlagswasser in Berlin“ (SenStadt 2001b) gibt entsprechende Hilfestellungen [27].

Der Stadtentwicklungsplan (STEP) Klima bzw. seine Fortschreibung STEP Klima KONKRET [28] fordert: *„Seit Jahren gewinnt deshalb das Prinzip der dezentralen Rückhaltung und Versickerung an Bedeutung: Bei Starkregen sollte das Wasser dort, wo es anfällt, zurückgehalten und versickert oder verdunstet werden“*.

3.1.5 Rundschreiben zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen

Das „Rundschreiben zum Umgang mit Niederschlagswasser in Bebauungsplänen in Berlin“ der er Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen [10] hebt die Bedeutung der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung für die Klimaanpassung hervor. Das Rundschreiben gibt Hinweise für die Bearbeitung von Entwässerungskonzepten u.a. auch im Hinblick auf den Umgang mit Starkregen. Es enthält Hinweise für mögliche Festsetzungen im Bebauungsplan.

3.1.6 Hinweisblatt "Begrenzung der Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin“

Das Hinweisblatt "Begrenzung der Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)" der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz [11] formuliert Anforderungen an eine Begrenzung von Regenwassereinleitungen. Danach ist bei Bauvorhaben im Einzugsgebiet eines Gewässers 1. Ordnung (z.B. der Spree) oder im Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation die Einleitung auf max. 10 l/(s*ha) bezogen auf die kanalisierte Fläche zu begrenzen. Weiterhin wird die Erstellung eines Überflutungsnachweises gefordert.

3.2 Konkrete Zielgrößen und technische Regeln

Die Anforderungen an den Umgang mit Regenwasserabflüssen aus Siedlungsgebieten sind heute vielfältig. Während früher allein der Entwässerungskomfort betrachtet werden musste, sind heute zumindest die stofflichen und hydraulischen Belastungen hinsichtlich eventueller Gewässerbelastungen zu berücksichtigen. Hinzu kommen seit einigen Jahren Anforderungen des Überflutungsschutzes bei Starkregen und neuerdings auch die Betrachtung von Auswirkungen auf den Wasserhaushalt.

3.2.1 Entwässerungssicherheit

Das klassische Ziel der Regenentwässerung besteht darin, den Bürgern einen bestimmten „Entwässerungskomfort" zu bieten. Die erforderliche Entwässerungssicherheit wird über Technische Regeln normativ geregelt. Für die Bemessung von Entwässerungssystemen gibt DIN EN 752-2 [12] Häufigkeiten von Bemessungsregen an (Tabelle 1). Prinzipiell gilt dies auch für dezentrale Entwässerungssysteme.

Für dezentrale Versickerungsanlagen und vernetzte Bewirtschaftungsanlagen wie Mulden-Rigolen-Systeme empfiehlt DWA-A 138 (2005) [16] abweichend von der DIN EN 752 eine Bemessungshäufigkeit von 1 in 5 Jahren auch für Wohngebiete. Nach DWA-A 138 bemessene Anlagen weisen daher zusätzliche Sicherheiten im Vergleich zu konventionellen Entwässerungssystemen auf.

Die Berliner Wasserbetriebe haben zusätzlich Regelblätter für Versickerungsmulden und Mulden-Rigolen-Systeme im öffentlichen Straßenraum, aus denen Vorgaben für die Dimensionierung folgen.

Tabelle 1: Empfohlene Häufigkeiten für den Entwurf nach DIN EN 752 [12]

Häufigkeit der Bemessungs-regen [1] (1-mal in „*n*" Jahren)	Ort	Über-flutungs-häufigkeit (1-mal in „*n*" Jahren)
1 in 1	Ländliche Gebiete	1 in 10
1 in 2	Wohngebiete	1 in 20
1 in 2 1 in 5	Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete: – mit Über-flutungsprüfung, – ohne Über-flutungsprüfung	1 in 30 –
1 in 10	Unterirdische Verkehrsanlagen, Unterführungen	1 in 50

[1] Für Bemessungsregen dürfen keine Überlastungen auftreten.

3.2.2 Überflutungsschutz und Starkregen-Risikomanagement

Nicht zuletzt vor dem Eindruck der Schadensereignisse in Berlin im Sommer 2017 werden zunehmend weitergehende Anforderungen an die Resilienz gegenüber Starkregen gestellt. Die Entwässerungssysteme wurden bislang „nur“ auf die durch die Normen vorgegebenen Bemessungsregen ausgelegt. Niederschläge, die in ihrer Intensität über die Bemessungsregen hinausgehen, wurden als „höhere Gewalt“ eingestuft.

Dieser Ansatz wird in den letzten Jahren zunehmend in Frage gestellt. Neue Leitfäden der Fachverbände (DWA-A M119, 2016), LUBW [29] und andere Veröffentlichungen z.B. in BBSR (2016) definieren eine Dreiteilung der Aufgabe in 1. Bemessung, 2. Überflutungsschutz und 3. Starkregen-Risikomanagement (Abbildung 2).

Nach diesem neuen Verständnis sind Regenwasseranlagen – wie bisher – auf die üblichen Jährlichkeiten (meist 2-5 Jahre) zu bemessen. Für seltene Starkregen (T≈30 Jahre) ist nachzuweisen („Überflutungsnachweis“), dass die Abflüsse schadlos auf den Grundstücken zurückgehalten werden können (DIN 1986-100) bzw. schadlos aus den Siedlungsgebieten herausgeführt werden können (DIN EN 752). Diese Aufgabe ist schon länger in den Normen definiert, kam aber bislang in der Praxis selten zur Anwendung.

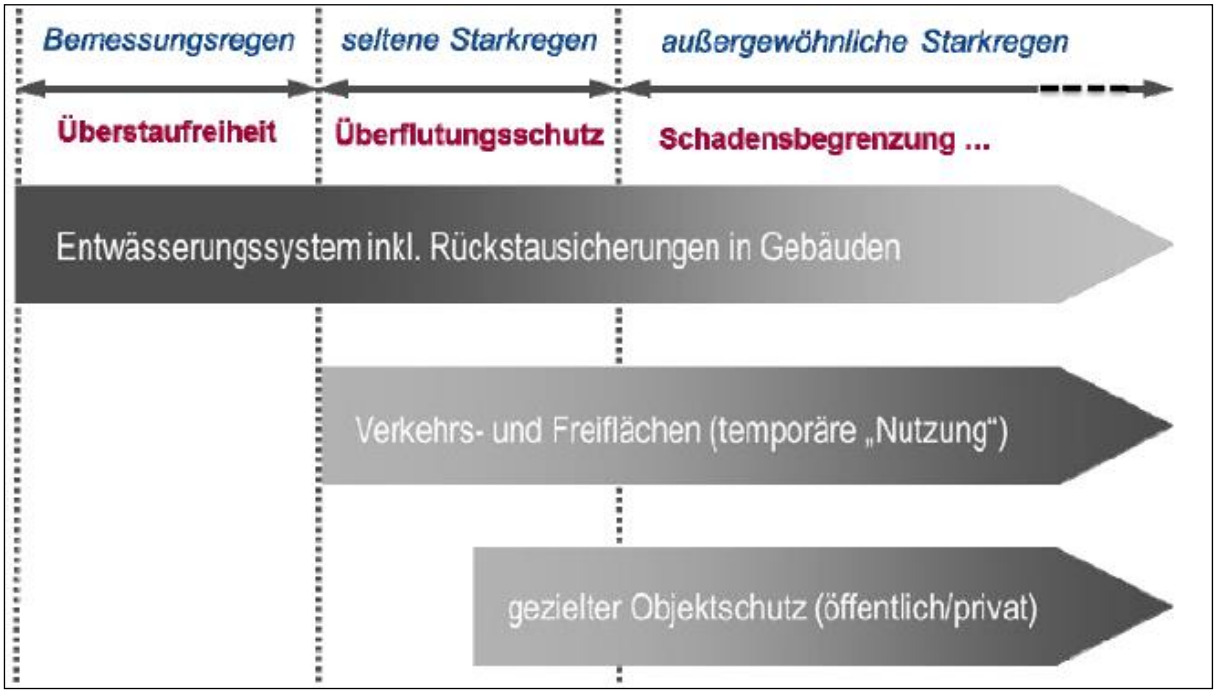


Abbildung 2: Überflutungsschutz und Starkregenrisikovorsorge, DWA M119 [17]

Mit dem neuen Hinweisblatt der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz "Begrenzung der Regenwassereinleitung bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE) [11]", Stand Juli 2018 wird auf diese bestehende Verpflichtung ausdrücklich hingewiesen (Abbildung 3).

Durch den Grundstückseigentümer ist sicherzustellen, dass die Regenmenge, die die zulässige Einleitmenge übersteigt, schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten wird und somit ein Schutz vor Überflutung bei Starkregen gegeben ist. Das Regenwasser darf nicht in den Straßenraum oder in angrenzende Grundstücke entlastet werden bzw. zu Schäden bei Dritten führen. Für Grundstücke > 800 m² ist ein entsprechender Überflutungsnachweis im Sinne der technischen Regelwerke zu erbringen. Für Grundstücke < 800 m² ist ein geeigneter Überflutungsnachweis in Anlehnung an die technischen Regelwerke zu führen.

Abbildung 3: Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [11] zu Überflutungsnachweisen

Für außergewöhnliche Starkregenereignisse (T>50-100 a) wird die neue Aufgabe des Starkregen-Risiko-Managements definiert. Für diese Ereignisse ist eine Risiko-Betrachtung durchzuführen, d.h. Schäden sollten soweit wie möglich reduziert werden. Besonders „verletzliche" Einrichtungen wie z.B. Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Feuerwehr, Versorgungseinrichtungen, etc. sollten besonders ggf. durch Objektschutzmaßnahmen geschützt werden. Es wird jedoch nicht davon ausgegangen, dass derartige Ereignisse technisch beherrschbar sind und Schäden vollständig vermieden werden können. Auch wenn ein Starkregen-Risikomanagement durch die Normen noch nicht verbindlich vorgeschrieben ist, so wird sie doch von den allermeisten Experten für sinnvoll erachtet.

3.2.3 Hydraulische Belastung von Gewässern, Hochwasserschutz

In Berlin sind bereits heute viele Oberflächengewässer hydraulisch ausgelastet oder sogar überlastet. Durch die „wachsende Stadt" würde sich diese Situation weiter verschärfen, sofern nicht entsprechende Vorgaben formuliert werden.

Vor diesem Hintergrund wurden durch das Land Berlin Einleitbegrenzungen ausgesprochen [11]. Bei der Planung von Entwässerungssystemen sind zukünftig maximalen Gebietsabflussspenden für die Auslegung von evtl. erforderlichen Drosselleitungen zu berücksichtigen.

Regelung zur Begrenzung von Regenwassereinleitungen

Bei einem Bauvorhaben ist die Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück durch planerische Vorsorge sicher zu stellen. Ist eine Einleitung nicht zu vermeiden, ist diese nur in Höhe des Abflusses zulässig, der im „natürlichen" Zustand (ohne Versiegelung) auftreten würde. Diese „natürlichen" Gebietsabflüsse sollen zukünftig als Orientierung für Einleitbegrenzungen von Regenwasser herangezogen werden. So soll die Begrenzung von Regenwassereinleitungen basierend auf differenzierten Einleitvorgaben rechtlich geregelt werden. Bis zu diesem Zeitpunkt gelten folgende Übergangsregelungen:

Bei laufenden städtebaulichen Planungsverfahren, Anträgen auf Erlaubnis (direkte Einleitung ins Oberflächengewässer) und Genehmigungen (mittelbare Einleitung in die Kanalisation) werden folgende Einleitbegrenzungen vorgegeben:

Bei Bauvorhaben im Einzugsgebiet eines Gewässers 2. Ordnung gilt eine maximale Abflussspende von 2 l/(s*ha), im Einzugsgebiet eines Gewässers 1. Ordnung oder im Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation von 10 l/(s*ha) für die Fläche des kanalisierten bzw. durch das Entwässerungssystem erfassten Einzugsgebietes ($A_{E,k}$). Ergibt sich hieraus eine Einleitmenge von weniger als 1 l/s, wird aufgrund der technischen Machbarkeit die Drosselvorgabe auf 1 l/s begrenzt.

Die Einleitbeschränkung gilt als maximal zulässiger Drosselabfluss und ist bei mittelbaren Einleitungen in die Kanalisation unabhängig von der Jährlichkeit.

Abbildung 4: Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [11] zu Gebietsabflussspenden

3.2.4 Gewässerschutz (Oberflächengewässer)

Regenwasserbewirtschaftung bedeutet immer auch Regenwasserbehandlung - mit dem Ziel, Oberflächengewässer und Grundwasser vor Belastungen durch Niederschlagsabflüsse zu schützen. Im Untersuchungsgebiet wird das Regenwasser bislang weitergehend unbehandelt in das weiterführende Kanalnetz bzw. den verrohrten Ruschegraben und schließlich in die Rummelsburger Bucht eingeleitet. Es gibt seit längerem Bemühungen, diese Situation zu verbessern.

Als Grundlage für Planung einer notwendigen Regenwasserbehandlung wurde in Berlin bislang das DWA-Merkblatt M153 [18] herangezogen. Dieses Merkblatt befindet sich derzeit in Überarbeitung. Aktuell liegt ein Gelbdruck (Entwurf) eines neuen Arbeitsblattes DWA-A 102 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer" [15] vor, der aber noch nicht in Kraft getreten ist.

3.2.5 Grundwasserschutz

Naturgemäß ist bei der Planung von Versickerungsanlagen der Grundwasserschutz ein wichtiges Ziel. Niederschlagswasser darf nur versickert werden, soweit eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist. In Berlin soll Niederschlagswasser grundsätzlich über die belebte Bodenschicht versickert werden (§36a BWB). Rein unterirdische Versickerungsanlagen (Sickerschächte, Rigolen ohne vorherige Reinigungsstufe) sind in Berlin für Verkehrsflächen nicht zulässig.

Gemäß der technischen Regel DWA-A 138 *„sollte die Mächtigkeit des Sickerraums, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten*".

In Berlin muss für eine erlaubnisfreie Versickerung gemäß Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV [25]) außerhalb von Wasserschutzgebieten der Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem zu erwartenden mittleren höchsten Grundwasserstand (zeMHGW) als Bemessungsgrundwasserstand mindestens einen Meter betragen oder innerhalb der weiteren Schutzzone III B eines Wasserschutzgebietes der Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem zu erwartenden höchsten Grundwasserstand (zeHGW) als Bemessungsgrundwasserstand mindestens einen Meter betragen. Werte für zeMHGW bzw. zeHGW können im Geoportal der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (FIS-Broker) abgerufen werden. Weiterhin ist gemäß NWfreiV eine erlaubnisfreie Versickerung nur zulässig, wenn eine Filtration über die belebte Bodenzone erfolgt, keine Altlasten- oder Altlastenverdachtsfläche vorliegen und die zu versickernden Flächen unter die aufgeführten Flächentypen fallen.

Versickerungsanlagen für öffentliche Verkehrsflächen fallen im Regelfall nicht unter die NWFreiV. Insofern muss eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt werden und evtl. abweichende Anforderungen an die o.a. Vorgaben müssen mit der Wasserbehörde abgestimmt werden.

3.2.6 Wasserhaushalt / Stadtklima

Im Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET wird der Zusammenhang zwischen Stadtklima und Siedlungsentwässerung wie folgt beschrieben: *„Urbane Ballungsräume treffen die Folgen des Klimawandels besonders stark: Weil sie stark versiegelt ist, heizt sich die Stadt schneller auf als die*

offene Landschaft; sie speichert Wärme und kühlt in der Nacht weniger schnell ab. Hinzu kommt: Vegetationsflächen, die gut mit Wasser versorgt sind und damit durch Verdunstung kühlen, sind in der Stadt nur in begrenztem Umfang vorhanden. Der Wärmeinseleffekt (Urban Heat Island Effect) verstärkt hier die Hitzeereignisse. … Verkehrsflächen und Grünanlagen bieten erhebliche Potenziale für eine Anpassung im Sinne der hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt" … „es braucht ein durchdachtes Regenwassermanagement, angenehm kühle, schattige Rückzugsorte und viel Grün, das auch bei ausbleibendem Regen genug Wasser bereithält, um durch Verdunstung zu kühlen" [28].

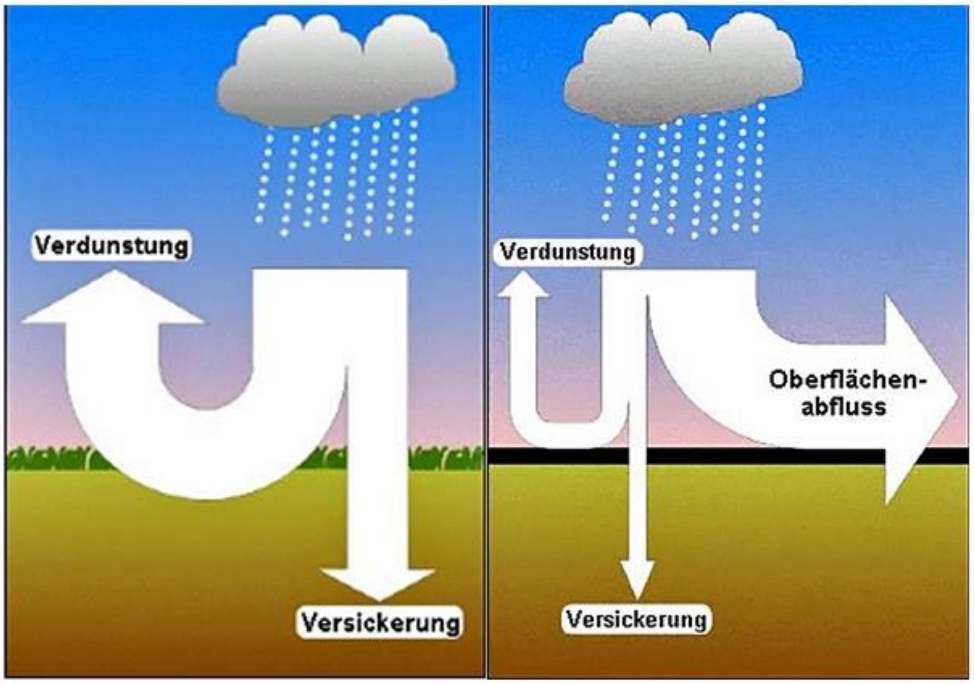


Abbildung 5: Auswirkungen der Versiegelung auf den Wasserhaushalt (www.berlin.de)

Dennoch hat der Wasserhaushalt eines Gebietes bislang in der Planungspraxis so gut wie keine Bedeutung gespielt, obwohl die bisherige Praxis der weitgehenden Ableitung von Niederschlagsabflüssen massive Auswirkungen auf die Wasserbilanz eines Einzugsgebietes und damit den Hitzeinseleffekt hat. Mit dem neuen Regelblatt DWA-A 102 [15], das aktuell im Gelbdruck (Entwurf) vorliegt, wird die mittlere jährliche Wasserbilanz als Planungskriterium eingeführt. Nach A102 sollte für Neubaugebiete nachgewiesen werden, dass die Wasserbilanz, bestehend aus Verdunstung, Versickerung und (Direkt-)Abfluss, nicht wesentlich von dem Zustand vor der Bebauung abweicht.

3.2.7 Biodiversität

Zur Gefährdung der biologischen Vielfalt in Berlin tragen insbesondere stadttypische Ursachen bei, etwa Überbauung oder Versiegelung von Böden, Grundwasserabsenkung (SenStadtUm, 2012).

Die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung kann einen Beitrag zum Erhalt der Biologischen Vielfalt leisten, wie das KURAS-Projekt gezeigt hat. Grüne Infrastruktur insbesondere im Straßenraum kann eine Vernetzung von inselhaften Biotopen (Biotopverbund von Trittsteinen) bewirken.

3.2.8 Wirtschaftlichkeit

Nicht zuletzt ist „Wirtschaftlichkeit“ ein wichtiges Ziel für die Planung der öffentlichen Infrastruktur. Die rechtliche Verpflichtung, bei Bauaufgaben Berlins die Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit zu beachten, ergibt sich aus § 7 der Landeshaushaltsordnung (LHO). Für öffentliche Baumaßnahmen gilt danach das Sparsamkeitsprinzip, das verlangt, ein vorgegebenes Ziel (bzw. hier die Erfüllung der o.a. wasserwirtschaftlichen und städtebaulichen Ziele) mit möglichst geringem Mitteleinsatz zu erzielen.

Nach den bisherigen Erfahrungen sind dezentrale Regenwassersysteme meist kostengünstiger als konventionelle Kanalisationssysteme, insbesondere dann wenn Anforderungen hinsichtlich der Regenwasserbehandlung und Rückhaltung bestehen. Bei günstigen Bodenverhältnissen sind sogar erhebliche Kostenvorteile zu erzielen. Der Leitfaden für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Baumaßnahmen [30] gibt Hinweise für entsprechende Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen wie z.B. der Kostenvergleichsrechnung.

Für die öffentliche Hand kommt noch der Vorteil hinzu, dass Kosten verursachergerecht auf die Grundstückseigentümer verlagert werden und keine teuren zentralen Anlagen (Kanalsysteme, Retentionsbodenfilter, etc.) vorfinanziert werden müssen.

Weiterhin ergeben sich für den Bezirk Synergien im Unterhalt der Flächen, wenn öffentliche Grünflächen für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden.

Wirtschaftlichkeit kann allerdings nicht nur aus den Investitionskosten abgeleitet werden. Selbstverständlich sind daneben Betriebskosten, die Lebensdauer von Anlagen und Zeitpunkte der Investitionen von Bedeutung. Auch die nicht in Geld messbaren (nichtmonetären) Aspekte sind bei allen Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zu berücksichtigen [30].

4 Randbedingungen im Planungsgebiet

4.1 Lage und Topografie des Planungsgebietes

Die beiden Bebauungsplangebiete (im Folgenden als das Planungsgebiet bezeichnet) umfassen die südlichen Uferbereiche der Spree zwischen Jannowitzbrücke und Schillingbrücke im Bezirk Berlin Mitte. Der Abschnitt ist ca. 900 m lang.

Das B-Plangebiet 1-81 weist eine Flächengröße von ca. 0,6 ha auf, das B-Plangebiet 1-32aa ist ca. 0,9 ha groß. Insgesamt hat das Planungsgebiet damit eine Fläche von ca. 1.5 ha. Die Breite der Uferbereiche liegt im Mittel bei ca. 17 m.

Der Grünflächenanteil muss mindestens 30% betragen, der Versiegelungsgrad wird somit im schlechtesten Fall bei 70% liegen.

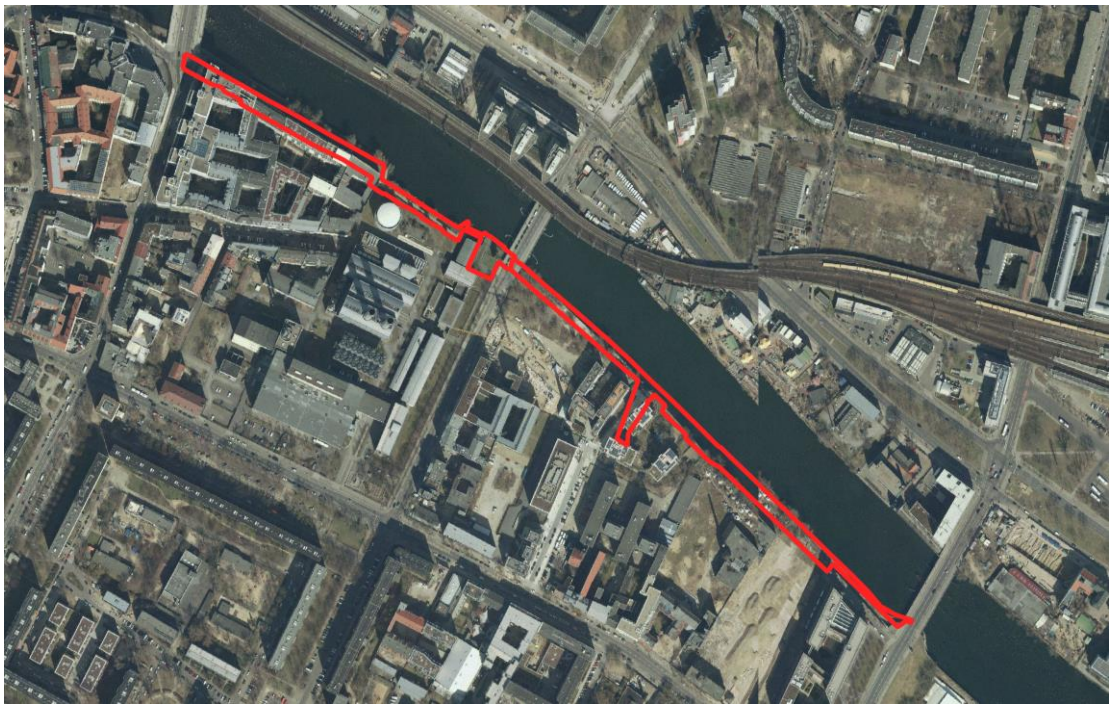


Abbildung 6: Lage der Bebauungsplangebiete 1-81 und 1-32aa im Luftbild [9]

Bedingt durch die Lage an der Spree weist das Gelände keine natürlichen Geländeneigungen auf. Höhensprünge ergeben sich aus der baulichen Situation (Tabelle 2). Die Geländehöhen variieren zwischen ca. 36,00 m NHN an der Brückenstraße (Jannowitzbrücke) und ca. 33,00 m NHN im östlichen Bereich nahe Schillingbrücke.

Tabelle 2: Höhenniveaus im Planungsgebiet [7]

Höhenebene 1	- Wasserstand der Spree gleich i. M. 32,23 m ü. NHN
Höhenebene 2	- Uferbefestigung der Spree und vorhandene Uferwege überwiegend zwischen 33,00 und 33,50 m ü. NHN
Höhenebene 3	- Bebauungsebene überwiegend zwischen 34,50 und 35,00 m ü. NHN
Höhenebene 4	- Straßenüberführungen überwiegend zwischen 37,00 und 37,50 m ü. NHN

4.2 Bodenkundliche Situation

Das Planungsgebiet liegt im Berliner Urstromtal. Das in den Urstromtälern vorherrschende Bodenmaterial besteht überwiegend aus jüngeren fein- bis grobkörnigen Talsanden in einer Mächtigkeit von 8 bis 25 m. Der tiefere Untergrund besteht aus tertiären Ablagerungen (Braunkohlen, Tone und Sande), welche in einer Tiefe von etwa 40 m bis 50 m unter Gelände anstehen. Über den oberen Teilsanden werden im Untersuchungsgebiet holozäne organische Bildungen über See- und Altwassersedimenten sowie Windablagerungen (Moor, Torf, Mudde) erwartet. Bedingt durch die Begradigung des Verlaufes der ehemals natürlich mäandrierenden Spree ist mit mächtigen anthropogenen Auffüllungen aus unterschiedlichsten verfügbaren Auffüllungs-und Bauschuttmaterialien im Uferbereich zu rechnen [7].

Abbildung 7 und Abbildung 8 zeigen idealisierte bodenkundliche Längsschnitte, die aus zahlreichen (>70) Bohrungen abgeleitet wurden. Danach stehen im gesamten Teil des Planungsgebietes ca. 2-5 m mächtige Aufschüttungen an. Unterhalb der Aufschüttungen liegt im überwiegenden Teil Mudde (Faulschlamm) in einer Mächtigkeit von 1-2 m vor.

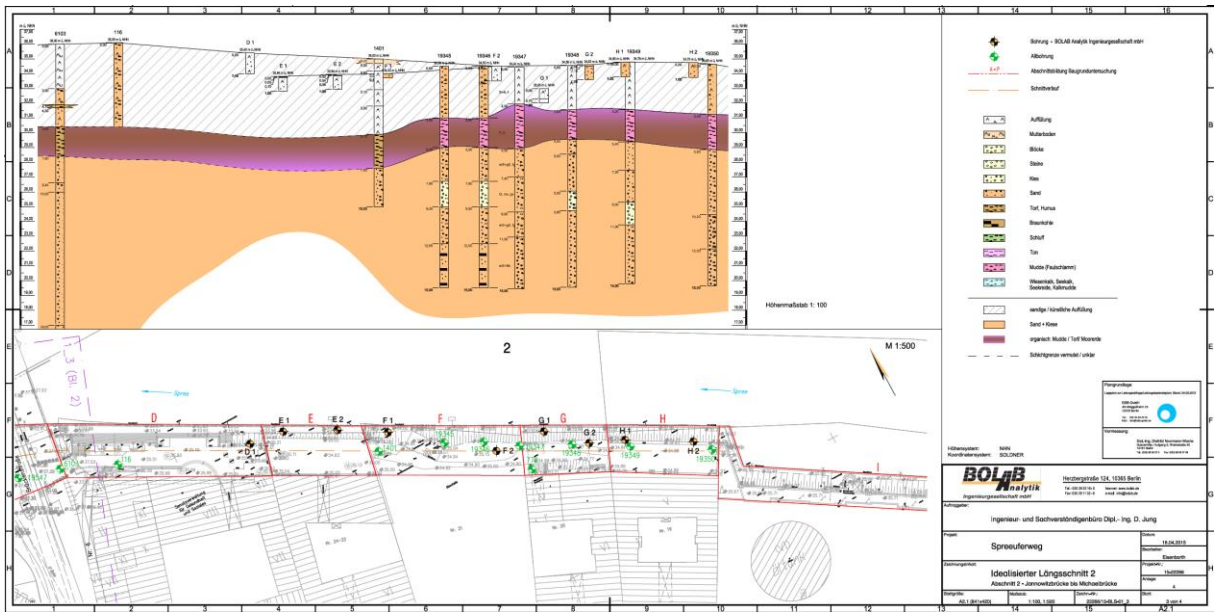


Abbildung 7: Idealisierter bodenkundlicher Längsschnitt (Jannowitz- bis Michaelbrücke) [7]

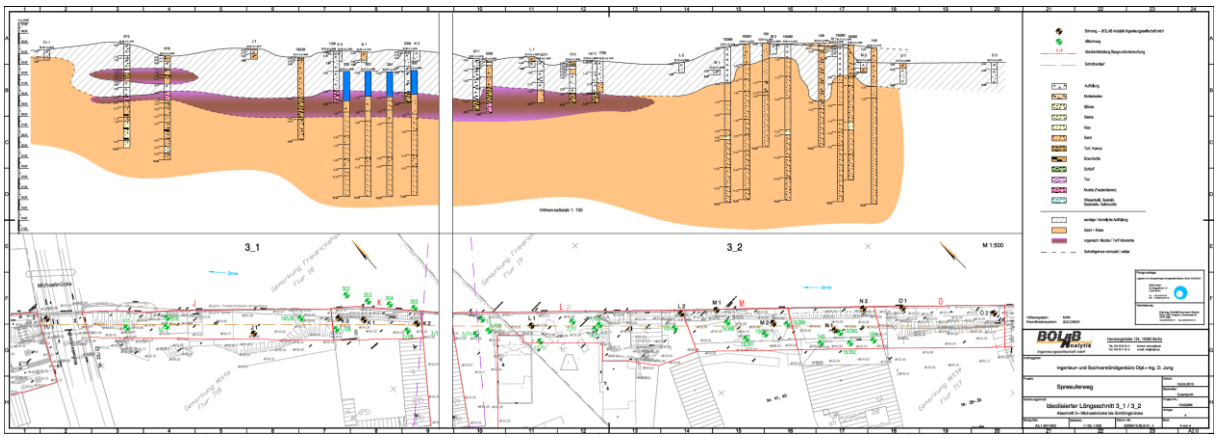


Abbildung 8: Idealisierter bodenkundlicher Längsschnitt (Michael- bis Schillingbrücke) [7]

4.3 Altlastensituation

Für das Planungsgebiet liegt eine Orientierende Altlasten- und Baugrunduntersuchung vor [7].

Neben der latenten Gefahr von im Boden verbliebenen Kampfmitteln (Blindgänger, Munitions- und Waffenteile, versenkte noch scharfe Munition) sind im Gebiet schädliche Bodenveränderungen infolge des Austrages oder der Verbringung von Schadstoffeinträge aus den zum überwiegenden Anteil im Baufeld verbrannten oder durch Sprengwirkung zerstörten Gebäuden zu erwarten [7].

Der Bereich zwischen Jannowitzbrücke und Schillingbrücke wurde seit dem 18. Jahrhundert zu verschiedensten gewerblichen und industriellen Zwecken genutzt (Holzlagerplatz, Zigarettenfabrik, Dampfmühle, Werkstatt, Baustoffhandel, Mörtelwerk, Munitionsfabrik, Maschinenbau, Seifenfabrik, Öl-, Kraftstoff-, Batterielager, Druckerei, Imprägnieranstalt, Eisfabrik, Kühlbetrieb,...).

Im Rahmen der Orientierenden Altlasten- und Baugrunduntersuchung wurde das Untersuchungsgebiet in verschiedene Abschnitte (A-O) eingeteilt:

- die Abschnitte A-C liegen zwischen Inselbrücke bis Jannowitzbrücke und damit außerhalb des Plangebietes.
- die Abschnitte D-H decken das B-Plangebiet 1-81 ab,
- die Abschnitte I-O decken das B-Plangebiet I-32aa ab.

In jedem Abschnitt wurden Bodenproben entnommen und analysiert.

Ein Großteil der Proben ist der Belastungsklasse Z2 zuzuordnen, einige sind sogar als gefährlicher Abfall (> Z 2) einzustufen (s. Tabelle 3). Einzig die Proben aus dem Bereich H westlich der Michaelbrücke sind geringer belastet.

Nahezu das gesamte Untersuchungsareal ist im Bodenbelastungskataster Berlin als altlastenverdächtige Fläche erfasst [7].

Tabelle 3: Zusammenstellung und Bewertung der Altlastenuntersuchung [7]

Probe	Tiefe	Auffällige Schadstoffgehalte in mg/kg außer Sulfat in mg/l				
		Z 2	>Z2	> Prüf- und Maßnahmewerte		
				Kindspfl	Wohngeb	Parkanl
Abschnitt 1 Inselbrücke bis Jannowitzbrücke						
A3/3+ A4/2	0.5-1.0	PAK=8.8; Hg=1.9				
A5/2+ A6/2	0.2-1.0	TOC=1.9; PAK=16; Pb=460, Zn=530		Pb	Pb	
B4/3	0.5-1.0	PAK=6.3;Sulfat=81				
B1-/2	0.2-0.6	PAK=7.4				
B2-/2	0.2-1.0	PAK=7.4				
C1/3+ C2/2	0.5-1.0					
C3/2+ C3/3	0.5-2.0	TOC=2.1; PAK=28; BaP=2.1; Pb=270; Hg=1.6; Sulfat=53		BaP; Pb		
C1-/2	0.1-1.0	PAK=13; BaP=1.1	Pb=790	Pb	Pb	
Abschnitt 2 Jannowitzbrücke bis Michaelbrücke						
D1/1+ D1/2	0.0-1.4	PAK=4.5				
E1/2+ E2/2	0.1-1.0	PAK=11; Hg=1.9; Pb=410		Pb	Pb	
F2/2	0.0-0.7	Sulfat=120				
G1/1	0.0-0.7	PAK=4.4				
H1/1+ H2/1	0.0-1.0					
Abschnitt 3 Michaelbrücke bis Schillingbrücke						
I1-/3	0.0-0.7	PAK=10; BaP=1.0	Pb=810	Pb	Pb	
K0/1	0.0-1.0	PAK=18; BaP=1.4; Zn=450;Sulfat=190	TOC=5.8 Cu=650			
K1/2+ K2/1	0.0-1.0	PAK=17; BaP=1.3				
L1/2+ L2/1	0.0-1.0	Zn=640	PAK=120 BaP=12; Pb=740	BaP; Pb	BaP; Pb	BaP
M2/1	0.0-1.0	PAK=22; BaP=1.9				
N1/1	0.0-0.5		PAK=71; BaP=5.4	BaP	BaP	
O1/2+ O2/2	0.5-2.0	Hg=1.9				

4.4 *Grundwasser*

Aufgrund der Nähe zur Spree ist zu erwarten, dass die Grundwasserstände eng mit dem Wasserstand im Gewässer korrelieren.

Abbildung 9 zeigt den zu erwartenden mittleren höchsten Grundwasserstand (zeMHGW). Der zeMHGW beschreibt den zukünftig zu erwartenden Mittelwert der Jahreshöchstwerte einer langjährigen Ganglinie, wenn keine künstlichen Eingriffe erfolgen [9]. Der Wert ist maßgebend für die Planung und Genehmigung von Versickerungsanlagen außerhalb von Trinkwasserschutzzonen.

Das Planungsgebiet liegt nicht in einer Trinkwasserschutzzone.

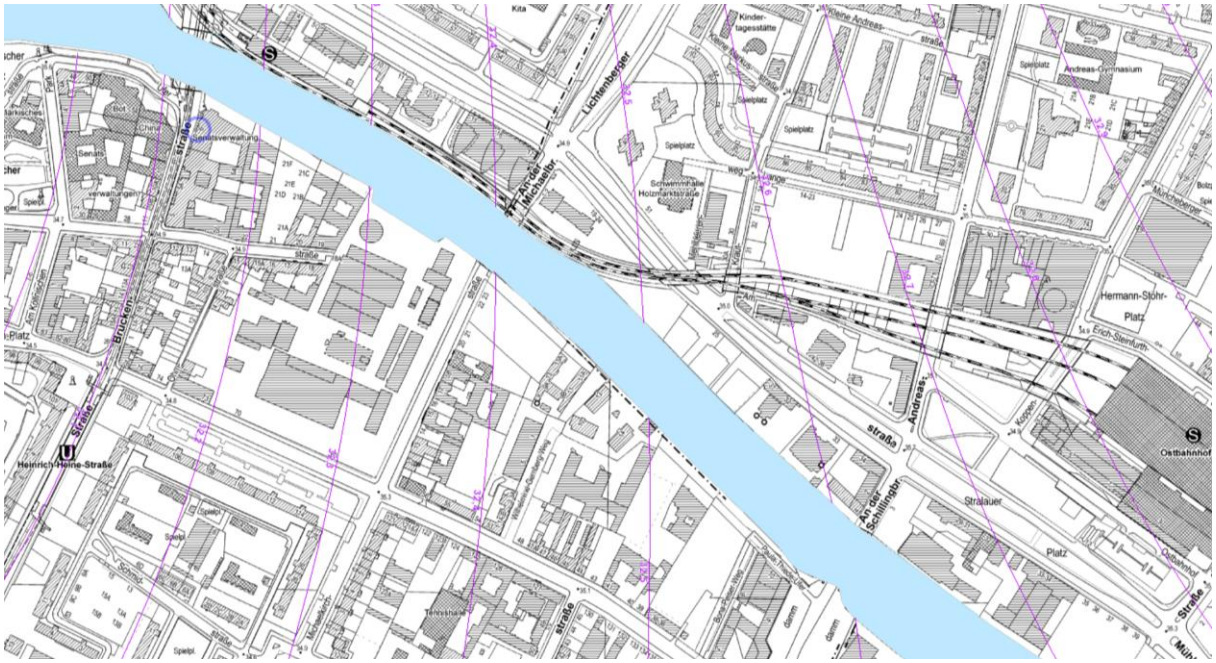


Abbildung 9: Zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW) [9]

Der Flurabstand kann durch eine Differenzenbildung zwischen den Geländehöhen (entnommen [7]) und dem zeMHGW (entnommen [9]) ermittelt werden. Der Flurabstand variiert zwischen ca. 3,50 m im Bereich der Jannowitzbrücke und teilweise < 1 m im östlichen Bereich nahe Schillingbrücke (Abbildung 10).

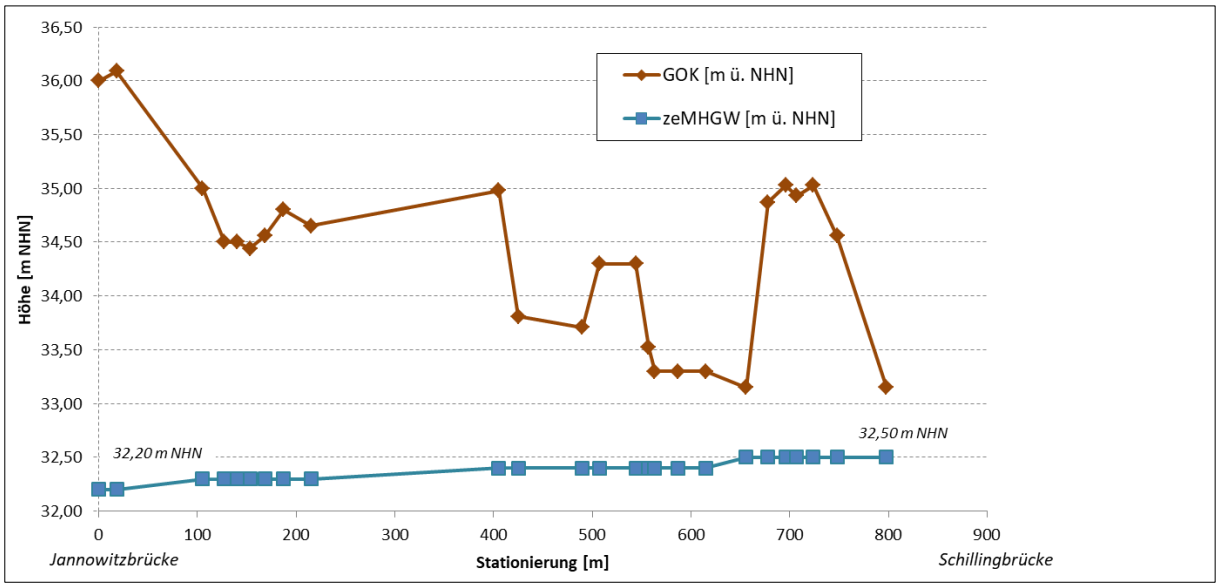


Abbildung 10: Flurabstand bezogen auf den zeMHGW (Datenquelle: [7], [9])

4.5 Oberflächengewässer

Beide Bebauungsplangebiete grenzen unmittelbar an die Spree, die in diesem Bereich durch die Mühlendammschleuse rückgestaut ist. Als Anhaltspunkt für die maßgebenden Wasserstände können die Hauptzahlen für den Oberwasserpegel der Schleuse Mühlendamm dienen (< 500 m entfernt). Diese Werte sind für evtl. geplante Einleitungen von Niederschlagsabflüssen in die Spree von Bedeutung.

Tabelle 4: Hauptzahlen 1980 – 2014 der Schleuse Mühlendamm (Quelle: WSV Berlin)

Hauptwert	Wasserstand in m ü NHN	
	OP Schleuse	UP Schleuse
NW	31,94	30,94
MNW	32,14	30,68
MW	32,30	30,79
MHW	32,44	31,10
HW	32,52	31,46

Im Planungsgebiet sind keine Überschwemmungsgebietes festgesetzt oder andere (Hochwasser-)Risikogebiete ausgewiesen [9].

Eine Überflutungsgefährdung (s. Abschnitt 3.2.2) besteht aufgrund der Lage ebenfalls nicht. Der geforderte Überflutungsnachweis sollte im Zuge der Entwurfsplanung problemlos zu erbringen sein.

4.6 Kanalisation

Im Großteil des Planungsgebietes liegen keine öffentlichen Entwässerungsleitungen. Ausnahme sind die Michaelkirchstraße und der Bona-Peiser-Weg.

Westlich der Michaelbrücke mündet ein Regenüberlaufkanal DN 1000 (der Mischwasserkanalisation) in die Spree (Abbildung 11, [5]).

Westlich der Schillingbrücke im Bona-Peiser-Weg mündet ein Regenwasserkanal DN 800 in die Spree (Abbildung 12, [6]).

In der Brückenstraße sowie im Engeldamm verlaufen Mischwasserkanäle.

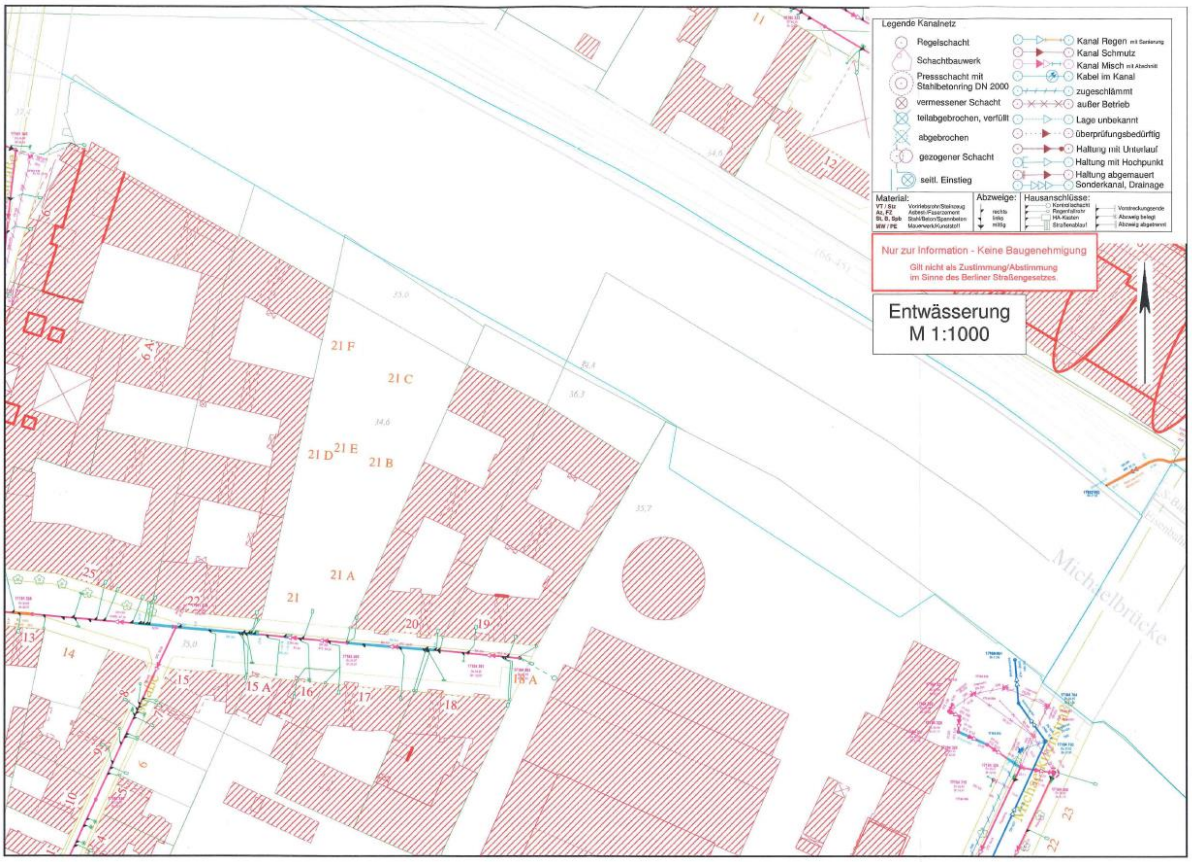


Abbildung 11: Lageplan Kanalisation (Quelle: BWB, [5])

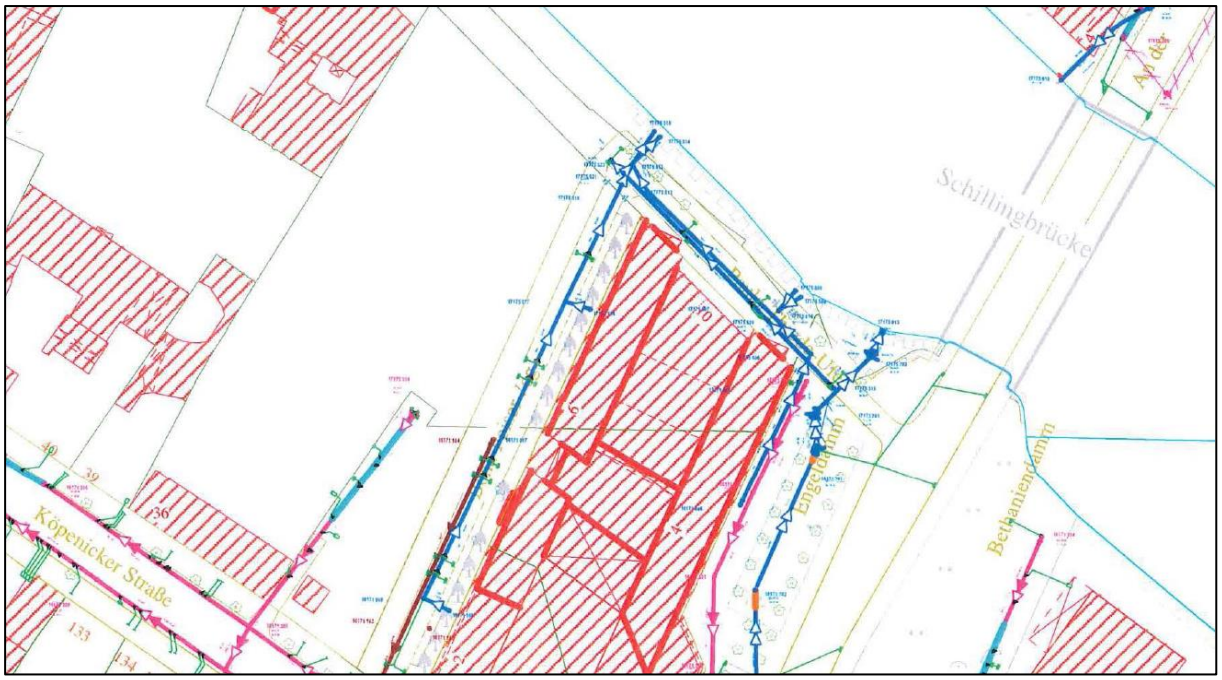


Abbildung 12: Ausschnitt Lageplan Kanalisation (Quelle: BWB, [6])

5 Voraussetzungen für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung im Plangebiet

5.1 Voraussetzungen für die Versickerung der Niederschlagsabflüsse

Eine konventionelle Versickerung des Regenwassers über Mulden oder Rigolen ist im Plangebiet aufgrund des geringen Flurabstandes und der Altlastensituation als schwierig bis unmöglich bzw. nicht genehmigungsfähig einzustufen.

5.1.1 Flurabstand

Die technische Regel DWA-A 138 fordert, dass *„die Mächtigkeit des Sickerraums, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, grundsätzlich mindestens 1 m betragen sollte, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten*“. Diese Regelung wird zwar von vielen Fachleuten kritisch gesehen, stellt jedoch die übliche Genehmigungspraxis in Berlin dar.

Die Mächtigkeit des Sickerraums wird ab der Sohle der Versickerungsanlage gemessen. Bei Versickerungsmulden, die üblicherweise ca. 30 cm tief ausgeführt werden, ist daher ein Mindestflurabstand zum zeMHGW von ca. 130 cm erforderlich. Dieser Abstand ist im östlichen Teil (östlich der Michaelkirchstraße) nicht durchgehend gegeben.

Bei der Verwendung von Rigolen ist bei einer üblichen Tiefenlage von ca. 1.50-2.00 m sogar ein Mindestflurabstand von 2,50-3,00 m erforderlich. Dieser Abstand ist nur im westlichen Bereich nahe der Brückenstraße vorhanden.

5.1.2 Altlastensituation

Eine Versickerung ist nach Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV [25]) nur dann erlaubnisfrei, sofern die Versickerung nicht auf Altlasten- oder Altlastenverdachtsflächen erfolgt. Daher wäre eine wasserrechtliche Erlaubnis für Einleitung von Niederschlagswasser in das Grundwasser einzuholen.

Die Versickerung von Niederschlagswasser über schadstoffbelastete Böden ist nicht zulässig. Eine wasserrechtliche Erlaubnis würde wenn überhaupt nur dann erteilt werden, wenn die Böden unter der Versickerungsanlage bis zum Grundwasserhorizont ausgetauscht bzw. saniert würden.

5.1.3 Auswirkungen auf die Regenwasserbewirtschaftung

Gemäß Aufgabenstellung [1] ist ein Konzept für eine möglichst vollständige Verbringung des anfallenden Niederschlagswassers in den Plangebieten selbst zu erstellen. Eine vollständige Bewirtschaftung vor Ort ohne Versickerung – das bedeutet eine vollständige Verdunstung des Regenwassers – ist unter den gegebenen klimatischen Verhältnissen in Berlin nicht möglich. Eine zumindest teilweise Ableitung des Regenwassers ist daher unumgänglich.

5.2 Voraussetzungen für die (teilweise) Ableitung von Niederschlagsabflüssen

5.2.1 Einleitung in die Kanalisation

Eine Einleitung in die (Misch-)Kanalisation ist in Berlin grundsätzlich nicht erwünscht (s. Abschnitt 3.1) und technisch auch nur schwer zu realisieren (Pumpwerke erforderlich). Eine Zustimmung zur Einleitung ist seitens der BWB nicht zu erwarten.

5.2.2 Einleitung in die Spree

Aufgrund der unmittelbaren Nähe zur Spree ist eine zumindest teilweise Einleitung in die Spree naheliegend.

Nach dem BReWa-BE Hinweisblatt [11] ist bei Einleitung die Spree (Gewässer 1. Ordnung) eine Drosselung auf max. 10 l/(s*ha) bezogen auf die kanalisierte Fläche erforderlich. Für das Planungsgebiet würde das eine zulässige Einleitung von insgesamt 15 l/s bedeuten.

Obwohl die Forderung nach einer Begrenzung der Regenwassereinleitung natürlich grundsätzlich positiv ist, ist sie im konkreten Fall kritisch zu sehen. Da die Einleitung hier in den rückgestauten Bereich vor der Mühlendammschleuse erfolgen würde, wäre eine Retention wasserwirtschaftlich ohne Effekt. Das erforderliche Retentionsvolumen wäre wirtschaftlich nicht zu vertreten.

Auf Nachfrage (Email vom 9.1.2019) gab die Obere Wasserbehörde dazu folgende Auskunft:

„Hinsichtlich der Entwässerung eines Uferweges an der Spree zwischen Jannowitz- und Schillingbrücke ist es ausreichend, den Weg mit einem zum Gewässer hin abfallendem Gefälle auszubauen, sodass ein freies Ablaufen des Wassers in die Spree erfolgt. Ein solches freies Ablaufen bedarf in diesem Fall keiner wasserbehördlichen Erlaubnis, da das nicht verunreinigte Niederschlagswasser (Belastung des Weges nur durch Fußgänger) nicht gefasst und gesammelt/kanalisiert abgeleitet wird.“

Eine ungedrosselte Einleitung von Regenwasser in die Spree ist möglich, solange das Wasser nicht gefasst wird (keine Rohrleitungen, Rinnen oder ähnliches). Sobald Niederschlagsabflüsse gesammelt werden, ist eine wasserbehördliche Erlaubnis für die Einleitung erforderlich. Voraussichtlich wird dann eine Einleitbeschränkung von 10 l/(s*ha) ausgesprochen.

5.2.3 Behandlung vor Einleitung

Nach M153 sind die Flächen im Plangebiet (Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen, wenig befahrene Verkehrsflächen bis zu 300 Kfz/24h) als gering verschmutzt einzustufen (Flächentyp F3: 12 Punkte). Die Luftverschmutzung ist als mittel einzustufen (Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen, L2=2 Punkte), so dass die Belastung insgesamt mit 14 Punkten bewertet wird.

Die Spree kann als gestauter kleiner Fluss (G8) eingestuft werden, der mit 16 Gewässerpunkten zu bewerten ist. Die vorhandene Belastung ist damit kleiner als zu die zulässige Belastung.

Gemäß DWA-Merkblatt M153 [18] ist eine Behandlung vor Einleitung nicht erforderlich.

6 Möglichkeiten für eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung im Plangebiet

Unter den gegeben Voraussetzungen bleiben für die Regenwasserbewirtschaftung im Plangebiet folgende grundlegende Möglichkeiten, die nachfolgend näher beschrieben werden.

- Gestaltung der befestigten Flächen mit einem zum Gewässer hin abfallendem Gefälle, sodass ein freies Ablaufen des Wassers in die Spree erfolgt.
- Sammlung des Niederschlagsabflüsse in einem Regenwasserkanal und gedrosselte Einleitung in die Spree
- Einleitung der Niederschlagsabflüsse in gedichtete Regenwasserbewirtschaftungsanlagen (z.B. flache Rigolen), teilweise Verdunstung des Regenwassers und gedrosselte Einleitung der Restmengen in die Spree

6.1 Freies Ablaufen des Wassers in die Spree

Ein freies Ablaufen des Wassers ohne Sammlung in Rohrleitung, Rinnen o.ä. in die Spree hat den Vorteil, dass damit genehmigungsrechtlich die Entstehung von „Abwasser“ vermieden wird und daher keine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich ist.

Diese Variante setzt voraus, dass alle versiegelten Flächen in Richtung der Spree geneigt sind und keine Ufermauern oder andere Hindernisse den Abfluss behindern. Eine ordnungsgemäße Entwässerung ist bei den hier gegebenen Breiten bis ca. 20 m bei Einhaltung der üblichen Mindestquerneigung von 2.5% (für Straßenflächen) gesichert. Bei Pflasterbelägen empfiehlt die RaSt [21] für Radwege bzw. Geh- und Radwege auch höhere Querneigungen zwischen 2.5% und 4%.

Nachteile bestehen darin, dass Regenwasser aus dem Plangebiet herausgeführt und damit prinzipiell nicht für Pflanzen und damit die Verdunstung zur Verfügung steht. Auch würden Verschmutzungen (z.B. Hundekot, Zigarettenkippen, etc.) nicht zurückgehalten und in das Gewässer eingetragen.

Im Rahmen der Freiraumplanung sollte geprüft werden, ob zwischen Verkehrsfläche und Gewässer Grünflächen angeordnet werden können, die zumindest eine gewisse Reinigungswirkung übernehmen könnten („Gewässerrandstreifen“,). Dabei sollten mögliche Synergien mit einer gewässerökologischen Verbesserung des Uferbereiches betrachtet werden (s. auch Abschnitt 7).

Aus wirtschaftlicher Sicht ist ein freies Ablaufen des Wassers die kostengünstigste Variante. Es entstehen keine gesonderten Kosten für Entwässerungseinrichtungen. Die Kosten für die entsprechende Herstellung der versiegelten Flächen sind den Freianlagen zuzuordnen.

6.2 Regenwasserkanal mit Rückhaltung und gedrosselter Einleitung

Eine konventionelle rohrgebundene Entwässerung würde eine Regenwasserkanalisation auf nahezu der gesamten Länge des Planungsgebietes erforderlich machen.

Da weite Teile des Planungsgebietes zukünftig als öffentliche Verkehrsfläche gewidmet werden sollen, wären die Berliner Wasserbetriebe zuständig für Planung, Bau und Betrieb der Anlagen. Die BWB fordern für Regenwasserkanäle einen Mindestdurchmesser von 0,3 m (DN 300). Im Abstand von

ca. 50 m sind Kontrollschächte zu setzen. Die Kanalisation müsste an mehreren Stellen (mind. 2) Auslaufbauwerke in die Spree erhalten. Dazu wäre die Spundwand der Ufermauer zu durchstoßen.

Zusätzlich zu den Entwässerungsleitungen wäre für das Plangebiet ein Stauraum von ca. 300 m³/ha befestigter Fläche erforderlich. Bei einer befestigten Fläche von ca. 10.500 m² (1.5 ha, 70% befestigt) wäre das ein erforderliches Speichervolumen von ca. 315 m³. Dies könnte entweder durch zentrale Speicher vor den Auslaufbauwerken oder durch Stauraumkanäle erreicht werden. Überschlägig würde ein Kanal DN 800 auf 900 m Länge das erforderliche Volumen bereitstellen (genaue Angaben würde eine hydraulische Berechnung erfordern).

Auch diese Variante hätte den Nachteil, dass Regenwasser dem Plangebiet entzogen wird und Verschmutzungen in die Spree eingetragen würden.

Eine Regenwasserkanalisation mit Rückhaltung und gedrosselter Einleitung wäre zwar prinzipiell technisch möglich und auch genehmigungsfähig, würde jedoch erhebliche Kosten verursachen und wäre wasserwirtschaftlich keine sinnvolle Lösung.

Für die Regenwasserkanalisation (~ 900 m Kanal DN 800 ohne Straßenbau, ohne Wasserhaltung à 2.000 €/m) würden Kosten von ca. 1.8 Mio. € entstehen. Hinzukommen Kosten für die Auslauf- und Drosselbauwerke, so dass die Gesamtkosten für diese Lösung in der Größenordnung von ca. 2.0 Mio. € liegen dürften.

6.3 Gedichtete Regenwasserbewirtschaftungsanlagen

Alternativ zu einem freien Ablaufen des Wassers in die Spree könnte das Regenwasser auch in Grünflächen eingeleitet werden. Da eine Versickerung des Niederschlagswassers aufgrund des in Teilen geringen Flurabstandes und vor allem der Bodenbelastung voraussichtlich nicht erlaubnisfähig ist, müssten diese Grünflächen nach unten gedichtet sein (s. Prinzipskizze in Abbildung 13).

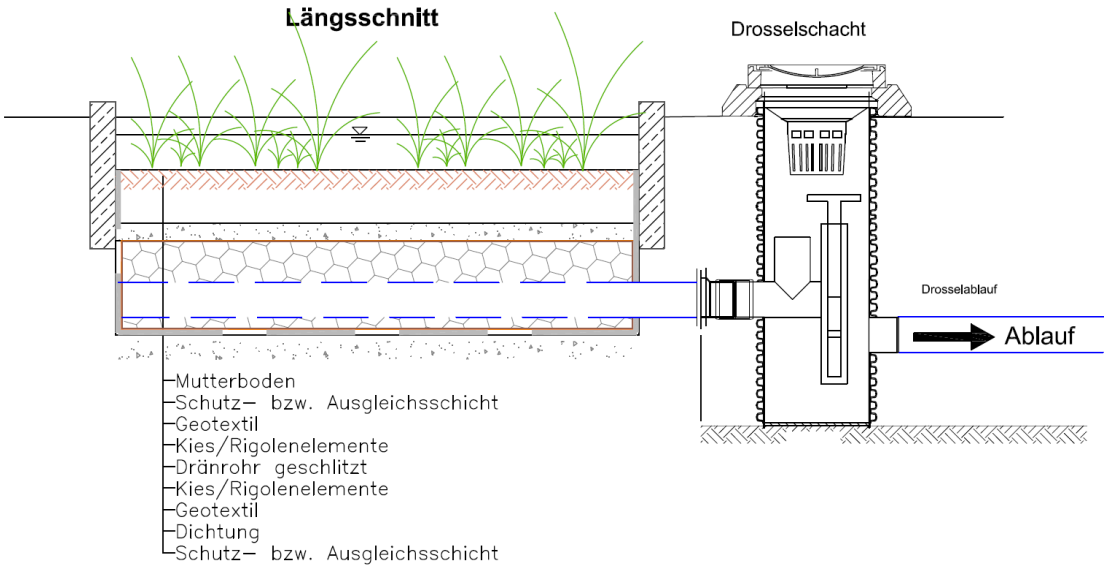


Abbildung 13: Prinzipskizze Urban Wetland/gedichtetes Tiefbeet

Wasserwirtschaftlich vorteilhaft wäre, dass diese „Urban Wetlands“ zur Verdunstung (und Bewässerung) beitragen und verschmutzte Niederschlagsabflüsse reinigen. Die Anlagen können so ausgelegt werden, dass die Einleitbeschränkung von 10 l/(s*ha) eingehalten wird.

Der Flächenbedarf von „Urban Wetlands“ liegt je nach Ausführung in der Größenordnung von 5-15% der angeschlossenen befestigten Fläche. Bei einem mittleren Flächenbedarf von ca. 10% wären dies im gesamten Plangebiet ca. 1.000 m². In der vorhandenen Grünfläche von ca. 4.500 m² (30% von 1.5 ha) sollten diese Flächen problemlos integriert werden können.

Abbildung 14 zeigt zwei mögliche Ausführungsvarianten für Urban Wetlands, Abbildung 15 zeigt weitere internationale Beispiele.

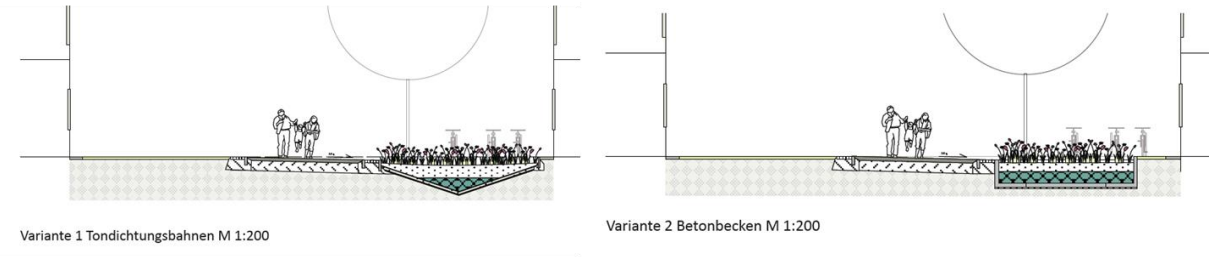


Abbildung 14: Beispiele für Urban Wetlands (Projekt TXL-Schumacher Quartier [34])

Die Kosten für Urban Wetlands liegen bei ca. 400 €/m² Tiefbeetfläche. Bei einer ungefähren Fläche der Tiefbeete von 1.000 m² resultiert daraus eine grobe Kostenschätzung von ca. 400.000 €. Hinzukommen Kosten für verbindende Leitungen und Auslaufbauwerke (~ 600 m DN 150 à 400 €/m=240.000 € + 2*30.000 €). Die Gesamtkosten für diese Lösung dürften in der Größenordnung von ca. 0.7 Mio. € liegen.

12th Avenue-Portland US

Auckland New Zealand

Southport Brisbane Australia

Abbildung 15: Beispiele für Urban Wetlands

6.4 Variantenbewertung und Vorzugslösung

Technische Machbarkeit

Alle drei beschriebenen Varianten zur Regenwasserbewirtschaftung sind technisch machbar.

Genehmigungsfähigkeit

Alle drei beschriebenen Varianten sind vorbehaltlich einer Prüfung durch die Wasserbehörde nach Einschätzung des Gutachters grundsätzlich genehmigungsfähig.

Die Gestaltung der befestigten Flächen mit einem zum Gewässer hin abfallendem Gefälle, hat den Vorteil, dass kein Wasserrechtsverfahren erforderlich ist.

Gewässerschutz und Wasserhaushalt

Die Behandlung der Niederschlagsabflüsse in gedichteten Regenwasserbewirtschaftungsanlagen („Urban Wetlands") bietet als einzige der drei Varianten eine Reinigung über die belebte Bodenzone. Hinzu kommt der Vorteil einer anteiligen Verdunstung von Regenwasser.

Die Variante „Regenwasserkanal mit Rückhaltung" bietet zwar eine gedrosselte Einleitung aber keine Behandlung der Niederschlagsabflüsse.

Kosten

Die Gesamtkosten für die Variante „Regenwasserkanal mit Rückhaltung" liegen in der Größenordnung von ca. 2,0 Mio. €.

Die Kosten für Urban Wetlands sind deutlich geringer und liegen bei ca. 0.7 Mio. €.

Für die Variante des „Freies Ablaufen des Wassers" entstehen keine Kosten für die Entwässerung.

Empfehlung für ein Vorzugslösung

Sofern es freiraumplanerische Einschränkungen nicht ermöglichen, Regenwasser von unbelasteten Flächen direkt in die Spree ablaufen zu lassen, sollten „Urban Wetlands" als Entwässerungsvariante zum Einsatz kommen. Die Variante „Regenwasserkanal mit Rückhaltung" sollte aufgrund der hohen Kosten und der fehlenden Regenwasserbehandlung nicht weiter verfolgt werden.

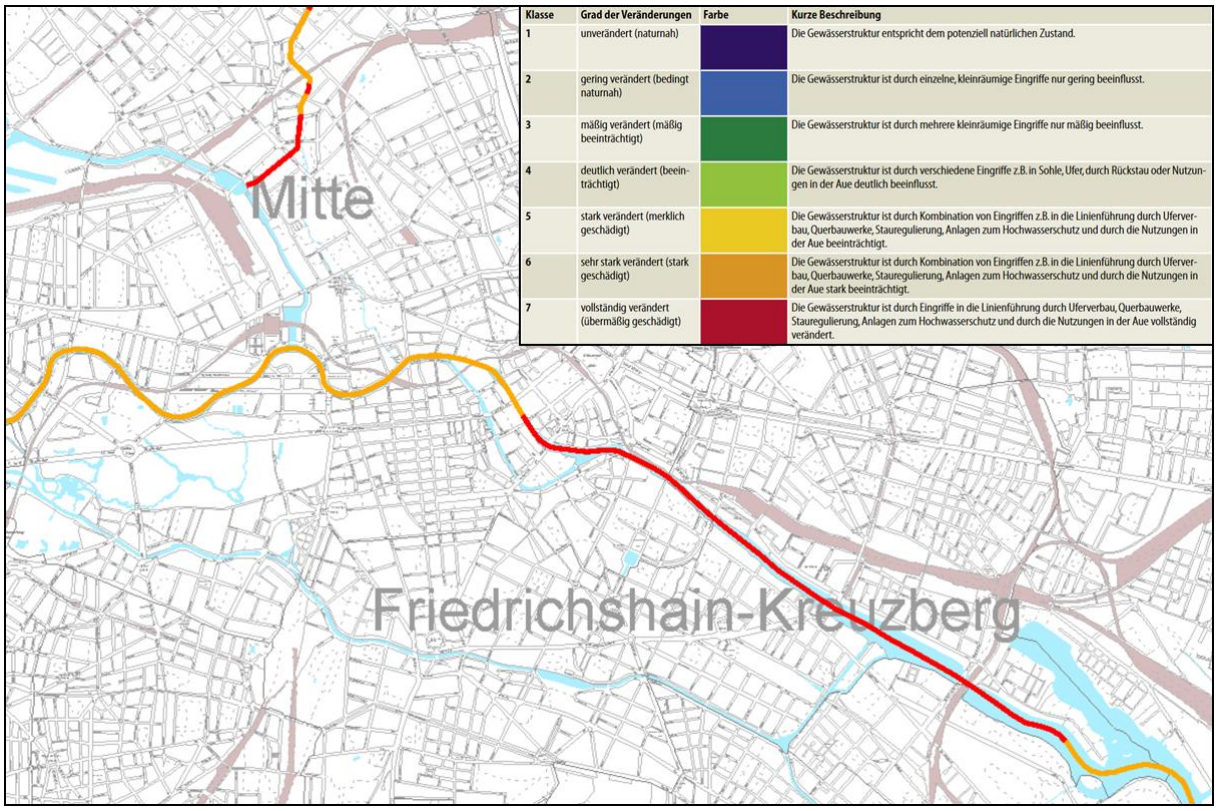
6.5 Festsetzung im B-Plan

Nach Einschätzung des Gutachters ist es für keine der drei Varianten erforderlich, entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan zu treffen.

7 Gewässerökologische Verbesserung des Uferbereiches

Die Wasserrahmenrichtlinie [22] fordert den guten ökologischen Zustand für die Oberflächengewässer, bzw. das guten ökologische Potential für erheblich veränderte Gewässer. Die Vorstadtspree ist als erheblich veränderter Wasserkörper ausgewiesen [33], somit ist das Erreichen des guten ökologischen Potentials Zielvorgabe der WRRL.

Die Gewässerstrukturgüte der Spree ist im Bereich des Planungsgebietes als vollständig verändert bewertet worden (Abbildung 16). Insofern besteht grundsätzlich Verbesserungsbedarf. Eine Maßnahmenplanung für die Vorstadtspree liegt aktuell noch nicht vor.



Klasse	Grad der Veränderungen	Farbe	Kurze Beschreibung
1	unverändert (naturnah)		Die Gewässerstruktur entspricht dem potenziell natürlichen Zustand.
2	gering verändert (bedingt naturnah)		Die Gewässerstruktur ist durch einzelne, kleinräumige Eingriffe nur gering beeinflusst.
3	mäßig verändert (mäßig beeinträchtigt)		Die Gewässerstruktur ist durch mehrere kleinräumige Eingriffe nur mäßig beeinflusst.
4	deutlich verändert (beeinträchtigt)		Die Gewässerstruktur ist durch verschiedene Eingriffe z.B. in Sohle, Ufer, durch Rückstau oder Nutzungen in der Aue deutlich beeinflusst.
5	stark verändert (merklich geschädigt)		Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und durch die Nutzungen in der Aue beeinträchtigt.
6	sehr stark verändert (stark geschädigt)		Die Gewässerstruktur ist durch Kombination von Eingriffen z.B. in die Linienführung durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und durch die Nutzungen in der Aue stark beeinträchtigt.
7	vollständig verändert (übermäßig geschädigt)		Die Gewässerstruktur ist durch Eingriffe in die Linienführung durch Uferverbau, Querbauwerke, Stauregulierung, Anlagen zum Hochwasserschutz und durch die Nutzungen in der Aue vollständig verändert.

Abbildung 16: Gewässerstrukturgüte [9]

Entsprechend den Zielen zum Biotop- und Artenschutz im Landschaftsprogramm und den Zielen der EU-Wasserrahmenrichtlinie sollen im Rahmen des Wettbewerbs die Möglichkeit einer naturnahen Gestaltung der Uferzone in dafür geeigneten Abschnitten sowie die Verwendung und der Erhalt stadttypischer und standortgerechter Pflanzen bei der Grüngestaltung besonders geprüft werden [2].

Die Uferbefestigung ist zurzeit durchgehend als Uferwand ausgeführt. Zukünftig sollen einzelne Abschnitte auch als Böschung ausgeführt werden, um neue Habitate für aquatische und semiaquatische Tierarten zu schaffen.

Es sollte geprüft werden, ob die Neugestaltung von Uferbereichen mit den Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung kombiniert werden kann. Denkbar wären z.B. eingerückte Bereiche auf Wasserspiegelniveau die einerseits der Verbesserung der Gewässerstrukturgüte dienen, andererseits aber auch eine Rückhalte- und Reinigungsfunktion für das Regenwasser übernehmen.

Hoppegarten, 03.06.2019

Prof. Dr.-Ing. Heiko Sieker
Geschäftsführer