

Bebauungsplan 3-60a „Pankower Tor“

Fachgutachten Regenwasserbewirtschaftung

Bauherr:

Krieger Handel SE
Am Rondell 1
12529 Schönefeld

Fachplaner:

Landschaft
planen + bauen

Landschaft planen+bauen Berlin GmbH
Am Treptower Park 28-30
12435 Berlin
Tel: (030) 6 10 77 0
Fax: (030) 6 10 77 99
E-Mail: info@lpb-berlin.de

Stand: Berlin 14.11.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	5
2	Unterlagen	6
3	Grundlagen und Rahmenbedingungen	7
3.1	Rechtliche Grundlagen	7
3.2	Lage des Plangebiets und geplante Bebauung	7
3.3	Trennung öffentliche/private Flächen	9
3.4	Topografie	10
3.5	Geologische Verhältnisse.....	10
3.6	Hydrogeologische Verhältnisse	11
3.7	Grundwasserflurabstand	13
3.8	Versickerungsfähigkeit der Böden.....	13
3.9	Altlastensituation	14
3.9.1	Bodenbelastungen.....	14
3.9.2	Belastung des Grundwassers	15
3.9.3	Umgang mit den festgestellten Belastungen im Kontext der Niederschlagswasser- versickerung	16
3.10	Vorflut.....	17
4	Regenwasserbewirtschaftungskonzept	18
4.1	Öffentliche Flächen.....	18
4.1.1	Verkehrsflächen.....	18
4.1.1.1	Planstraßen A, B, D und E	18
4.1.1.2	Wohn- und Radweg Granitzstraße	19
4.1.1.3	Planstraßen C und F (Parkpromenade)	19
4.1.1.4	Parkwege.....	20
4.1.1.5	Nördlicher Radweg	21
4.1.1.6	Schutzstreifen der DB-Leitungstrasse.....	21
4.1.2	Öffentlicher Teil des Quartiersplatzes (SO1)	22
4.1.3	Tramtrasse der BVG	22
4.1.4	Schulstandort	23

4.1.5	Westfläche	24
4.2	Private Flächen	24
4.2.1	Verkehrsflächen	24
4.2.2	Wohnbebauung	24
4.2.3	Privater Teil des Quartiersplatzes (SO1)	25
4.2.4	Gewerbeflächen	25
4.2.5	Kitastandorte	26
4.2.6	Möbelfachmarkt (SO2)	26
5	Dimensionierung der Anlagen	28
5.1	Eingangsparameter	28
5.1.1	Bemessungshäufigkeiten	28
5.1.2	Abflusswirksame Fläche AC	28
5.1.3	Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i	29
5.1.4	Regenspende $r_{D(n)}$	30
5.2	Dimensionierung der Versickerungsmulden	30
5.2.1	Berechnungsansatz	30
5.2.2	Muldenquerschnitt	31
5.2.3	Erforderliche Muldenlänge und mögliche Baumscheibenanzahl	32
5.2.4	Vertiefende Planung eines exemplarischen Straßenabschnitts	33
5.2.5	Sonderfall Flächenversickerung	34
5.2.6	Nachweis der Versickerungsfläche auf dem Quartiersplatz (SO1)	34
5.3	Dimensionierung der Versickerungsrigolen	34
5.4	Dimensionierung der Mulden-Rigolen-Elemente	35
5.5	Nachweis der Versickerungsfenster	36
5.6	Dimensionierung der Regenrückhalteräume	37
5.6.1	Einleitbeschränkung nach BReWa-BE	37
5.6.2	Drosselmengen der angeschlossenen Flächen	37
5.6.3	Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens	37
5.7	Dimensionierung des Versickerungsbeckens (SO2)	38
6	Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit	40
6.1	Anforderungen an die bewachsene Bodenzone	40
6.2	Vorreinigung vor unterirdischen Versickerungsanlagen	41

6.3	Kategorisierung und Nachweis der Flächen im Plangebiet.....	42
7	Starkregenvorsorge	44
7.1	Topographische Gefährdungsanalyse	44
7.2	Vordimensionierung der Überflutungsbereiche.....	46
8	Fazit	48

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Bebauungsplan 3-60a "Pankower Tor", Stand: Oktober 2025 [U1]</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 2: Lage der maßgeblichen Straßentypen im städtebaulichen Konzept [U5]</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 3: Ausschnitt Masterplan Trennung öffentliche/private Flächen [U3].....</i>	<i>9</i>
<i>Abbildung 4: zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW) [U10]</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 5: Ergebnisse des Grundwassermonitorings 2022 [U8].....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 6: Lage der Altlastenverdachtsfläche A [U4]</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 7: Lage der Altlastenverdachtsfläche B [U4]</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 8: Art der Kanalisation [U13]</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 9: Ausschnitt Planstraße B</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 10: Radweg Granitzstraße südlich des Quartiersplatzes</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 11: Ausschnitt Planstraße C</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 12: Ausschnitt Parkwege</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 13: Planstraße H oberhalb der DB-Kabeltrasse</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 14: Flächenversickerung in Vorhaltefläche der Tramstation, Planstraße G</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 15: Ausschnitt Wohnblock WA 3</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 16: Ausschnitt Gebäude E1.2</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 17: Ausschnitt Sondergebiet SO 2</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 18: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für Berlin Pankow</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 19: Regelquerschnitt einer Mulde (Quelle: BWB-Regelblatt 601)</i>	<i>32</i>
<i>Abbildung 20: Retentionsbereiche in der Parkanlage.....</i>	<i>44</i>
<i>Abbildung 21: Retentions- und Überflutungsbereiche Wohnbebauung/privater Wohnweg</i>	<i>45</i>
<i>Abbildung 22: U-Bahneingang Westfläche</i>	<i>45</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Drosselmengen der angeschlossenen Teilflächen</i>	<i>37</i>
<i>Tabelle 2: erforderliche Rückhaltevolumen der angeschlossenen Teilflächen</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 3: Zuordnung Flächengruppe und Flächenkategorie nach DWA-A 138-1</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 4: Ergebnisse der Überflutungsbetrachtung</i>	<i>47</i>

Anlagenverzeichnis

- [A1] Plan „Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen“, M 1 : 1000
- [A2] Plan „Bilanzierung – öffentliche Flächen“, M 1 : 1000
- [A3] Plan „Bilanzierung – private Flächen“, M 1 : 1000
- [A4] Plan „Topographische Analyse der Fließwege“, M 1 : 2000
- [A5] Plan „Planstraße B – Exemplarische Verortung von Mulden und Baumstandorten“, M 1 : 200
- [A6] Übersicht der Berechnungsergebnisse – öffentliche Flächen
- [A7] Übersicht der Berechnungsergebnisse – private Flächen
- [A8] Kurzerläuterung – Exemplarische vertiefende Planung Planstraße B
- [A9] Berechnungsblätter der Bemessungssoftware RW-Tools-ULTRA-xlsx
- [A10] Stellungnahme zur Versickerung von Niederschlagswasser, Umwelt- und Naturschutzamt Pankow, Bodenschutzbehörde, 19.01.2024

1 Veranlassung

Die Krieger Projektentwicklung GmbH plant auf der Fläche des ehemaligen Rangier- und Güterbahnhofs Berlin-Pankow zwischen dem S-Bahnhof Pankow und dem S-Bahnhof Pankow-Heinersdorf die Entwicklung des Quartiers „Pankower Tor“. Eine entsprechende Grundsatzvereinbarung wurde 2018 zwischen dem Bezirksamt Pankow, der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen sowie der Krieger Handel SE abgeschlossen. Das Bezirksamt Pankow hat in seiner Sitzung am 10.03.2020 beschlossen, den Bebauungsplan 3-60a „Pankower Tor“ für das Gelände des ehemaligen Rangierbahnhofs Pankow aufzustellen.

Die Krieger Handel SE hatte das Büro Landschaft planen+bauen Berlin GmbH (Lp+b) bereits mit der Erstellung eines Grobkonzeptes zur Regenwasserbewirtschaftung [U4] beauftragt. Anhand dieses Konzeptes wurden die Möglichkeiten aufgezeigt, eine wassersensible und hitzeangepasste Entwicklung des Areals zu realisieren und welche Maßnahmen und Flächen dafür erforderlich sind. Das Grobkonzept war Bestandteil der Unterlagen der ersten förmlichen Beteiligung der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange im Dezember 2023 und bildet die Grundlage des vorliegenden Fachgutachtens zur Regenwasserbewirtschaftung.

Das Fachgutachten beinhaltet zunächst die erneute Darlegung sämtlicher für die Regenwasserbewirtschaftung relevanten Grundlagen. Anschließend werden für alle Flächen im B-Plangebiet die aus dem Grobkonzept als Vorzugslösung hervorgegangenen Maßnahmen zur Regenentwässerung sowie die zugrunde gelegten Berechnungsansätze erläutert und die aus der erfolgten Vordimensionierung resultierenden Flächenbedarfe räumlich verortet.

Weiterhin umfasst das Fachgutachten die erneute Durchführung einer topographischen Gefährdungsanalyse in Anlehnung an das DWA-Merkblatt 119 sowie eine überschlägige Dimensionierung erforderlicher Retentionsflächen für den Starkregenfall. Der Überflutungsnachweis ist im Zuge der weiterführenden Planung zu erbringen.

2 Unterlagen

- [U1] Entwurf Bebauungsplan 3-60a, Gesellschaft für Planung, Umwelt, Stadt, Architektur (GfP), Stand: 28.10.2025
- [U2] Materplan Pankower Tor, M 1 : 1000, Nöfer Gesellschaft von Architekten mbH, Stand: 29.10.2025
- [U3] Masterplan zur Bebauung Pankower Tor (öffentlich/ privat), M 1 : 1000, Nöfer Gesellschaft von Architekten mbH, Stand: 31.08.2023
- [U4] Regenwassergrobkonzept zum Bebauungsplan 3-60 „Pankower Tor“, Landschaft planen+bauen Berlin GmbH, 14.11.2023
- [U5] Verkehrsuntersuchung, Anlagenband 3: Anforderungen an die Erschließung, Hoffmann Leichter Ingenieurgesellschaft, Stand: 05.10.2023
- [U9a] Geotechnischer Untersuchungsbericht, Baugrundinstitut Franke-Meißner, 05.05.2023
- [U9b] Umwelttechnischer Untersuchungsbericht, Baugrundinstitut Franke-Meißner, 03.05.2023
- [U10] Orientierende Altlastenuntersuchung in Anlehnung an BBodSchV, Pankower Tor Ost- und Westfläche, ABACON Berlin, 06.04.2017
- [U14] Ergebnis GW-Modellierung und Berechnung zeMHGW, SenMVKU, 03.05.2023

Darüber hinaus wurden folgende frei verfügbare raumbezogene Daten des Geoportals Berlin (FIS-Broker) verwendet:

- [U16] Hydrogeologische Übersichtskarte HÜK250 – Durchlässigkeit, Stand: 18.10.2023
- [U17] Zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW) – Flurabstand (Umweltatlas), Stand: 11.04.2022
- [U18] Grundwassergleichen 2020 (Umweltatlas), Stand: 23.10.2023
- [U19] Wasserschutzgebiete (Umweltatlas), Stand: 31.08.2023
- [U24] Art der Kanalisation (Umweltatlas), Stand: 11.04.2022

3 Grundlagen und Rahmenbedingungen

Nachfolgend sind die für das Regenwasserbewirtschaftungskonzept relevanten Grundlagen zusammenfassend dargestellt.

3.1 Rechtliche Grundlagen

Zunehmende Versiegelungen beeinflussen den lokalen Wasserhaushalt negativ. Das Ergebnis der Verschiebung des natürlichen Wasserhaushaltes weg von Grundwasserneubildung und Verdunstung hin zu mehr Oberflächenabfluss sind sommerliche Hitzeinseln in dicht bebauten Stadtgebieten. Darüber hinaus führt die zunehmende Versiegelung von Freiflächen besonders bei Starkregenereignissen zu Überschwemmungen und Überlastungen des Kanalsystems. Der gesteigerte Oberflächenabflussanteil bewirkt zudem übermäßige hydraulische und stoffliche Belastungen der Berliner Gewässer.

Vor diesem Hintergrund hat die Senatsverwaltung für Mobilität, Verkehr, Klimaschutz und Umwelt (SenMVKU) das Hinweisblatt „Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE, Stand Juli 2021) veröffentlicht. Nach BreWa-BE ist eine vollständige Bewirtschaftung des Regenwassers auf dem Grundstück anzustreben. Sollte eine Einleitung von Regenwasser aufgrund objektiver Rahmenbedingungen unvermeidbar sein, muss dies innerhalb eines Fachgutachtens begründet werden. In Ausnahmefällen ist dann eine begrenzte Einleitung von Regenwasser in das Kanalnetz möglich.

3.2 Lage des Plangebiets und geplante Bebauung

Das B-Plangebiet befindet sich im Nord-Osten der Stadt Berlin und umfasst eine Fläche von rd. 26,8 ha. Das Areal liegt direkt am S- und U-Bahnhof Pankow und erstreckt sich entlang der Bahntrasse und der Granitzstraße von der Mühlenstraße im Westen über die Berliner Straße hinaus bis zum S-Bahnhof Pankow-Heinersdorf und der Prenzlauer Promenade im Osten.

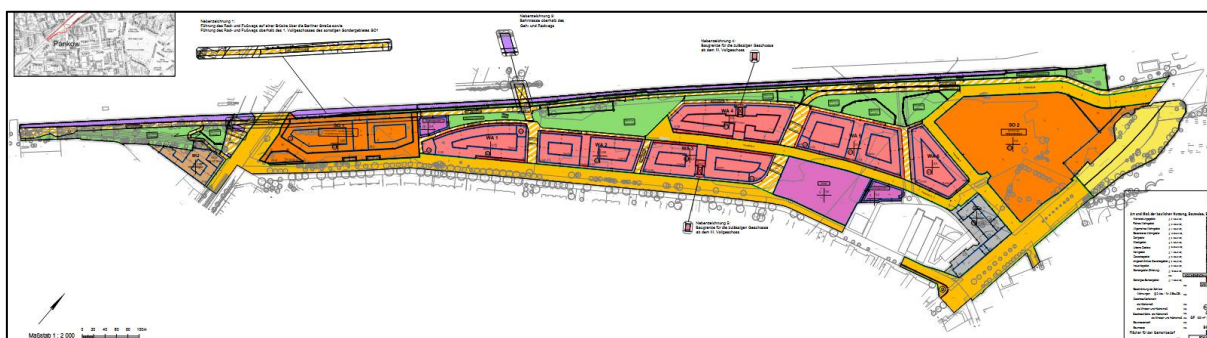


Abbildung 1: Bebauungsplan 3-60a "Pankower Tor", Stand: Oktober 2025 [U1]

Auf dem Gelände des ehemaligen Rangierbahnhofs Pankow soll hier ein neues Stadtquartier entstehen. Das B-Plangebiet gliedert sich in folgende Teilflächen:

Westfläche:

Die Westfläche liegt westlich der Berliner Straße und östlich der Mühlenstraße. Im Norden der Fläche verläuft die zukünftige Radschnellverbindung, südlich des Radweges ist eine öffentliche Parkanlage sowie ein Jugendort vorgesehen. Angrenzend an die Berliner Straße soll ein 3-geschossiges Fahrradparkhaus mit Zugang zum S- und U-Bahnhof Pankow entstehen, weiter südlich ist die Errichtung eines neuen Wohngebäudes mit der Möglichkeit zur teilweisen öffentlichen Nutzung (z.B. Unterbringung einer Bibliothek) geplant.

Hauptfläche:

Die Hauptfläche zwischen der Berliner Straße und der Prenzlauer Promenade erstreckt sich entlang der von Südwest nach Nordwest verlaufenden Bahntrasse zwischen dem S- und U-Bahnhof Pankow und dem S-Bahnhof Pankow-Heinersdorf und wird im Südosten von der Granitzstraße begrenzt.

Auf dem über 2 km langen Areal der Hauptfläche soll ein modernes Stadtquartier mit ca. 2.000 Wohnungen und einer breiten Mischnutzung entstehen. Am S-Bahnhof Pankow sind 3- bis 9-geschossige Wohn- und Geschäftshäuser mit einer Ladenzeile im Erdgeschoss und modernen Wohnungen sowie Microapartments in den Obergeschossen vorgesehen. Die Gebäude sind mit Tiefgaragen unterbaut. Der Zugang zu dem Areal von der Berliner Straße soll über den „Quartiersplatz“ erfolgen.

Entlang der Granitzstraße ist eine Blockrandbebauung mit 5-6-geschossigen Wohngebäuden geplant, die die dahinterliegenden Wohnbereiche vom Straßenlärm abschotten. Alle geplanten Wohngebäude haben gefangene Innenhöfe, die zum Großteil mit Tiefgaragen unterbaut sind. Alle Wohngebäude werden mit Flachdächern geplant und mit Wasserretentionsboxen ausgestattet.

Südlich der Fernbahntrasse verläuft die geplante Radschnellverbindung (RSV). Parallel dazu entstehen südlich zwei Landschaftsparks. Nördlich der RSV ist ein Biotopverbundstreifen vorgesehen.

Am nordöstlichen Ende des neuen Wohngebietes, an der Prenzlauer Promenade, sind ein Möbelfachmarkt sowie zwei Hochhäuser (7- bzw. 9-geschossig) geplant. Außerdem ist ein Schulstandort mit mindestens dreizügiger Grundschule im östlichen Bereich der Hauptfläche vorgesehen. Die Dachlandschaft der 5-6-geschossigen Häuser soll für Dachterrassen und Gärten mit ökologischem Wert genutzt werden.

Innere Erschließung:

Die verkehrliche Erschließung des Plangebietes für PKWs erfolgt über den Knotenpunkt Prenzlauer Promenade/Tiniusstraße mit einer Erschließungsstraße, die zum Möbelfachmarkt und um die Gewerbefläche herumführt. Über einen Kreisverkehr ist das Wohnquartier sowie der Schulstandort mittels einer Quartiersstraße, der zukünftigen Pankower Promenade, angebunden. Der geplante Einzelhandelsbereich am Quartiersplatz und das urbane Wohnquartier mit Büronutzung sollen an die Granitzstraße angeschlossen werden.

Innerhalb des Quartiers gliedert sich die verkehrliche Erschließung in Quartierswege und Wohnwege (vgl. *Abbildung 2*) Die Quartierswege führen um die geplante Wohnbebauung herum und werden im Regelfall von regulär fließendem und ruhendem Kfz-Verkehr freigehalten und sollen primär dem Fußverkehr mit untergeordnetem Radverkehr dienen. Eine Befahrung durch Feuerwehr, Rettungsfahrzeuge und zum Be- und Entladen für Anwohnende ist möglich. Die Wohnwege, die zwischen den einzelnen Gebäuden vorgesehen sind, sind ausschließlich dem Fuß- und Radverkehr vorbehalten.

Für den Radverkehr werden unter anderem eine Radschnellverbindung entlang des Bahndamms in Ost-West-Richtung sowie eine weitere Verbindung in Nord-Süd-Richtung mit Anschluss auf Höhe der Neumannstraße geschaffen. Von der Berliner Straße ist ein Zugang zum Quartiersplatz für Fußgänger vorgesehen.

Zur Anbindung des Plangebietes und zur Ergänzung des Berliner Straßenbahnnetzes soll eine Tangentialverbindung von Pankow über Heinersdorf nach Weißensee realisiert werden. Innerhalb des Gebietes sind insgesamt drei Haltestellen vorgesehen.

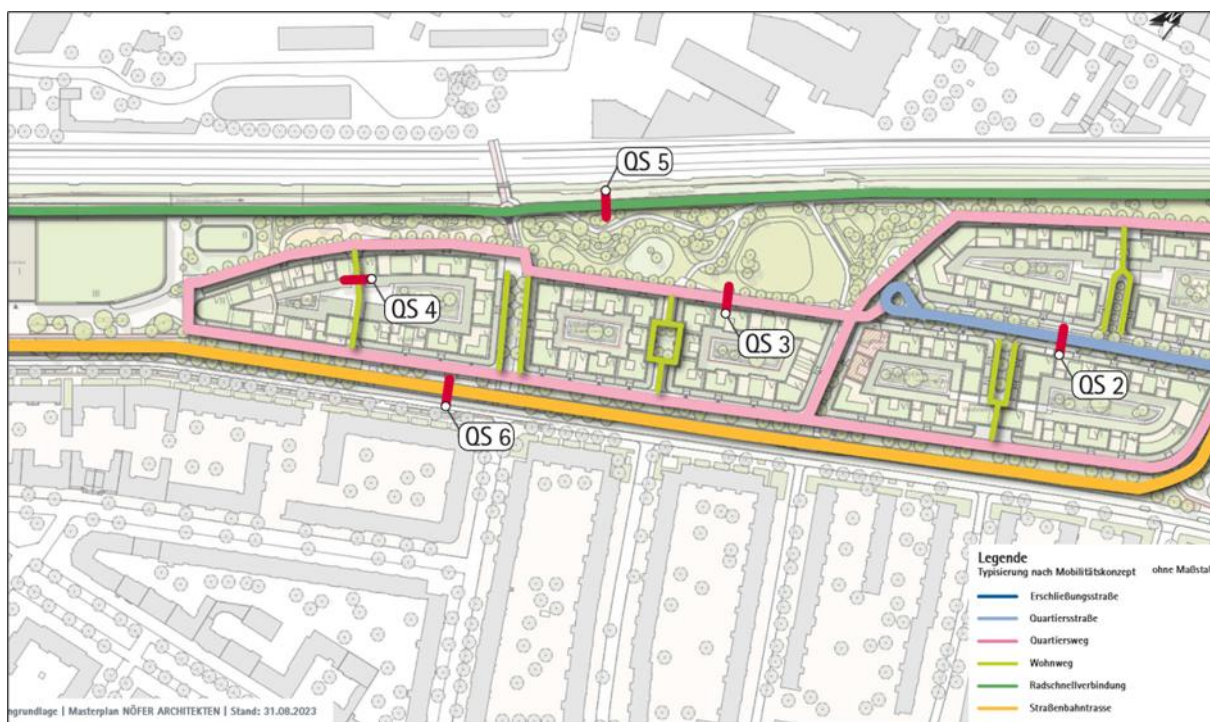


Abbildung 2: Lage der maßgeblichen Straßentypen im städtebaulichen Konzept [U5]

3.3 Trennung öffentliche/private Flächen

Das Gesamtgebiet wurde hinsichtlich der B-Plan Erstellung in öffentliche und private Flächen unterteilt (vgl. [U3] und *Abbildung 3*). Die im Regenwasserbewirtschaftungskonzept enthaltenen Maßnahmen wurden hinsichtlich der öffentlichen (rot) und privaten (blau) Bereiche getrennt, da die Bewirtschaftungsanlagen der öffentlichen Flächen im späteren Verlauf in das Eigentum der Berliner Wasserbetriebe (BWB) übergehen und durch diese betrieben werden. Die privaten Flächen sind durch private Eigentümer zu bewirtschaften. Das Konzept basiert auf dem Grundsatz, dass keine Wasserüberleitung von privaten Flächen auf öffentliche Flächen und andersherum erfolgen darf.



Abbildung 3: Ausschnitt Masterplan Trennung öffentliche/private Flächen [U3]

Aus der Trennung ergeben sich Flächen, welche zur Gänze öffentlich und zur Gänze privat sind. Hierbei handelt es sich zum einen um die Westfläche, welche ausschließlich im öffentlichen

Eigentum stehen wird und zum anderen um die Fläche SO2 (Standort Möbelfachmarkt) welche ausschließlich als Privateigentum gekennzeichnet ist.

Die geplante Wohnbebauung inklusive der Zugänge und Vorgärten wird in privates Eigentum übergehen, ebenso die Gebäude am Quartiersplatz. Der Quartiersplatz selbst soll überwiegend Eigentum der Firma Krieger Handel SE werden, ein Teil des Platzes in Richtung der Berliner Straße wird öffentliches Eigentum, da zwischen der West- und der Hauptfläche in der Berliner Straße eine neue Tramhaltestelle entsteht und entsprechend Flächen benötigt werden.

3.4 Topografie

Hauptfläche:

In weiten Bereichen ist die Fläche des ehemaligen Güterbahnhofs nutzungsbedingt eben bzw. flachwellig. Die Geländehöhen im Bestand betragen zwischen 45 m und 46 m ü. NHN. Im Südwesten steigt das Gelände bedingt durch die Anrampung zum Brückenbauwerk über die Berliner Straße auf 49,5 m ü. NHN an.

Westfläche:

Die Westfläche befindet sich auf einem ehemaligen aufgeschütteten Bahndamm, dessen Dammkrone ca. 4,5 m bis 5,0 m über dem Geländeniveau der Umgebung liegt. Die Geländehöhe liegt im Mittel bei 49,5 m ü. NHN.

3.5 Geologische Verhältnisse

Das Grundstück befindet sich überwiegend auf der Barnim Hochfläche, einem Grundmoränenkomplex der Weichselkaltzeit, welcher sich aus bindigen Sedimenten wie Geschiebemergel und -lehm aufbaut.

Im Zuge der Erkundung der Baugrund- und insbesondere der Altlastensituation auf dem Grundstück wurden zwischen 1995 bis 2018 zahlreiche Untersuchungen durchgeführt.

Hauptfläche:

Als Ergänzung zu den bereits stattgefundenen Untersuchungen wurden 25 weitere Aufschlüsse zur Verdichtung des Untersuchungsrahmens auf der Hauptfläche angeordnet und die Baugrundinstitut Franke-Meißner Berlin-Brandenburg GmbH (BFM) wurde mit der Erstellung eines die Datengrundlage erweiternden sowie zusammenfassenden geotechnischen Untersuchungsberichtes für die Hauptfläche beauftragt. Die Ergebnisse können der Unterlage [U6a] entnommen werden.

Allgemein wurde festgestellt, dass die Schichtung des Untergrundes sowohl hinsichtlich der vertikalen als auch der lateralen Verbreitung über das große Grundstück verteilt große Variabilität aufweist.

An nahezu allen Aufschlusstandorten der Hauptfläche wurden als oberste Bodenschicht anthropogene Auffüllungen angetroffen, die im Allgemeinen aus Sanden unterschiedlicher Korngrößenverteilungen, teilweise mit kiesigen und schluffigen Beimengungen, bestehen. Stellenweise sind auch Bauschuttreste und Reste von Gleisschotter, insbesondere im westlichen Bereich, vorhanden. Die Unterkante der Auffüllungen liegt zwischen 0,2 m und 2,3 m u. GOK, im Mittel beträgt die Mächtigkeit dieser Schicht etwa 1,0 m. Im Bereich der Brückenrampe wurden bis zu 4,9 m mächtige Auffüllungen erkundet.

Unterhalb der Auffüllungen befinden sich Sande (Talsande des Panketals), zumeist enggestufte Fein- und Mittelsande mit häufig schluffigen, teilweise grobsandigen oder kiesigen Beimengungen. Die Unterkante der Sande variiert stark über das Projektgebiet und wurde in Tiefen zwischen 1,5 m und 8,0 m u. GOK angetroffen. Im westlichen und östlichen Teil des Grundstücks wurden dabei die größeren Mächtigkeiten vorgefunden, während die Sandschicht im mittleren Teil geringere Mächtigkeiten aufweist. Innerhalb der sandigen Schichten treten mitunter lehmige Streifen und Horizonte auf. Sie besitzen je nach Aufschlusspunkt stark unterschiedliche Mächtigkeiten in Bereichen zwischen 0,30 m und 1,6 m.

Darunter wurden an allen Aufschlussstandorten bindige Schichten in Form von halbfestem bis festem Geschiebelehm und -mergel erkundet, die in den meisten Fällen aufgrund fehlenden Bohrfortschritts einen Abbruch der Bohrung in Teufen zwischen 5,6 und 9,0 m u. GOK zur Folge hatten. Die Geschiebemergelschicht wurde in den meisten Fällen bis zur Unterkante der Aufschlüsse nicht durchfahren. Lediglich in einzelnen Aufschlüssen folgen ab Tiefen zwischen 6,8 m und 8,7 m u. GOK bis zur Unterkante der Bohrungen Sande. Dabei handelt es sich gemäß [U6a] wahrscheinlich um Sandeinlagerungen innerhalb des Geschiebekomplexes.

Westfläche:

Im Zuge einer orientierenden Altlastenuntersuchung der Westfläche im Jahr 2017 durch die Firma ABACON [U7] wurden 37 Sondierungen im Bereich der Dammkrone, oberhalb der Böschung, bis in eine Tiefe von 5,0 m abgeteuft. Sie ergaben als oberste Schicht ebenfalls anthropogene Auffüllungen, die sich aus Sanden, vermengt mit Bauschuttresten, Schotter und Schlacke, zusammensetzen. Bis auf wenige Ausnahmen übersteigt die Mächtigkeit dieser Auffüllungen die Sondierungstiefe. In den Fällen, in denen geogenes Sediment in Form von Feinsand erbohrt wurde, wurde dieses im Mittel ab 45,0 m ü. NHN, also durchschnittlich 4,5 m u. GOK, angetroffen. Eine weitere Bohrsondierung wurde auf Geländeneiveau im Hof der Mühlenstr. 68 abgeteuft, in der nach einer 0,9 m mächtigen Auffüllung bis zur Endteufe der Sondierung bei 5 m u. GOK Geschiebelehm und -mergel erkundet wurde.

3.6 Hydrogeologische Verhältnisse

Aufgrund seiner überwiegenden Lage auf der Barnim-Hochfläche, liegt für das Gebiet aus dem Umweltatlas kein flächendeckender zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW) vor (vgl. *Abbildung 4*). Die Daten sind lediglich für den Teil des Gebiets verfügbar, der sich im Bereich des Pankenebentals befindet.

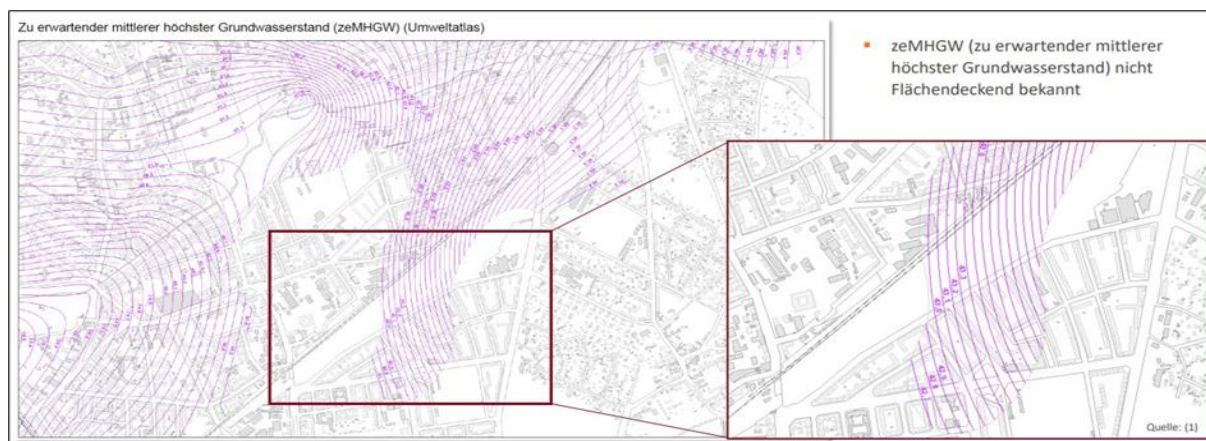


Abbildung 4: zu erwartender mittlerer höchster Grundwasserstand (zeMHGW) [U10]

Hauptfläche

Um eine ausreichende Datenlage als Grundlage für das Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung zu schaffen, wurde durch die Wasserbehörde (SenUMVK-II D) die Durchführung eines Grundwassermonitorings über die Mindestdauer von einem Jahr gefordert, um daraus gesicherte Erkenntnisse zu den hydrologischen Daten im Bereich des Panketals und der unmittelbar angrenzenden Hochflächenbereiche zu erhalten. Um die Forderung der Wasserbehörde einzuhalten, wurden im Zuge der ergänzenden Baugrunduntersuchungen durch die Franke-Meißner Berlin-Brandenburg GmbH (BFM) verrohrte Bohrungen bis zu einer Tiefe von 10 m abgeteuft, um die Lage des Panketalgrundwasserleiters insbesondere in seinen Randbereichen sicher zu erkunden. Zehn der abgeteuften Bohrungen wurden (gleichmäßig über die Hauptfläche verteilt) zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Aus den gemessenen Daten wurden Grundwassergleichen modelliert und Bemessungswerte für die Regenwasserbewirtschaftung (zeMHGW) abgeleitet.

Das Ergebnis sind ermittelte Grundwasserstände zwischen 43,3 m ü. NHN im Südwesten und 44,8 m ü. NHN im Nordosten (vgl. [U8]).

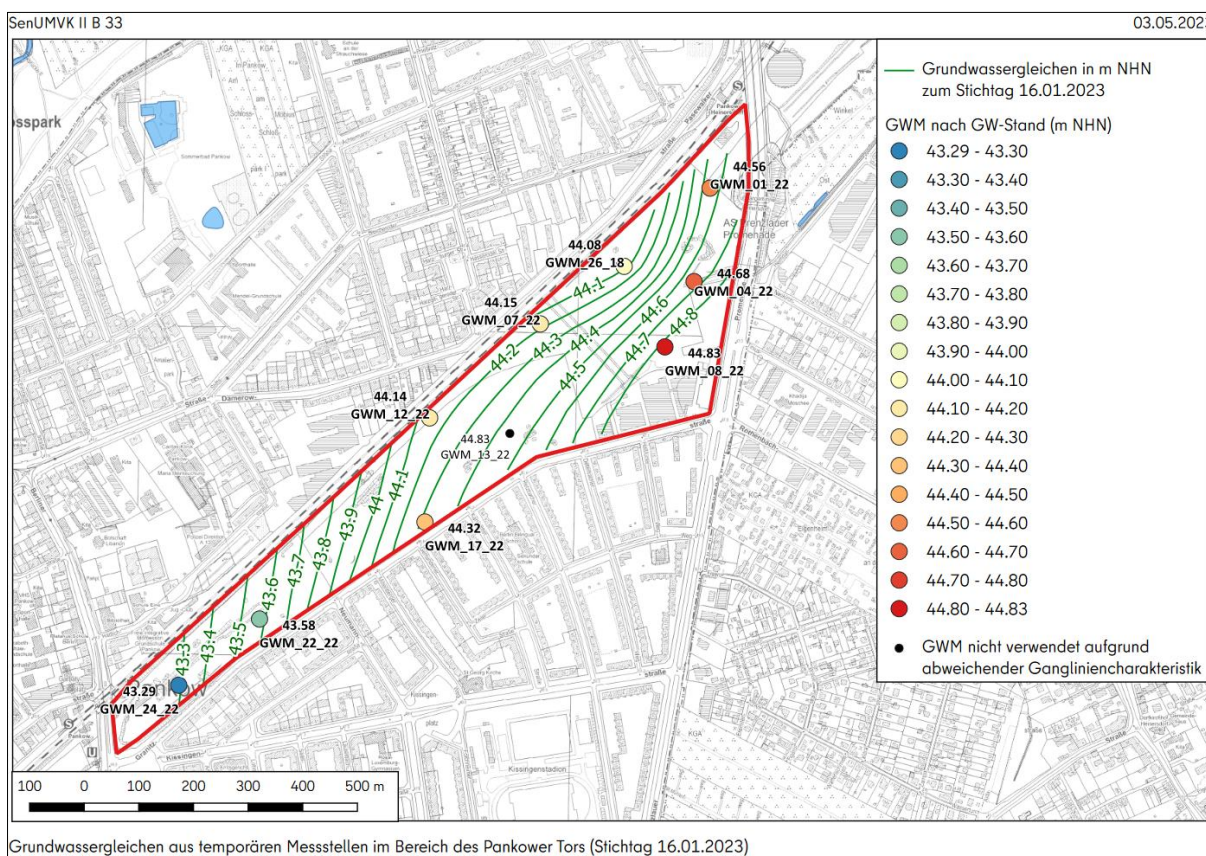


Abbildung 5: Ergebnisse des Grundwassermonitorings 2022 [U8]

Westfläche:

Das Geländeniveau der Westfläche liegt aufgrund von anthropogenen Auffüllungen in einer Höhe von 4,5 m bis 5 m oberhalb der natürlichen anstehenden Böden der Hochfläche (vgl. Kapitel 3.5). Gemäß [U7] wurde bei den im Jahr 2017 auf 5,0 m u. GOK abgeteuften Aufschlussbohrungen das Grundwasser nicht angetroffen. Ein für Versickerungsanlagen ausreichend

großer Grundwasserflurabstand ist demnach gegeben. Für diesen Bereich wurden daher keine zusätzlichen Messdaten durch die Wasserbehörde gefordert. Da in diesem Bereich aus dem Umweltatlas ebenfalls kein zeMHGW vorliegt (vgl. *Abbildung 4*), wurde auf die Karte *Grundwassergleichen 2020* [U11] des FIS-Brokers zurückgegriffen. Diese bildet den am 15. Mai 2020 gemessenen Grundwasserstand ab, da gemäß Umweltatlas der Mai den Monat mit dem höchsten Grundwasserstand des Jahres darstellt.

Das Grundwasser befindet sich nach dieser Karte auf der Westfläche bei 42,5 m bis 43,0 m ü. NHN. Bei einer mittleren Geländehöhe von 49,5 m ü. NHN ergeben sich daraus Grundwasserflurabstände von 6,5 m bis 7,0 m.

3.7 Grundwasserflurabstand

Das Betrachtungsgebiet befindet sich laut Umweltatlas Berlin außerhalb von Wasserschutzgebieten (vgl. [U12]). Nach DWA-A138-1 ist für die Bemessung von Versickerungsanlagen außerhalb von Wasserschutzgebieten der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand (zeMHGW) maßgebend, der zwischen 43,3 m ü. NHN im Westen der Hauptfläche und 44,8 m ü. NHN im Osten der Hauptfläche ermittelt wurde (vgl. Kapitel 3.6).

Nach Regelblatt DWA-A 138-1 soll die Mächtigkeit des Sickerraumes bezogen auf den Bemessungsgrundwasserstand in Abhängigkeit der Belastung und Menge des Zuflusses sowie der Bodenphysikalischen Eigenschaften festgelegt werden und ist mit der Genehmigungsbehörde abzustimmen. Bei einem Abstand der Sohle der Versickerungsanlage zum maßgeblichen MHGW von ≥ 1 m kann auf diese Abstimmung verzichtet werden.

Die geplanten Geländeoberkanten (GOK) liegen gemäß [U2] zwischen 45,15 m ü. NHN im Bereich des Quartiersplatzes und 47,50 m ü. NHN auf der Ostseite des Gebäudes E1.1. Der Bemessungswasserstand (zeMHGW) liegt in diesen Bereichen bei 43,65 m ü. NHN bzw. 44,75 m ü. NHN (vgl. [U8]), sodass der Grundwasserflurabstand zwischen 1,65 m und 2,75 m beträgt. Im Bereich des geplanten Möbelfachmarktes beträgt der Grundwasserflurabstand 2,64 m bis 2,05 m.

Der Grundwasserstand ist bereichsweise nahe der geplanten Geländeoberkanten. Unter Beachtung der o.g. Anforderung für den Mindestabstand der Versickerungsanlage zum zeMHGW kommt die Anordnung von oberirdischen Mulden in Kombination mit darunterliegenden Rigolen (Mulden-Rigolen-Elementen bzw. -systeme) nur teilweise und mit geringen Systemhöhen in Frage.

3.8 Versickerungsfähigkeit der Böden

Die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens bestimmt maßgeblich, ob und mit welcher Methode Regenwasserabflüsse versickert werden können. Nach DWA-A 138-1 ist der Bereich mit einem k_f -Wert zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ m/s und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s für eine vollständige Versickerung geeignet.

Gemäß dem geotechnischen Bericht von BFM [U6a] für die Hauptfläche liegt der k_f -Wert der unterhalb der Auffüllungen erkundeten schwach schluffigen Sande zwischen $7,8 \cdot 10^{-6}$ m/s und $3,0 \cdot 10^{-4}$ m/s. Die erkundeten enggestuften Sande weisen Durchlässigkeiten zwischen $1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s bis $6,6 \cdot 10^{-4}$ m/s auf.

Für die Westfläche gibt die hydrogeologische Übersichtskarte [U9] Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich zwischen $> 1 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $1 \cdot 10^{-3}$ m/s an und stuft den Boden in diesem Gebiet somit als mittel bis gut durchlässig ein.

Die Böden im Plangebiet sind somit grundsätzlich gut für eine Versickerung geeignet. Dort wo die geplanten Versickerungsanlagen im Bereich vorgefundener Geschiebemergelschichten liegen, ist vorgesehen, den Boden unterhalb der Versickerungsanlagen gegen einen gut durchlässigen Boden auszutauschen.

3.9 Altlastensituation

Das Grundstück wurde mehr als 100 Jahre lang durch unterschiedliche Eisenbahnbetriebe genutzt. Die Hauptfläche zwischen der Berliner Straße und der Prenzlauer Promenade war Teil des ehemaligen Rangier- und Güterbahnhofs Pankow, der 1997 stillgelegt wurde. Seit 2007 liegt das Grundstück brach.

Die Historie der Fläche legt das Vorhandensein von Altlasten nahe. Aus diesem Grund fertigte das Baugrundinstitut Franke-Meißner Berlin-Brandenburg GmbH (BFM) die Hauptfläche auf Grundlage zahlreicher Boden- und Grundwasserproben aus dem November 2022 sowie Februar und März 2023 und unter Berücksichtigung der vorangegangenen Untersuchungen von 1995 bis 2018 einen umfassenden umwelttechnischen Bericht [U6b] an.

Für die Westfläche, einem ehemaligen aufgeschütteten Bahndamm, erfolgte bereits 2017 eine orientierende Altlastenuntersuchung in Anlehnung an die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) durch ABACON Berlin [U7].

Die Ergebnisse beider Gutachten sind im Folgenden zusammenfassend dargestellt:

3.9.1 Bodenbelastungen

Wie bereits in Kapitel 3.5 beschrieben, wurden an nahezu allen Aufschlusspunkten aufgefüllte Böden als oberste Bodenschicht angetroffen. In einzelnen Aufschlüssen wurden in den oberflächennahen Proben erhöhte Gehalte an Blei und Kupfer sowie stellenweise an Zink festgestellt. Des Weiteren wurden vereinzelt erhöhte Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) und/oder polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) nachgewiesen. Die ermittelten Konzentrationen stellen moderate Überschreitungen der Beurteilungswerte der Berliner Liste von 2005 dar. Die Belastungen beschränken sich überwiegend auf den oberen Bodenhorizont bis 1,3 m u. GOK.

Eine Ausnahme stellt hier die Altlastenverdachtsfläche A dar, auf der Belastungen mit MKW bis in eine Tiefe von 2,5 m u. GOK nachgewiesen wurden (vgl. *Abbildung 6*).

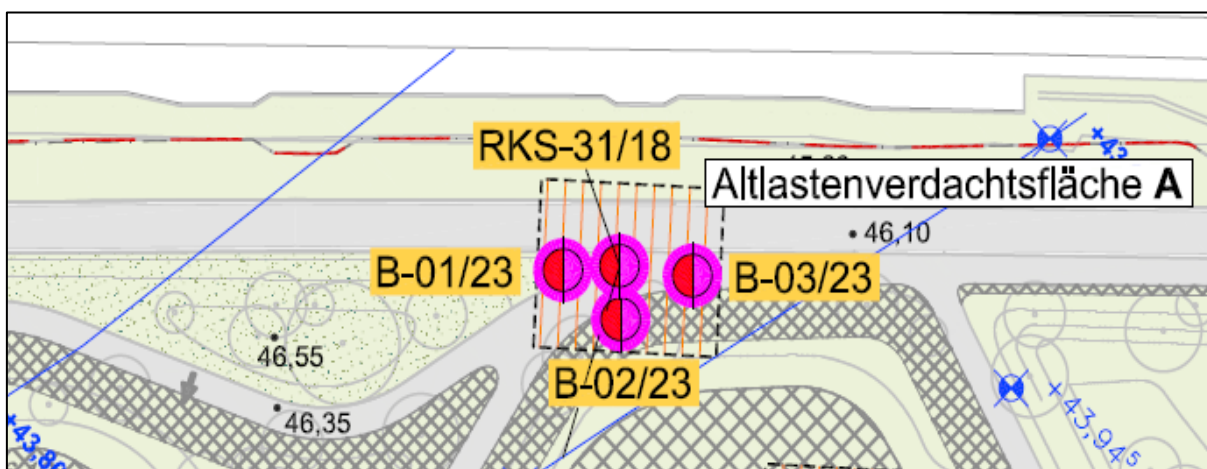


Abbildung 6: Lage der Altlastenverdachtsfläche A [U4]

Die festgestellten Überschreitungen der Beurteilungswerte der Berliner Liste für MKW und PAK betreffen in erster Linie den mittleren Teil der Hauptfläche, erhöhte PAK-Gehalte wurden darüber hinaus am westlichen und östlichen Ende der Hauptfläche gehäuft nachgewiesen. Da die vorhandenen Stoffe lediglich eine geringe Wasserlöslichkeit besitzen, wird die von ihnen ausgehende Gefährdung für das Grundwasser als gering eingeschätzt.

In der Mehrzahl der Proben wurden erhöhte Gehalte des bahntypischen Herbizids Thiazafluron im Eluat nachgewiesen. Die Belastungen beschränken sich vorwiegend auf den oberflächennahen Boden, überschreiten jedoch teilweise den Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS) der LAWA, stellenweise sogar den sanierungsbedürftigen Schadenswert (SSW) der Berliner Liste. Die Überschreitungen des SSW konzentrieren sich auf den mittleren Teil der Hauptfläche und sind dort bis in einer Tiefe von 1,0 m u. GOK anzutreffen, während Überschreitungen des GFS punktuell sogar bis in einer Tiefe von 2,1 m u. GOK vorliegen. Die Thiazafluron-Belastungen des Bodens haben zu einer Beeinträchtigung des Grundwassers geführt (vgl.3.9.2).

Westfläche:

Auf dieser Fläche wurden 38 Bohrsondierungen, im Abstand von 20-25 m zueinander, bis zu einer Teufe von 5 m u. GOK durchgeführt. Aus allen Bohrsondierungen wurden Umweltproben entnommen und auch hinsichtlich der möglichen Belastungen analysiert. Im Ergebnis wurden dabei an 8 Stellen erhöhte PAK-Gehalte festgestellt, die jedoch aufgrund der schweren Lösbarkeit keine Gefahr für das tiefliegende Grundwasser darstellen. Abgesehen von einer einzigen Bohrung, in der ab 1,90 m u. GOK ein erhöhter Cyanid-Gehalt analysiert wurde, konnten keine weiteren auffälligen Kontaminationen festgestellt werden. Neben den durchgeführten Sondierungen erfolgten Flächenbeprobungen der oberen Bodenschicht (bis 0,35 m u. GOK), die auf drei der 12 untersuchten Teilflächen erhöhte Gehalte an PAK ergaben. Es handelt sich dabei um den westlichen Teil der Fläche.

3.9.2 Belastung des Grundwassers

Im Zuge der Baugrunderkundungen/Altlastenuntersuchungen der Hauptfläche wurde in den Jahren 2018 bis 2023 auch das Grundwasser am Standort untersucht. Dabei wurden in der Mehrzahl der beprobten Messstellen Grundwasserbelastungen durch die Herbizid-Einzelsubstanz Thiazafluron nachgewiesen. Die festgestellten Thiazafluron-Gehalte übersteigen in den meisten Fällen den SSW der Berliner Liste erheblich. Auf dem Grundstück liegt demzufolge eine

großflächige Herbizid-Belastung des Grundwassers vor, die im Gegensatz zu den Bodenbelastungen, die sich auf den mittleren Geländeteil konzentrierten, keine lokale Begrenzung aufweist. Lediglich im südöstlichen Teil des Grundstücks besteht keine Thiazafluron-Belastung des Grundwassers.

Neben der Belastung durch das Herbizid wurden in den beiden Messstellen im Bereich der Altlastenverdachtsfläche B moderate Belastungen des Grundwassers durch Phenol, Arsen und Schwermetalle festgestellt (vgl. *Abbildung 7*).

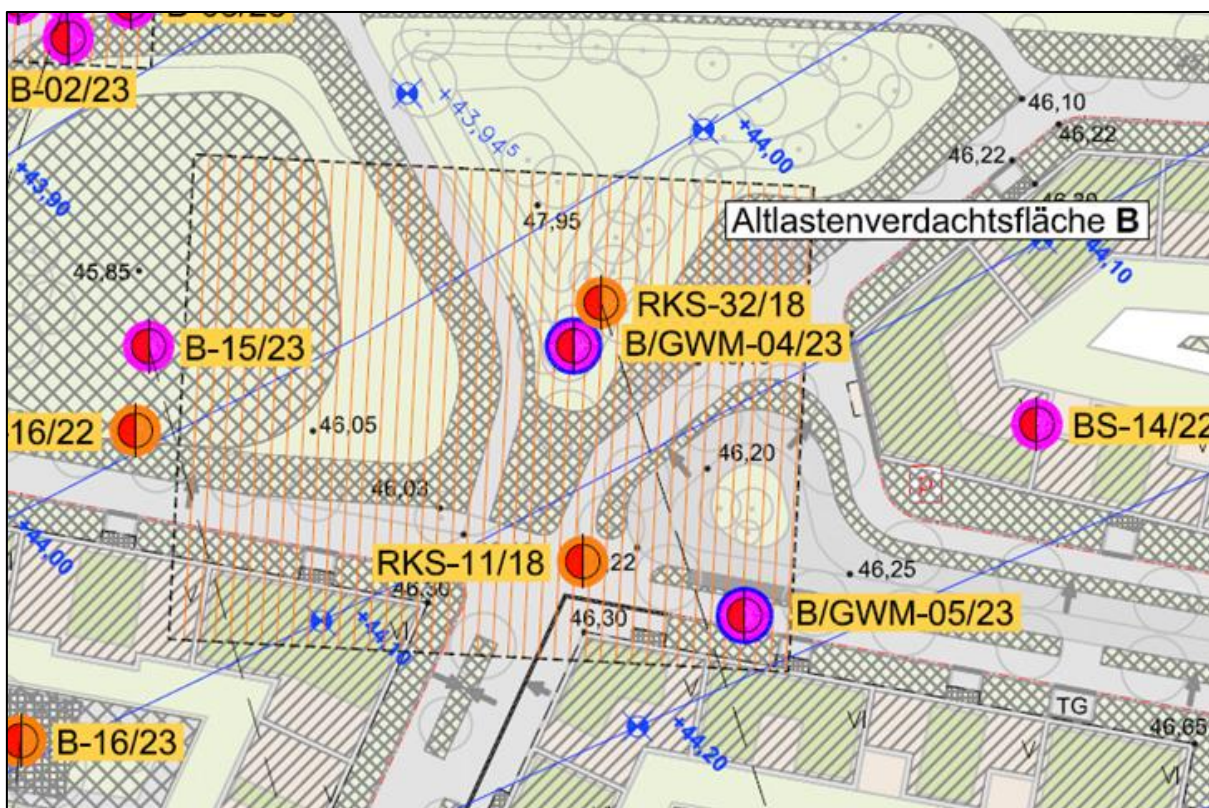


Abbildung 7: Lage der Altlastenverdachtsfläche B [U4]

Darüber hinaus lag an einer Messstelle ein moderat erhöhter Gehalt der LHKW-Einzelsubstanz Trichlorethen vor. Die bestimmten Werte überschreiten zwar die GFS der LAGA, liegen jedoch unterhalb des SSW der Berliner Liste.

3.9.3 Umgang mit den festgestellten Belastungen im Kontext der Niederschlagswasserversickerung

Nach § 36a BWG darf eine Versickerung von Niederschlagswasser nur über unbelasteten Böden erfolgen. Somit ist in Bereichen einer geplanten Versickerung ein Bodenaustausch mindestens bis zur Unterkante des im Plangebiet nahezu flächendeckend vorliegenden anthropogenen Auffüllungshorizontes und im Falle einer weitergehenden Bodenbelastung bis zur Unterkante dieser durchzuführen und anschließend die Schadstofffreiheit mittels Sohlbeprobung festzustellen. Es ist ein versickerungsfähiger Boden mit einem k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-4}$ m/s einzubauen.

Hinsichtlich der vorliegenden Grundwasserbelastung wurde seitens des Umwelt- und Naturchutzamtes Pankow bestätigt, dass durch die im vorangegangenen Absatz beschriebene fachgerechte Herstellung der Versickerungsanlagen eine zusätzliche Belastung des Grundwassers

ausgeschlossen wird. Somit resultieren aus der geplanten Niederschlagswasserversickerung keine ungünstigen Beeinflussungen des Grundwassers, sondern es treten durch die Anreicherung des Grundwasserkörpers mit unbelastetem Niederschlagswasser sogar Verdünnungseffekte ein (vgl. Anlage [A10]).

3.10 Vorflut

Umliegend um das Betrachtungsgebiet ist eine Regenwasserkanalisation vorhanden (vgl. *Abbildung 8*).

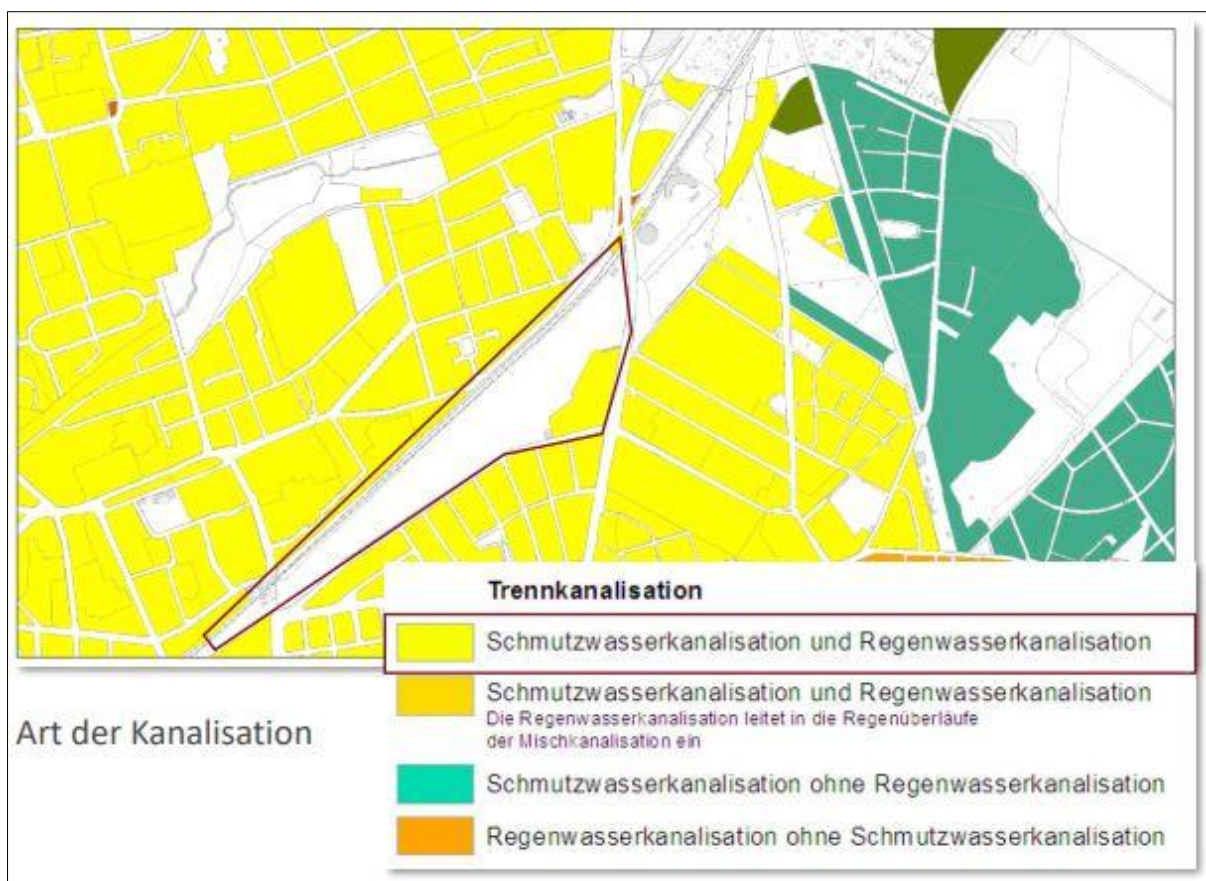


Abbildung 8: Art der Kanalisation [U13]

In der Berliner Straße und der Granitzstraße ist eine Regenwasserkanalisation im Einzugsgebiet der Panke vorhanden. In der Berliner Straße befindet sich ein Regenwasserkanal DN 1200 bzw. DN 1400 SB der BWB. In der Granitzstraße befindet sich, beginnend an der Kreuzung Berliner Straße, ein Regenwasserkanal DN 1000, welcher sich in Richtung Prenzlauer Promenade auf DN 300 verkleinert. In der Prenzlauer Promenade befindet sich ein Regenwasserkanal DN 300. Andere Vorflutmöglichkeiten sind nicht bekannt.

4 Regenwasserbewirtschaftungskonzept

Im Folgenden sind die Entwässerungslösungen für die befestigten Flächen im Plangebiet erläutert. Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, wird dabei zwischen öffentlichen und privaten Flächen differenziert.

4.1 Öffentliche Flächen

Die öffentlichen Flächen umfassen alle Flächen außerhalb der Wohnquartiere. Dies betrifft Straßen, Wohn- und Radwege sowie Grünflächen. Darüber hinaus ist die Führung einer Tramstrecke durch das Gebiet vorgesehen.

4.1.1 Verkehrsflächen

Die Verkehrsflächen im Plangebiet sollen immer dort, wo es die Anforderungen an die Belastbarkeit zulassen, in teilversiegelter Bauweise (Pflasterung) hergestellt werden, um den Oberflächenabfluss zu reduzieren.

Für nahezu alle Verkehrsflächen ist eine Versickerung der anfallenden Niederschlagsabflüsse über die bewachsene Bodenzone geplant. Dort, wo es das Verhältnis von befestigter Fläche zu Versickerungsfläche ermöglicht, ist eine Flächenversickerung vorgesehen. Flache Geländemodellierungen mit einer Einstauhöhe < 10 cm sind gemäß Definition der Berliner Wasserbetriebe als Flächenversickerung zu werten und unterliegen im öffentlichen Raum der Zuständigkeit des Straßen- und Grünflächenamtes, da sie keine Entwässerungsanlagen darstellen.

Im Regelfall entwässern die Straßen und Gehwege im Plangebiet jedoch über im Straßenbegleitgrün verortete Mulden, deren Dimensionierung unter Berücksichtigung der Anforderungen des BWB-Regelblattes 601 erfolgte (vgl. Kapitel 5.2).

In seltenen Fällen reicht die Breite des Straßenbegleitgrüns nicht aus, um regelblattkonforme Mulden anzulegen. An diesen Stellen wurden flache Ausmuldungen mit Überläufen in darunterliegende Rigolen vorgesehen.

4.1.1.1 Planstraßen A, B, D und E

Die Entwässerung der Planstraßen A, B, D und E erfolgt über Mulden mit einer maximalen Einstauhöhe von 0,30 m, die innerhalb der 2,80 m breiten Begleitgrünstreifen angelegt werden. Im Wechsel sind zwischen den Mulden Baumscheiben mit einer Fläche von 12 m² vorgesehen (vgl. Kapitel 5.2.3).



Abbildung 9: Ausschnitt Planstraße B

Die Zufahrt zum Quartier an der Kreuzung Prenzlauer Promenade/ Pankower Promenade bis zu ca. 20 m hinter dem Kreisverkehr in Richtung Norden stellt eine Ausnahme hinsichtlich der

Bewirtschaftung der Verkehrsanlagen dar. An dieser Stelle stehen keine Grünflächen zur Verfügung. Da aufgrund des hohen Grundwasserstandes in diesem Bereich die Herstellung von Rigolen nicht umsetzbar ist, wurde geprüft, ob ein Anschluss der Fläche an das Bestandsnetz der BWB möglich ist. Dies wurde durch die Berliner Wasserbetriebe bestätigt (vgl. [U4])

4.1.1.2 Wohn- und Radweg Granitzstraße

Die am südlichen Rand des Plangebietes parallel zur Granitzstraße verlaufenden Verkehrsflächen entwässern in das nördlich der geplanten Tramtrasse befindliche Straßenbegleitgrün.

Im Abschnitt südlich der beiden Wohnblöcke WA 2 und WA 3 ist das Verhältnis von befestigter Fläche zu Versickerungsfläche günstig, sodass an dieser Stelle eine Flächenversickerung vorgesehen ist.

In den übrigen Abschnitten südlich der Wohnbebauung bzw. des Schulstandortes ist eine Muldenversickerung geplant, wobei sich der gewählte Muldenquerschnitt aus der jeweiligen Breite des Grünstreifens ergibt (vgl. Kapitel 5.2). Im Bereich der geplanten Tramhaltestelle werden die Abflüsse des Wohn- und Radweges über Muldensteine in das angrenzende Straßenbegleitgrün geleitet.

Der Teilabschnitt des Radweges, der südlich des Quartiersplatzes verläuft, stellt eine Sonderlösung dar. Da im Bereich des privaten Teils des Quartiersplatzes das verfügbare Begleitgrün zu schmal ist, um Mulden nach Regelblatt 601 herzustellen, wurde in Abstimmung mit den BWB und der Wasserbehörde festgelegt, in diesem Bereich lediglich eine flache Ausmuldung des Grünstreifens vorzusehen, die mit einer Kiesrigole unterlagert ist. Die Ausmuldung ist bemessen auf eine Jährlichkeit von $T = 1a$, sodass bei größeren Regenereignissen ein Überlauf direkt in die Rigole erfolgt. Aufgrund der geringen Belastung der Abflüsse (Radweg außerhalb des Sprühhinbereiches der Fahrbahn) stellt dies kein Risiko für das Grundwasser dar.

Der kleine Teilbereich des Radweges, der an den öffentlichen Teil des Quartiersplatzes angrenzt, verfügt über kein Begleitgrün. Aus diesem Grund wird diese Teilfläche an den Regenwasserkanal in der Berliner Straße angeschlossen.

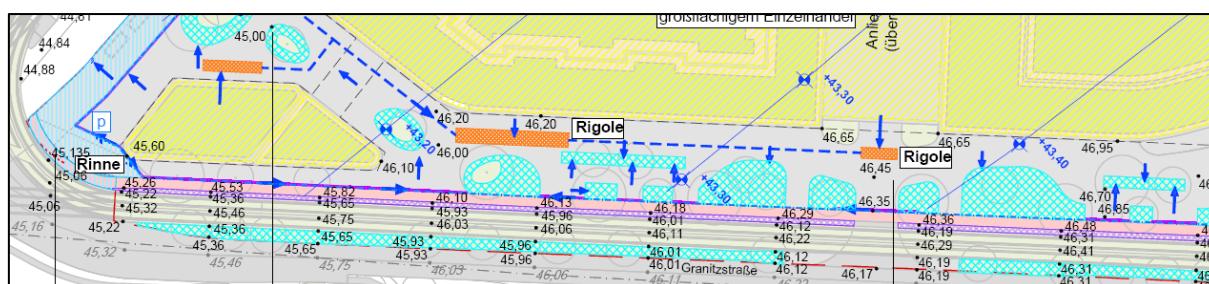


Abbildung 10: Radweg Granitzstraße südlich des Quartiersplatzes

4.1.1.3 Planstraßen C und F (Parkpromenade)

Die im nördlichen Bereich des Plangebietes verorteten Planstraßen C und F verlaufen entlang der geplanten Parkanlagen. Die Entwässerung dieser Mischverkehrsflächen erfolgt über einen parkseitig angeordneten, 2 m breiten Muldenstreifen. Aufgrund des begrenzten Platzangebotes wurden für diese Mulden eine verringerte Einstauhöhe sowie eine verschmälerte Muldensohle mit den BWB abgestimmt (vgl. Kapitel 5.2.2). Da die Flächenverhältnisse eine Unterbrechung der Mulden durch Baumscheiben nicht zulassen, ist nördlich des Muldenstreifens eine Baumreihe vorgesehen.

Entlang des Straßenzuges sind an verschiedenen Stellen auf der Seite des Parkes Platzsituationen zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität vorgesehen. Die Entwässerung dieser Aufweitungen gestaltet sich komplex, da jeweils die ersten zwei Meter aus Richtung der Straße dem öffentlichen Straßenland zuzuordnen sind, während alles darüber hinaus Teil der Parkanlage ist. Um eine Bewirtschaftung der anfallenden Niederschlagsabflüsse wunschgemäß innerhalb des jeweiligen Fachvermögens umzusetzen, ist das Gefälle der dem Straßenland zugeordneten Teilflächen in Richtung Straße auszubilden. Dort werden die Abflüsse in einer Rinne gesammelt und straßenparallel den Entwässerungsmulden zugeführt.

Die Abflüsse der dem Park zugeordneten Teilflächen sind durch die entsprechende Modellierung der Gefälle dem Park zuzuleiten und werden dort flächig zur Versickerung gebracht.

Der Abschnitt der Planstraße C, der südlich des Kitastandortes verläuft, entwässert in eine parallel verlaufende Rinne, die an den weiter westlich gelegenen Muldenstreifen angeschlossen wird.

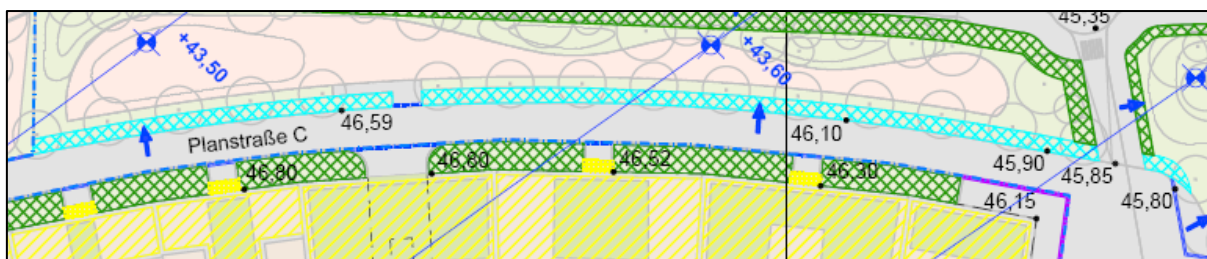


Abbildung 11: Ausschnitt Planstraße C

Eine Ausnahme bildet der östlichste Teilabschnitt der Planstraße C. Dieser erhält ein Quergefälle in Richtung Planstraße A und entwässert in den dortigen Begleitgrünstreifen.

4.1.1.4 Parkwege

Die Entwässerung des auf den Parkwegen anfallenden Regenwassers im Bereich der öffentlichen Grünanlagen erfolgt über eine Flächenversickerung. Diese Methode ist minimal-invasiv und stellt seitens der Pflege und Wartung nur geringe Ansprüche. Das anfallende Regenwasser der Parkwege wird über die Querneigung der Wege in Richtung Grünfläche abgeleitet und kann angrenzend versickern.

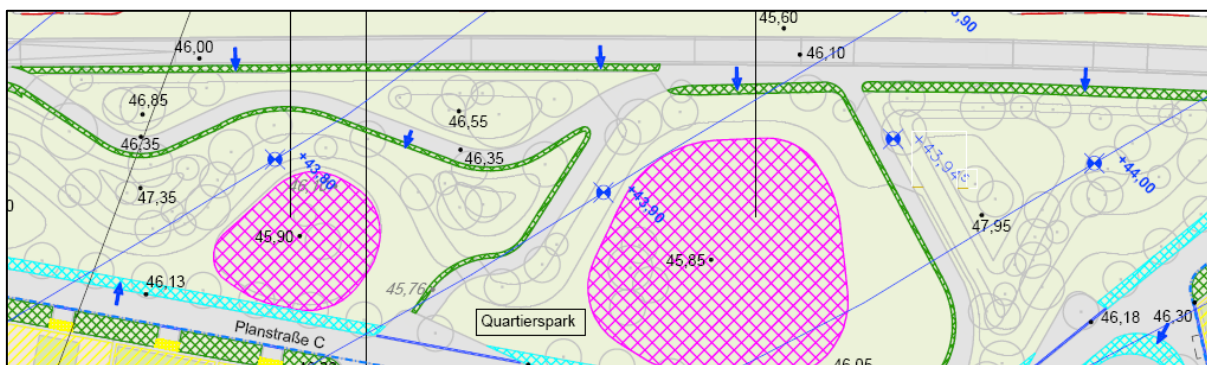


Abbildung 12: Ausschnitt Parkwege

Die Ermittlung des rechnerisch erforderlichen Platzbedarfes dieser Flächenversickerung erfolgte nach dem in Kapitel 5.2.5 beschriebenen Ansatz.

4.1.1.5 Nördlicher Radweg

An der nördlichen Grenze ist auf der gesamten Länge des Plangebietes die Anlage eines Radweges vorgesehen.

Überall dort, wo der Radweg entlang der Parkanlagen verläuft, ist eine Flächenversickerung der gering belasteten Niederschlagsabflüsse geplant.

Im Osten des Plangebietes steht aufgrund der benachbarten Tramtrasse nicht ausreichend Fläche zur Verfügung, um die Regenwasserabflüsse flächig zu versickern. Auch für die Anlage von Mulden genügt der Platz nicht. Aus diesem Grund sind hier eine flache Ausmuldung des angrenzenden Grünstreifens und Überläufe in darunterliegende Rigolen vorgesehen (analog zu Kapitel 4.1.1.2).

Ein Abschnitt des Radweges wird auf der Dachfläche des Gebäudes im SO 1 verlaufen. Die Abflüsse dieser Teilfläche werden den auf dem Dach vorgesehenen Retentionsboxen zugeführt und anschließend zusammen mit den Dachabflüssen versickert.

Ebenfalls Teil des geplanten Radweges ist eine Brücke, die über die Berliner Straße führt. Eine Entwässerung dieses Brückenbauwerks mittels Versickerung ist aufgrund mangelnder Grünflächen nicht möglich. Die Fläche soll deshalb zusammen mit dem öffentlichen Teil des Quartiersplatzes an den Regenwasserkanal in der Berliner Straße angeschlossen werden.

4.1.1.6 Schutzstreifen der DB-Leitungstrasse

Im östlichen Teil des Plangebietes verläuft von Norden nach Süden eine unterirdische Kabeltrasse der Deutschen Bahn AG. Die Trasse besitzt beidseitig einen Schutzstreifen, in dem es Einschränkungen bezüglich der zulässigen Bebauung gibt.

Die Entwässerung des Straßenabschnittes der Planstraße B, der die Kabeltrasse kreuzt, erfolgt über im Straßenbegleitgrün verortete Versickerungsmulden. Da im Bereich unmittelbar oberhalb des Kabeltroges keine Mulden angeordnet werden können, muss dort eine oberflächliche Zuleitung der Abflüsse dem Längsgefälle folgend zur nächstgelegenen Mulde vorgesehen werden (z.B. über Muldensteine).

Die oberhalb der Kabeltrasse verlaufende Planstraße H verfügt über ein Dachgefälle, sodass die Abflüsse der westlichen Straßenseite in den oberhalb des Schutzstreifens verorteten, straßenbegleitenden Mulden zur Versickerung gebracht werden. Aufgrund der großzügigen Breite des Straßenbegleitgrüns auf der östlichen Straßenseite sieht das Regenwasserbewirtschaftungskonzept eine flächenhafte Versickerung der Abflüsse über den nur geringfügig ausgemuldeten (< 10 cm) Grünstreifen vor.

Die Niederschlagsabflüsse des im Norden des Plangebiets oberhalb der Kabeltrasse befindlichen Parkweges werden beidseitig über eine Flächenversickerung in der angrenzenden Parkanlage bewirtschaftet.

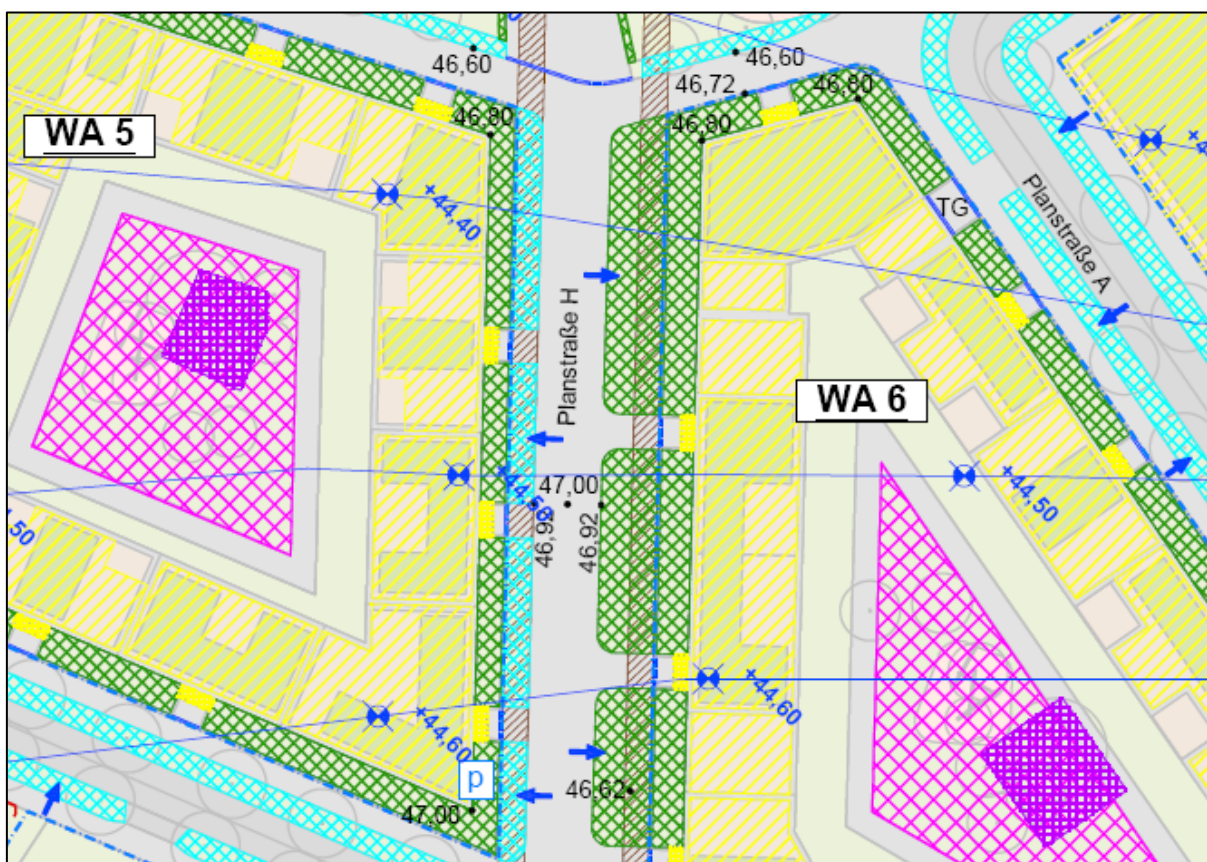


Abbildung 13: Planstraße H oberhalb der DB-Kabeltrasse

4.1.2 Öffentlicher Teil des Quartiersplatzes (SO1)

Die öffentlichen Flächen am Quartiersplatz beschränken sich auf die Anschlussbereiche zu den Straßen Berliner Straße im Westen und Granitzstraße im Süden sowie den Bereich der Tramhaltestelle an der Berliner Straße.

Aufgrund der Höhenlagen, der Kleinteiligkeit sowie dem Mangel an Grünflächen im Bereich der öffentlichen Flächen wird der Anschluss und die Einleitung in den Regenwasserkanal DN 1200 der BWB in der Berliner Straße vorgesehen. Der Kanal verfügt über eine ausreichende Aufnahmekapazität, sodass auf eine Drosselung aus Sicht der Berliner Wasserbetriebe verzichtet werden kann. Aufgrund des Hochwasserrisikos der Panke ist dennoch bezogen auf das Gesamtgebiet die Einleitbeschränkung nach BReWa-BE einzuhalten, weshalb eine Speicherrigole unter der Platzfläche vorgesehen ist, um die Abflüsse zwischenzuspeichern und verzögert an den Regenwasserkanal abzugeben.

4.1.3 Tramtrasse der BVG

Die geplante Tramstrecke ist als Vorhaltefläche im B-Plan eingetragen. Bis zur baulichen Herstellung der Tramverbindung wird die Trasse zwischenzeitlich als Rasenfläche hergestellt. Die Ausführung der Tramtrasse ist gemäß Aussagen der BVG und SenMVKU als Grünleis geplant, welche eine Bewirtschaftung der anfallenden Niederschlagswässer innerhalb des Gleiskörpers zulässt.

Die Tramhaltestelle im Bereich der Granitzstraße kann über eine linienförmige Sammlung des Wassers und Ableitung in die angrenzenden Mulden entwässert werden. Die detaillierte Planung erfolgt durch die BVG und SenMVKU.

Eine weitere Tramhaltestelle soll im nördlichen Abschnitt der Planstraße G entstehen. Da in diesem Straßenabschnitt nach Fertigstellung der Haltestelle keine Grünflächen zu Verfügung stehen werden, um die anfallenden Niederschlagsabflüsse der Haltestelle und des angrenzenden Wohnweges zu bewirtschaften, soll für beide Flächen eine gemeinsame technische Entwässerungslösung geschaffen werden.

Da die Realisierung der Tramtrasse noch in ferner Zukunft liegt und durch ein separates Verfahren erfolgt, wurde im Zuge der geführten Abstimmungen mit den Berliner Wasserbetrieben und dem Straßen- und Grünflächenamt Pankow beschlossen, im vorliegenden Entwässerungskonzept zunächst die Vorhaltefläche der Haltestelle für eine Flächenversickerung der Straßenabflüsse zu nutzen und die Entwässerung des Endzustandes im nachgeschalteten Verfahren zu konzipieren.



Abbildung 14: Flächenversickerung in Vorhaltefläche der Tramstation, Planstraße G

4.1.4 Schulstandort

Nach aktuellem Planungsstand sind noch Konkretisierungsbedarfe bzw. weitere Schnittstellenabstimmungen zur Entwässerung des Schulstandortes erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass die weiterführende Planung dieser Einrichtungen eine Bewirtschaftung der anfallenden Niederschläge in den auf dem Grundstück zur Verfügung stehenden Grünflächen beinhaltet. Nach erster Prüfung des Verhältnisses versiegelter Flächen zu Grünflächen ist die

Bewirtschaftung des anfallenden Regenwassers auf dem Grundstück problemlos möglich. Es wird empfohlen, die Dachflächen der Gebäude mit kombinierten Retentions-Gründächern herzustellen.

4.1.5 Westfläche

Das Betrachtungsgebiet der Westfläche erstreckt sich von der Mühlenstraße (B96a) bis hin zur Berliner Straße mit dem U-Bahnhof Pankow. Auf der Fläche ist die Errichtung eines Fahrradparkhauses, eines Jugendortes sowie die Herstellung von zwei Wegeverbindungen zur nördlich gelegenen Radschnellverbindung geplant. Da sich auf dieser Fläche ein starkes Gefälle mit zum Teil Höhensprüngen von bis zu 4 m im Ist-Zustand darstellt, sind hier spezielle Anforderungen an die zu planenden Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen gestellt.

Um das auf den Wegeflächen anfallende Regenwasser aufzufangen und vor Ort zu versickern, ist im oberen Rampenbereich die Herstellung von wegbegleitenden, hanginnenseitig geführten, abgetreppten Mulden geplant. Die Wegeverbindungen sind mit Quergefälle zur Mulde sowie Zwischenpodesten geplant. Das Wasser wird auf diesen aufgefangen und den Mulden zugeführt.

Das Wasser der Treppenanlage, des Vorplatzes und des unteren Abschnittes der Zufahrtsrampe wird über Rinnen gefangen und in eine unter dem Platz liegende Rigole eingeleitet. Dort wird es zwischengespeichert und anschließend gedrosselt an den Regenwasserkanal DN 500 der BWB in der Berliner Straße abgegeben.

Der hinter dem Fahrradparkhaus geplante Jugendort ist zur Abflussreduzierung in teilversiegelter Bauweise auszuführen und entwässert über eine Flächenversickerung in das umliegende Grün.

4.2 Private Flächen

Zu den privaten Flächen zählen die Wohnquartiere mit hindurchführenden Wohnwegen, Privatgrundstücke mit gewerblicher Nutzung (Gebäudekomplex GEe, Möbelfachmarkt, SO1 mit Quartiersplatz) sowie die beiden Kitastandorte.

4.2.1 Verkehrsflächen

Die privaten Wohnwege entwässern über Mulden, die in den dort verorteten Grünflächen angelegt sind. Die Dimensionierung dieser Mulden erfolgte für das 30-jährige Regenereignis, sodass auch im Starkregenfall kein Übertritt von Niederschlagsabflüssen privater Flächen in den öffentlichen Raum erfolgt.

4.2.2 Wohnbebauung

Die Dachflächen der Wohnblöcke sind als Retentionsdächer mit einem hohen Begrünungsanteil vorgesehen. Sie sind so auszulegen, dass auch Starkregenereignisse ($T = 100a$) temporär auf den Dächern zurückgehalten werden. Das anfallende Niederschlagswasser wird zwischengespeichert, über Ablaufdrosseln zeitverzögert abgeleitet und zur Versickerung gebracht. Durch die Dachbegrünung verdunstet ein Teil des zwischengespeicherten Regenwassers. Dies wirkt sich positiv auf das Mikroklima im Quartier aus.

Die Wohnblöcke sind mit Tiefgaragen unterbaut. Diese sind mit Wasserretentionsboxen bedeckt und mit Aussparungen („Versickerungsfenster“) versehen, um die Niederschlagsabflüsse der Innenhöfe und die Drosselabflüsse der Dächer zu versickern. Die Versickerungsfenster werden mit gut durchlässigem Material mit einem k_f -Wert von mindestens $2 \cdot 10^{-5}$ m/s verfüllt.

Durch dieses System kann sichergestellt werden, dass kein Niederschlagswasser der privaten Flächen auf öffentliche Flächen übertritt. Jeder Wohnblock ist ein in sich geschlossenes System.

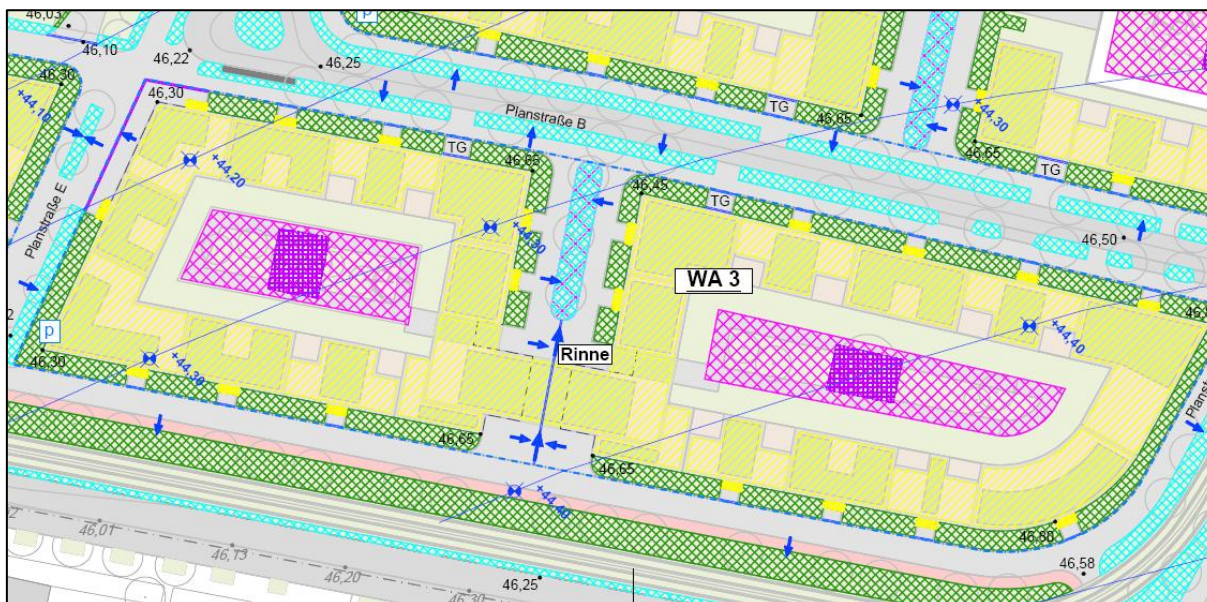


Abbildung 15: Ausschnitt Wohnblock WA 3

Die Hof- und Durchgangsbereiche der Wohnblöcke werden über Rinnen und Muldensysteme entwässert. In den Vorgärten erfolgt eine Flächenversickerung. Die Vordächer der Eingangsbereiche werden mit begrünten Retentionsdächern versehen und versickern an den Grundstücksgrenzen. Hier sind Versickerungsrinnen vorgesehen, welche das vom Gebäude wegfließende Wasser auffangen und direkt versickern. In Bereichen in denen es aufgrund von Gewerbeeinheiten (Café, Open Workspaces, etc.) im Erdgeschoss keine Vorgärten gibt, ist es erforderlich, das Wasser an den Grundstücksgrenzen über nach unten offene Substratrinnen zur Versickerung zu bringen.

4.2.3 Privater Teil des Quartiersplatzes (SO1)

Die Abflüsse der privaten Flächen werden über auf dem Platz vorgesehene Pflanzbeete oberflächlich gesammelt, über die belebte Bodenzone vorgereinigt und anschließend versickert. Zur Erhöhung der Verdunstungsleistung ist vorgesehen, die Pflanzbeete mit Stauden zu bepflanzen.

Entlang der Grenze zwischen öffentlichen und privaten Flächen ist eine linienhafte Sammlung des Niederschlagswassers vorgesehen. Das hier anfallende Niederschlagswasser wird dem Platzgefälle folgend in Rinnen eingeleitet und über eine in der Rinne vorgesehene Filterschicht vorgereinigt. Das Regenwasser fließt durch den Substratraum und kann nach unten frei versickern.

Die Dachflächen aller Gebäude sowie des Anlieferhofes sind als begrünte Retentionsdächer vorgesehen. Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt über Ablaufdrosseln, welche das Wasser an unter dem Quartiersplatz angeordnete Rigolen abgeben, wo es zur Versickerung gebracht wird.

4.2.4 Gewerbeflächen

Die vorgesehene Gewerbeeinheit befindet sich neben einem privaten Grundstück der DB und der Zufahrt zur Prenzlauer Promenade im östlichen Bereich der Hauptfläche.

Die Dachflächen des Gebäudes sind als begrüntes Retentionsdach vorgesehen. Die abzuleitenden gedrosselten Dachabwässer werden mittels Rigole in den Außenanlagen zur Versickerung gebracht. Auch hier ist aufgrund des hoch anstehenden Grundwassers die Herstellung einer flachen und damit einhergehend breiteren Rigole erforderlich.

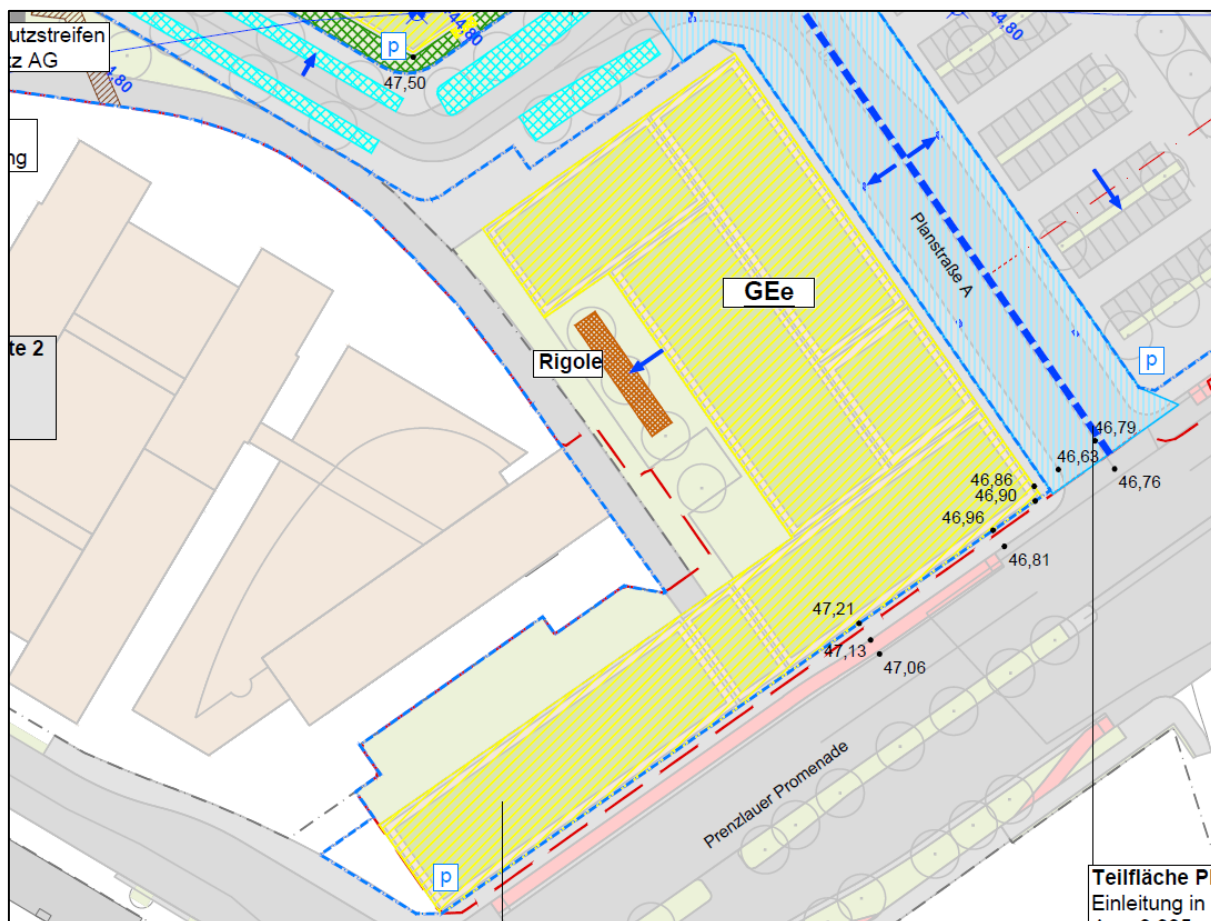


Abbildung 16: Ausschnitt Gebäude E1.2

4.2.5 Kitastandorte

Es sind zwei Kindertagesstätten im B-Plan Gebiet vorgesehen. Eine angrenzend zum Quartiersplatz sowie eine im östlichen Bereich angrenzend an den Schulstandort. Nach aktuellem Planungsstand sind noch Konkretisierungen bzw. weitere Schnittstellenabstimmungen zur Entwässerung der Kitastandorte erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass die Planung der Kita-Standorte eine Bewirtschaftung der anfallenden Niederschläge in den zur Verfügung stehenden Grünflächen beinhalten. Nach erster Prüfung des Verhältnisses versiegelter Flächen zu Grünflächen ist die Bewirtschaftung des anfallenden Regenwassers auf den Grundstücken problemlos möglich. Es wird empfohlen, die Dachflächen der Gebäude mit kombinierten Retentions-Gründächern herzustellen.

4.2.6 Möbelfachmarkt (SO2)

Am östlichen Rand des B-Plangebietes ist die Errichtung eines Möbelfachmarktes vorgesehen. Ein Großteil des Grundstücks wird aus befestigten Flächen bestehen. Vor den Verkaufsbauwerken ist eine Stellplatzanlage geplant, auf der Rückseite sind Anlieferhöfe vorgesehen.

Südöstlich und östlich des Fachmarktes befinden sich Grünflächen. Ein Teil der Grünfläche östlich des Gebäudes ist als Trittsteinbiotop (T2) vorgesehen. Diese Fläche ist als wechselfeuchter, gehölzfreier Vegetationsstandort auszubilden. Eine Einleitung und Versickerung von unbelastetem Regenwasser ist dort zulässig.

Teile der Dachflächen des Möbelfachmarktes sind als Biodiversitätsdach (T3) mit einer deutlich erhöhten Substratschicht vorgesehen. Parallel zu dem Grundstück verläuft die Auffahrt zur Autobahn BAB 114. Aus diesem Grund besteht ein 40 m breiter Anbauverbotsstreifen auf dem Grundstück. In dieser Anbauverbotszone ist es gemäß § 9 Abs. 4 Bundesfernstraßengesetz (FStrG) unzulässig, Abtragungen und Aufschüttungen größeren Umfangs, wie beispielsweise für ein Regenwasserrückhaltebecken nötig, vorzunehmen. Diese Randbedingung ist zusätzlich bei Planungen für Regenwasserbewirtschaftungsanlagen im süd-östlichen Bereich des Grundstücks zu berücksichtigen.

Auf dem Grundstück fallen zwei Arten von Niederschlagswasser an. Zum einen das weitgehend unbelastete Dachwasser und zum anderen das potenziell verunreinigte Wasser der befestigten Parkplatzflächen und Anlieferhöfe.

Die Dachflächen der Gebäude werden als begrünte Retentionsdächer mit einer Drossel ausgestattet. Das Dachwasser wird in das Trittsteinbiotop T2 geleitet und kann sich dort in gedichteten Biotopflächen sammeln und verdunsten. Bei stärkeren Regenereignissen versickert das Wasser großflächig in den umliegenden, gut durchlässigen Vegetationsflächen.

Da lediglich die Versickerung von unbelastetem Regenwasser in T2 erfolgen kann, werden die potenziell belasteten Abflüsse der Parkplatz- und Anlieferflächen in einem separaten Versickerungsbecken bewirtschaftet, das südöstlich des Möbelmarktes angeordnet ist. Als Vorreinigung fungiert hier die bewachsene Bodenzone.

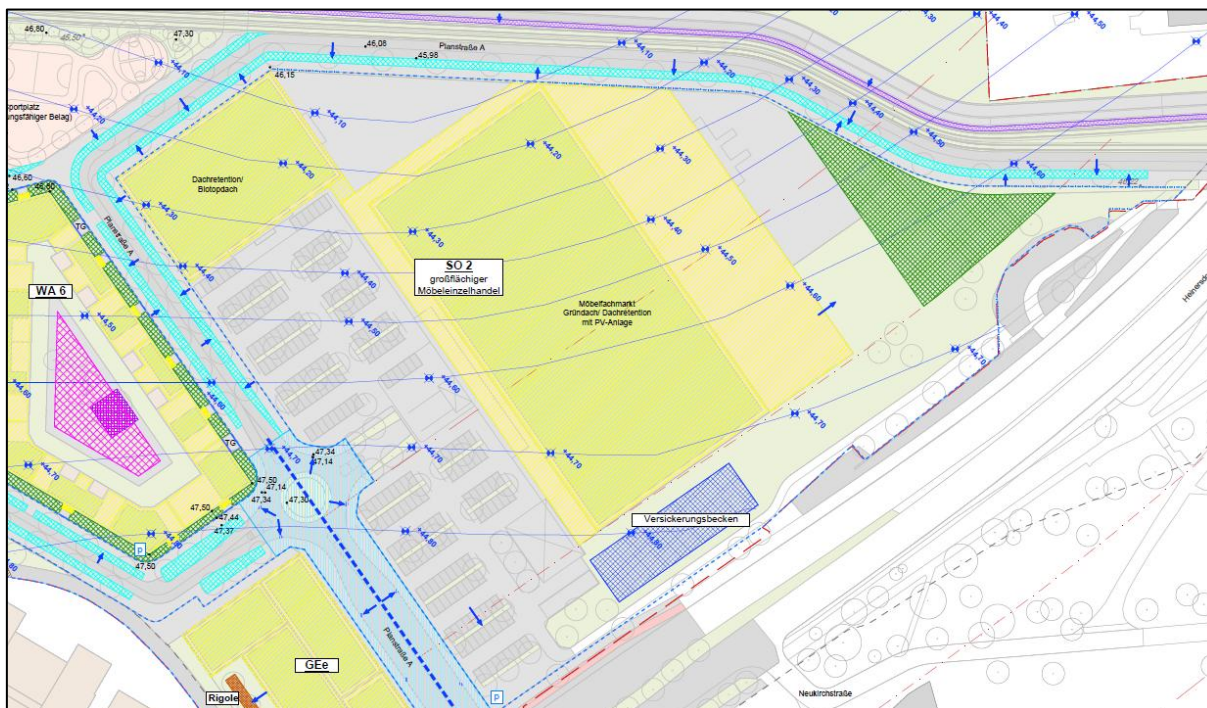


Abbildung 17: Ausschnitt Sondergebiet SO 2

5 Dimensionierung der Anlagen

Die Bemessung von dezentralen Versickerungsanlagen erfolgt nach dem DWA-Arbeitsblatt 138-1, während für die Dimensionierung von Regenrückhalteräumen das Arbeitsblatt DWA-A 117 die Grundlage darstellt. Die im vorliegenden Regenwasserbewirtschaftungskonzept verorteten Anlagen wurden anhand des einfachen Verfahrens bemessen und so der Nachweis erbracht, dass im Plangebiet ausreichend Flächen zur Verfügung stehen, um die anfallenden Niederschlagsmengen regelwerkskonform zu bewirtschaften.

Für die Dimensionierung der Anlagen im Plangebiet wurde die Software „RW-Tools-ULTRA.xlsx“ der ITWH verwendet.

5.1 Eingangsparmeter

Sämtlichen Berechnungen liegen die nachfolgenden Eingangsparmeter zugrunde:

5.1.1 Bemessungshäufigkeiten

Die Bemessung der Niederschlagswasserbewirtschaftungsanlagen im öffentlichen Raum erfolgte für das 5-jährige Regenereignis.

Anlagen, die der Entwässerung privater Verkehrs- und Platzflächen im Plangebiet dienen (z.B. Mulden privater Wohnwege), wurden für das 30-jährige Regenereignis dimensioniert, um auch im Starkregenfall einen Übertritt von Niederschlagswasser in den öffentlichen Raum auszuschließen.

5.1.2 Abflusswirksame Fläche AC

Für die Berechnung der Zuflüsse zu den Versickerungsanlagen im einfachen Verfahren ergibt sich der Rechenwert AC gemäß DWA-A 138-1 nach folgender Gleichung:

$$AC = \sum (A_{E,b,a,i} \times C_i) + \sum (A_{E,nb,a,i} \times C_i)$$

mit

AC	Rechenwert für die Bemessung, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Teilflächen, multipliziert mit dem jeweils zugehörigen mittleren Abflussbeiwert ergibt [m ²]
A _{E,b,a,i}	angeschlossene, befestigte Teilfläche im Einzugsgebiet der Versickerungsanlage (m ²)
A _{E,nb,a,i}	angeschlossene, unbefestigte Teilfläche im Einzugsgebiet der Versickerungsanlage (m ²)
C _i	Abflussbeiwert der Teilfläche (-)

Die befestigten Flächen im Plangebiet sollen immer dort, wo es möglich ist, in abflussreduzierender Bauweise ausgeführt werden (z.B. Pflasterbeläge statt Asphaltierung). Für die Vordimensionierung wurde dennoch bei allen Verkehrsflächen von einer Vollversiegelung ausgegangen und dementsprechend für alle befestigten Teilflächen ein mittlerer Abflussbeiwert von 0,9 angesetzt, um den Worst-Case abzubilden.

Die Bilanzierung der Flächengrößen erfolgte auf Basis des Masterplans (Stand: 29.10.2025) und ist den Anlagen [A2] und [A3] zu entnehmen.

5.1.3 Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i

Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist gemäß Regelblatt DWA-A 138-1 die bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i der entscheidende Eingangsparameter. Um diese zu ermitteln, wird der im Zuge der Baugrunduntersuchungen ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens (k_f -Wert) mit zwei Korrekturfaktoren abgemindert, die es ermöglichen, die Einflüsse der Örtlichkeit und Unsicherheiten bei der Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes zu berücksichtigen:

$$k_i = k_f \times f_{Ort} \times f_{Methode}$$

Da die oberste Bodenschicht im Plangebiet nahezu flächendeckend aus anthropogenen Auffüllungen besteht, muss diese für eine genehmigungsfähige Versickerung entfernt und gegen gut durchlässiges Material ausgetauscht werden. Somit herrscht sehr gute Kenntnis sowie große Homogenität bezüglich der unterhalb der Versickerungsanlagen befindlichen Bodenschicht. Aus diesem Grund wurde der Korrekturfaktor f_{Ort} mit 1 angesetzt.

Hinsichtlich des Korrekturfaktors $f_{Methode}$ trifft das Regelwerk bei oberirdischen Versickerungsanlagen folgende Aussage: *"Bei der Bestimmung der maßgeblichen Bodenschicht zur Festlegung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate k_i nach 5.3.1 ist bei oberirdischen Versickerungsanlagen die bewachsene Bodenzone zu berücksichtigen. Erfüllt der Boden der bewachsenen Bodenzone die Anforderungen nach 5.2.3.2 und liegt die Korngrößenverteilung in dem maßgeblichen Bereich nach Bild 1, kann der k_f -Wert für die bewachsene Bodenzone mit $1 \cdot 10^{-5}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden; der Korrekturfaktor für die Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit $f_{Methode}$ nach Tabelle 11 ist in diesem Fall zu vernachlässigen."*

Das in Berlin für die Herstellung von Mulden im öffentlichen Straßenraum geltende Regelblatt 601 der Berliner Wasserbetriebe stellt deckungsgleiche Anforderungen an den Boden der bewachsenen Bodenzone wie das DWA-A 138-1 und beziffert den anzusetzenden k_f -Wert mit $2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Aus diesem Grund wurde in den Berechnungen zur Dimensionierung der oberirdischen Versickerungsanlagen die bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i wie folgt angesetzt:

$$k_i = 2 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s} \times 1 \times 1 = 2 \cdot 10^{-5} \frac{m}{s}$$

Bei der Dimensionierung der Versickerungsrigolen wurde aufgrund der Tatsache, dass ein Bodenaustausch unterhalb der Rigole nur im Falle einer festgestellten Belastung zu erfolgen hat, der im Zuge der Baugrunduntersuchungen ermittelte k_f -Wert gemäß [U9a] angesetzt. Aufgrund der Bestimmungsmethode (Siebkornanalyse) beträgt der Korrekturfaktor $f_{Methode}$ 0,1. Der Faktor f_{Ort} wurde wegen des orientierenden Charakters der Untersuchungen und des somit groben Beprobungsrasters mit 0,7 beziffert.

5.1.4 Regenspende $r_{D(n)}$

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlagen und der Regenrückhalteräume (RRR) wurden die Regenspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für 13189 Berlin Pankow (Spalte 190, Zeile 104) verwendet (vgl. *Abbildung 18*).

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020										
Rasterfeld	: Spalte 190, Zeile 104					INDEX_RC	: 104190			
Ortsname	: 13189 Berlin Pankow									
Bemerkung	:									
Dauerstufe D	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]									
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
5 min	210,0	270,0	310,0	356,7	426,7	500,0	546,7	610,0	700,0	
10 min	141,7	181,7	206,7	240,0	288,3	336,7	368,3	410,0	470,0	
15 min	110,0	140,0	160,0	185,6	221,1	258,9	283,3	315,6	362,2	
20 min	90,0	115,8	131,7	152,5	182,5	213,3	233,3	260,0	297,5	
30 min	67,8	87,2	98,9	114,4	137,2	160,6	175,6	195,6	223,9	
45 min	50,4	64,8	73,7	85,6	102,2	119,6	130,7	145,9	167,0	
60 min	40,8	52,5	59,7	69,2	82,8	96,7	105,8	118,1	135,3	
90 min	30,2	38,7	44,1	51,1	61,1	71,5	78,1	87,0	99,8	
2 h	24,3	31,3	35,4	41,1	49,2	57,5	62,9	70,1	80,4	
3 h	17,9	23,0	26,1	30,2	36,1	42,3	46,3	51,6	59,1	
4 h	14,4	18,4	21,0	24,2	29,0	34,0	37,2	41,4	47,4	
6 h	10,5	13,5	15,4	17,8	21,3	24,9	27,3	30,4	34,8	
9 h	7,7	9,9	11,3	13,0	15,6	18,2	20,0	22,3	25,5	
12 h	6,2	7,9	9,0	10,4	12,5	14,6	16,0	17,8	20,4	
18 h	4,5	5,8	6,6	7,7	9,2	10,7	11,7	13,1	15,0	
24 h	3,6	4,7	5,3	6,1	7,3	8,6	9,4	10,5	12,0	
48 h	2,1	2,7	3,1	3,6	4,3	5,0	5,5	6,1	7,0	
72 h	1,6	2,0	2,3	2,6	3,1	3,7	4,0	4,5	5,1	
4 d	1,2	1,6	1,8	2,1	2,5	2,9	3,2	3,6	4,1	
5 d	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,5	2,7	3,0	3,5	
6 d	0,9	1,2	1,3	1,5	1,8	2,2	2,4	2,6	3,0	
7 d	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,7	

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

r_N Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Abbildung 18: Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für Berlin Pankow

5.2 Dimensionierung der Versickerungsmulden

Versickerungsmulden sind dezentrale Versickerungsanlagen, in denen Niederschlagswasser kurzzeitig gespeichert und über eine flächig bewachsenen Bodenzone versickert wird.

5.2.1 Berechnungsansatz

Zielgröße der Bemessung von Versickerungsmulden im einfachen Verfahren ist bei Vorgabe einer Muldenfläche das notwendige Speichervolumen. Unter Annahme einer konstanten Versickerungsleistung kann das erforderliche Muldenvolumen anhand der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$V_{M,erf} = [(AC + A_{VA}) \times 10^{-7} \times r_{D(n)} - A_{S,m} \times k_i] \times D \times 60 \times f_z$$

mit

$V_{M,erf}$	erforderliches Speichervolumen der Mulde (m ³)
AC	Rechenwert für die Abflusswirksame Fläche (m ²), vgl. Kapitel 5.1.2
A_{VA}	Überregnete Fläche der Mulde (m ²)
$r_{D(n)}$	Regenspende für Dauer D und Bemessungshäufigkeit n (l/(s*ha)), vgl. Kapitel 5.1.1 und 5.1.4
$A_{S,m}$	mittlere Versickerungsfläche der Mulde (m ²)
k_i	bemessungsrelevante Infiltrationsrate (m/s), vgl. Kapitel 5.1.3
D	Dauerstufe des Bemessungsregens (min)
f_z	Zuschlagsfaktor (-)

Für die Berechnung wurden in den Planstraßen Teilabschnitte gebildet und auf Grundlage des Masterplans die Flächengrößen ermittelt.

Bei der Muldenbemessung nach dem Einfachen Verfahren handelt es sich um einen iterativen Berechnungsprozess, bei dem das erforderliche Muldenvolumen für jede Dauerstufe der gewählten Jährlichkeit ermittelt wird. Die maßgebliche Regenspende ist schlussendlich diejenige, die das größte erforderliche Muldenvolumen zum Ergebnis hat.

Im einfachen Verfahren können die überregnete Fläche der Mulde A_{VA} und die mittlere Versickerungsfläche der Mulde $A_{S,m}$ gleichgesetzt werden. Die mittlere Versickerungsfläche der Mulde wurde zunächst vorabgeschätzt und anschließend über die aus dem erforderlichen Muldenvolumen resultierende Muldengeometrie als Mittelwert der Fläche des Wasserspiegels bei Volleinstau ($A_{S,max}$) und der Sohlfäche ($A_{S,min}$) berechnet.

$$A_{S,m} = \frac{A_{S,max} + A_{S,min}}{2}$$

Mit dem Zuschlagsfaktor f_z wird gemäß DWA-A 138-1 einer möglichen Unterbemessung im Vergleich zu einer Berechnung per Nachweisverfahren (Langzeitkontinuumssimulation) vorgebeugt. Er wurde mit dem Wert 1,2 angesetzt.

5.2.2 Muldenquerschnitt

Die Muldenversickerung kommt im Plangebiet in erster Linie bei der Entwässerung der Verkehrsflächen zum Einsatz. Die Mulden sind im Straßenbegleitgrün verortet. Die mögliche Muldengeometrie ergibt sich somit aus der Geometrie des straßenbegleitenden Grünstreifens.

Sämtliche Mulden im Plangebiet wurden unter Berücksichtigung des BWB-Regelblattes 601 ausgelegt. Dieses legt konkrete Anforderungen an den Muldenquerschnitt fest, die zwingend zu berücksichtigen sind, um eine Übernahme der Mulden im öffentlichen Straßenland durch die Berliner Wasserbetriebe zu gewährleisten (vgl. *Abbildung 19*).

Die Anordnung separater Baumscheiben zwischen den Mulden erfordert die Aufteilung der errechneten Einzelmulde in mehrere kleine Mulden, die in Summe das erforderliche Volumen bereitstellen. Aus den Böschungsbereichen der Unterbrechungen resultiert ein Verlust von Speichervolumen, der wiederum eine größere Gesamtmuldenlänge bedingt. Um dies zu berücksichtigen, wurde auf die errechnete Länge der Einzelmulde ein Sicherheitszuschlag von 25 % addiert und so der Platzbedarf für die Entwässerung im Längsverlauf des Straßenabschnittes bestimmt.

Die Differenz aus der im jeweiligen Teilabschnitt vorhandenen Grünstreifenlänge und dem so berechneten Platzbedarf der Mulden stellt den für Baumscheiben verfügbaren Grünstreifen dar. Geteilt durch die Baumscheibenlänge (4,30 m) und abgerundet lässt sich so die mögliche Baumscheibenanzahl im Teilabschnitt berechnen. So wurde nachgewiesen, dass die Straßenräume ausreichend Raum für Mulden und separate Baumscheiben aufweisen.

Rechnerisch lassen sich in den öffentlichen Planstraßen insgesamt 211 Straßenbäume verorten.

Das Ergebnis dieser Berechnungen ist den Übersichtstabellen in Anlage [A6] zu entnehmen. Die einzelnen Berechnungsblätter für jeden Straßenabschnitt liegen in Anlage [A9] bei.

Wie in Kapitel 4.1.1.3 beschrieben, wird für den Straßenzug unterhalb der Parkanlagen auf eine Unterbrechung der Mulden durch Baumscheiben aufgrund des begrenzten Platzbedarfes verzichtet. Daher entfällt für die betreffenden Planstraßen die Ermittlung der möglichen Baumscheibenanzahl.

5.2.4 Vertiefende Planung eines exemplarischen Straßenabschnitts

Der in den vorangegangenen Kapiteln beschriebene flächenhafte Ansatz zur Ermittlung des Platzbedarfes der straßenbegleitenden Mulden wurde gewählt, da sich die Straßen- und Freianlagenplanung zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens auf Vorplanungsniveau befindet. Ein flächenschärferer Ansatz mit konkreter Dimensionierung und Verortung einzelner Mulden ist vor diesem Hintergrund nicht seriös machbar.

Zur Verifizierung des Ansatzes, insbesondere des gewählten Sicherheitszuschlages, wurde an einem exemplarischen Straßenabschnitt der Planstraße B eine vertiefende Planung durchgeführt. Die plangrafische Darstellung sowie eine Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse sind den Anlagen [A5] und [A8] zu entnehmen.

Die Flächenermittlung der Muldeneinzugsgebiete erfolgte sowohl für den flächenhaften Ansatz als auch für die vertiefende Planung auf Basis der im Masterplan dargestellten Aufteilung des Straßenraumes.

An einigen Stellen ergab sich aus den Berechnungsergebnissen die Notwendigkeit einer Neuordnung bzw. eines Entfalls einzelner Parkbuchten gegenüber der Darstellung im Masterplan. Dazu sei der folgende Hinweis gegeben:

Die Ausarbeitung stellt eine vertiefende Planung auf der Grundlage des Masterplanes dar. In diesem wurden die Parkbuchten und Grünflächen im Sinne eines vorläufigen Arbeitsstandes als Prinzipie verortet. Die Parkbuchten können im weiteren Planungsverlauf im Zusammenhang mit der Verkehrs- und Stadtplanung und der Entwässerungsplanung abweichend verortet werden. Das Verkehrskonzept wird davon nicht negativ beeinträchtigt.

Im Ergebnis der vertiefenden Planung wurde nachgewiesen, dass die Entwässerung der Straßen im Plangebiet regelwerkskonform umgesetzt werden kann. Das Verhältnis von Verkehrsfläche

zu Straßenbegleitgrün ist ausreichend, um separate Baumscheiben außerhalb der Mulden anordnen zu können.

5.2.5 Sonderfall Flächenversickerung

Flach ausgemuldete Versickerungsbereiche mit einer Einstauhöhe < 10 cm sind als Flächenversickerung zu werten und stellen keine Versickerungsanlage im wasserrechtlichen Sinne dar.

Im öffentlichen Straßenland des B-Plangebietes kommt die Flächenversickerung immer dort zum Einsatz, wo es die Dimensionen des Straßenbegleitgrüns möglich machen. Um nachzuweisen, dass ausreichend Fläche vorhanden ist, wurde für die angeschlossene Fläche das erforderliche Muldenvolumen berechnet und anschließend dem verfügbaren Einstauvolumen der Versickerungsfläche bei einem Einstau von 9 cm gegenübergestellt.

Um den Platzbedarf der Versickerungstreifen entlang der Parkwege und des nördlichen Radweges im Bereich der Grünanlagen zu ermitteln, wurde bei der Bemessung des erforderlichen Muldenvolumens die mittlere Versickerungsfläche so angepasst, dass eine Einstauhöhe von 9 cm resultiert. Anschließend wurde die erforderliche Versickerungsfläche durch die Länge des möglichen Versickerungstreifens geteilt, um so dessen Breite zu ermitteln.

Weiterhin ist die flächige Versickerung der Abflüsse der Retentionsdächer auf dem Grundstück des Möbelfachmarktes im Bereich des Trittsteinbiotopes T2 vorgesehen. Der Nachweis erfolgte hier über die Ermittlung des Flächenbedarfes einer Mulde mit Einstauhöhe von 9 cm und dem Abgleich mit der Gesamtgröße des Trittsteinbiotopes. Die übrige Fläche kann zur Ausbildung einer gedichteten Biotopfläche genutzt werden.

Die Ergebnisse der Dimensionierung sind den Berechnungsblättern sowie der Übersicht über die Berechnungsergebnisse in den Anlagen [A6], [A7] und [A9] zu entnehmen.

5.2.6 Nachweis der Versickerungsfläche auf dem Quartiersplatz (SO1)

Die Entwässerung des Quartiersplatzes erfolgt über ausgemuldete Pflanzbeete, die teils um die erhöhten Baumstandorte angeordnet sind. Um den Nachweis der Flächenverfügbarkeit zu führen, wurde die erforderliche Versickerungsfläche bei einer gewählten Einstauhöhe von 0,2 m nach dem alternativen Ansatz nach DWA-A 138-1 ermittelt und mit der verfügbaren Fläche der Pflanzbeete abgeglichen. Die Berechnung der erforderlichen Muldenfläche erfolgte dabei für das 30-jährige Regenereignis.

Das Ergebnis der Berechnung ist dem Fachgutachten in den [A7] und [A9] beigefügt.

5.3 Dimensionierung der Versickerungsrigolen

Rigolen sind unterirdische Versickerungsanlagen, die im Plangebiet in erster Linie zur Versickerung von gering belasteten Dachabflüssen zum Einsatz kommen. Konstruktiv wird unterschieden zwischen Kiesrigolen, bei denen der Speicherkörper aus Schüttmaterial mit eingebetteten Vollsickerrohren besteht, und Füllkörperrigolen aus Fertigteilen.

Im Einfachen Verfahren wird bei der Bemessung von Rigolen vereinfachend angenommen, dass die Versickerungsfläche A_s konstant ist, homogene Untergrundverhältnisse vorliegen und dass über die gesamte Zeit eines Einstauereignisses in der Rigole der mittlere Wasserstand $h_R/2$ vorliegt.

Die mittlere Versickerungsfläche einer quaderförmigen Rigole wird dabei nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$A_{S,m} = \left(b_R + 2 \times \frac{h_R}{2} \right) \times L_R + \left(b_R \times \frac{h_R}{2} \right) \times 2 = (b_R + h_R) \times L_R + b_R \times h_R$$

mit

$A_{S,m}$	mittlere Versickerungsfläche der Rigole (m ²)
b_R	Breite der Rigole (m)
h_R	Höhe der Rigole (m)
L_R	Länge der Rigole (m)

Bei Rigolen kann ein Drosselabfluss vorgesehen werden, wenn eine reine Versickerungsanlage aufgrund der Durchlässigkeit des Bodens nicht möglich ist und eine Ableitung in ein weiterführendes System gegeben ist. Bei Auslegung der Rigole als reine Versickerungsanlage ist der Drosselabfluss Null.

Das erforderliche Speichervolumen einer Rigole errechnet sich wie folgt:

$$V_R = (AC \times 10^{-7} \times r_{D(n)} - A_{S,m} \times k_i - Q_{Dr} \times 10^{-3}) \times D \times 60 \times f_z$$

mit

V_R	erforderliches Speichervolumen der Rigole (m ³)
AC	Rechenwert für die abflusswirksame Fläche (m ²), vgl. Kapitel 5.1.2
$r_{D(n)}$	Regenspende für Dauer D und Bemessungshäufigkeit n (l/(s*ha)), vgl. Kapitel 5.1.1 und 5.1.4
$A_{S,m}$	mittlere Versickerungsfläche der Rigole (m ²)
k_i	bemessungsrelevante Infiltrationsrate (m/s), vgl. Kapitel 5.1.3
D	Dauerstufe des Bemessungsregens (min)
f_z	Zuschlagsfaktor (-)

Im Entwässerungskonzept sind Versickerungsrigolen einzig zur Versickerung der gedrosselten Abflüsse von Retentionsdächern vorgesehen. Aufgrund der Speicherwirkung dieser Dächer wurden die Dachflächen mit einem Abflussbeiwert von 0,1 versehen. Bei der Festlegung der Geometrie der Rigolen wurden die am jeweiligen Einsatzort vorliegenden Grundwasserflurabstände berücksichtigt.

Die Ergebnisse der erforderlichen Rigolenvolumina können den Anlagen [A7] und [A9] entnommen werden.

5.4 Dimensionierung der Mulden-Rigolen-Elemente

An zwei Stellen im Plangebiet kommen zur Entwässerung von Radwegabschnitten aufgrund mangelnder Flächenverfügbarkeit (vgl. Kapitel 4.1.1.2 und 4.1.1.5) flache Ausmuldungen mit Überläufen in darunterliegende Kiesrigolen zum Einsatz.

Die Bemessung der Mulden-Rigolen-Elemente erfolgte nach den Berechnungsansätzen aus den Kapiteln 5.2 und 5.3.. Für die Mulden wurde in Abstimmung mit der Wasserbehörde eine zulässige Überlaufhäufigkeit von 1/Jahr festgelegt. Das Einstauvolumen wurde für den gesamten im Abschnitt verfügbaren Grünstreifen abzüglich der erforderlichen Bankette mit einer Einstauhöhe von 9 cm nachgewiesen (Flächenversickerung).

Die Rigolen sind für das 5-jährige Regenereignis dimensioniert. Die Breite der Rigole entspricht der Breite des Grünstreifens abzüglich der Bankettbereiche. Als Höhe für die Kiesrigole wurde 0,3 m festgelegt. Anhand eines Abgleichs der rechnerisch erforderlichen Rigolenlänge mit der verfügbaren Länge des Grünstreifens erfolgte der Nachweis der Flächenverfügbarkeit.

Die Berechnungsergebnisse sind den Berechnungsblättern sowie der Übersicht über die Berechnungsergebnisse in den [A6] und [A9] zu entnehmen.

5.5 Nachweis der Versickerungsfenster

Wie in Kapitel 4.2.2 beschrieben, erfolgt die Entwässerung der Wohnblöcke aufgrund der großflächigen Unterbauung mit Tiefgaragen über sogenannte Versickerungsfenster.

Der Flächenbedarf der Sickerfenster wurde im Zuge der Erstellung des Grobkonzeptes vorab geschätzt und in die Planung der Wohnblöcke integriert.

Der teils gefangene Charakter der Innenhöfe erfordert eine Dimensionierung der vorgesehenen Entwässerung für den Starkregenfall. Um nachzuweisen, dass die Versickerungsfenster ausreichend dimensioniert sind, wurde der „Tegeler Regen“ angesetzt. Dabei handelt es sich um ein außergewöhnliches Starkregenereignis, bei dem im Jahr 2006 in Berlin-Tegel innerhalb von 2 Stunden rund 130 mm Niederschlag fielen.

Die Dachflächen der Wohnbebauung sind als Retentionsdächer vorgesehen. Diese sind selbst für Starkregenereignisse ausgelegt und besitzen in der Regel sehr geringe Drosselabflüsse. So kommt es zu einer starken zeitlichen Verzögerung im Abflussgeschehen. Im nachfolgenden Nachweis wurden die Dachflächen deshalb mit einem Abflussbeiwert von 0,1 versehen.

Für die Höfe wurden flächengewichtete Mittelwerte der Abflussbeiwerte auf Grundlage der durch das Atelier Loidl erstellten Musterhöfe errechnet. Diese lagen zwischen 0,33 und 0,36. Die Höfe, für die keine Ausarbeitung vorlag, wurden mit einem Abflussbeiwert von 0,4 versehen.

In der Nachweisführung wurde zunächst die abflusswirksame Dach- und Hoffläche mit der Regenmenge des Tegeler Regens (0,13 m/2h) multipliziert, um die anfallende Abflussmenge zu ermitteln. Anschließend wurde, unter der Prämisse, dass die gesamte Regenmenge innerhalb von 24 Stunden zur Versickerung gebracht sein soll, wurde die dafür erforderliche Versickerungsmenge pro Sekunde berechnet. Aus der Division dieses Volumens durch den k_f -Wert des sickerfähigen Füllbodens der Sickerfenster resultiert die erforderliche Oberfläche des Sickerfensters. Zusammengefasst werden kann dieser Berechnungsansatz in der nachfolgenden Formel:

$$A_{Vf} = \frac{(A_{C_{Dach}} + A_{C_{Hof}}) \times r_{Tegel}}{86.400 \times k_f}$$

mit

A_{Vf}	erforderliche Fläche des Versickerungsfensters (m ²)
$A_{C_{Dach}}$	abflusswirksame Dachfläche (m ²)
$A_{C_{Hof}}$	abflusswirksame Innenhoffläche (m ²)
r_{Tegel}	Niederschlagshöhe Tegeler Regen (m)
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert des Füllbodens (m/s)

Abschließend wurde die erforderliche Versickerungsfläche mit der vorabgeschätzten Fläche aus der Planung abgeglichen. Die Ergebnisse des Nachweises sind der Anlage [A7] zu entnehmen.

5.6 Dimensionierung der Regenrückhalteräume

Zur Begrenzung der Abflüsse der Teilflächen, die aufgrund mangelnder Alternativen an die Regenwasserkanalisation angeschlossen werden müssen, sind Rückhalteräume vorgesehen.

5.6.1 Einleitbeschränkung nach BReWa-BE

Die Regenwasserkanalisation im Umfeld des Plangebietes befindet sich im Einzugsgebiet der Panke. Da diese hochwassergefährdet ist, sind in Abstimmung mit der Wasserbehörde die Einleitmengen der angeschlossenen Teilflächen so zu begrenzen, dass der Gesamtabfluss des Gebietes $2,0 \text{ l/(s*ha)}$ nicht überschreitet.

Die Größe des gesamten Gebietes beträgt gemäß B-Plan 33,5 ha. Somit ist ein Gebietsabfluss von $67,0 \text{ l/s}$ einzuhalten.

5.6.2 Drosselmengen der angeschlossenen Flächen

Um die Drosselmengen an den einzelnen Einleitpunkten zu bestimmen, wurde der zulässige Gebietsabfluss in Abhängigkeit der Flächengröße aufgeteilt. Das Ergebnis ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1: Drosselmengen der angeschlossenen Teilflächen

Flächenbezeichnung	Flächen- größe (m ²)	Anteil ange- schl. Fläche	Drosselab- fluss (l/s)
Planstraße A (Gebietszufahrt)	3.287	58,9 %	39,5
Quartiersplatz (öff.), Radweg + Brücke	1.830	32,8 %	22,0
Vorplatz Westfläche + Rampe	461	8,3 %	5,5
Gesamt	5.578	100,0 %	67,0

5.6.3 Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Die Bemessung der erforderlichen Rückhaltevolumina zur Einhaltung der Drosselabflussmengen erfolgte gemäß dem einfachen Verfahren nach DWA-A 117 nach folgender Formel:

$$A_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{Dr,R,u}) \times D \times f_z \times f_A \times 0,06$$

mit

$A_{s,u}$	Spezifisches Speichervolumen, bezogen auf A_u (m ³ /ha)
$r_{D,n}$	Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n (l/(s*ha))
$q_{Dr,R,u}$	Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_u (l/(s*ha))
D	Dauerstufe (min)
f_z	Zuschlagsfaktor (-)
f_A	Abminderungsfaktor (-) in Abhängigkeit der Fließzeit, des Drosselabflusses und der Dauerstufe
0,06	Dimensionsfaktor zur Umrechnung von l/s in m ³ /min

Anschließend wird das erforderliche Rückhaltevolumen V_{erf} durch Multiplikation des maximalen spezifischen Volumens $V_{\text{s,u}}$ mit der undurchlässigen Fläche A_u berechnet.

Da es sich bei den angeschlossenen Flächen um öffentliche Verkehrs- bzw. Platzflächen handelt, wurde als Bemessungshäufigkeit analog zur in der Dimensionierung der Straßenentwässerung angesetzten Regenhäufigkeit das 5-jährige Regenereignis gewählt. Lediglich der Speicher unterhalb des Vorplatzes auf der Westfläche wurde aufgrund des dort befindlichen U-Bahneingangs und des daraus resultierenden erhöhten Schutzbedürfnisses für das 30-jährige Ereignis bemessen.

Die erforderlichen Rückhaltevolumina sowie die im Konzept vorgesehene Speichervorrichtung sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 2: erforderliche Rückhaltevolumen der angeschlossenen Teilflächen

Flächenbezeichnung	Gew. Regen- häufig- keit n (1/a)	V_{erf} (m^3)	Vorgesehene Speichervorrichtung
Planstraße A (Gebietszufahrt)	0,2	23,5	Stauraumkanal DN 500, L = 130 m, $V_{\text{verf}} = 25,5 \text{ m}^3$
Quartiersplatz (öff.), Radweg + Brücke	0,2	13,1	Speicherrigole (1-lagig), L x B x H = 1,6 m x 13,6 m x 0,66 m, $V_{\text{verf}} = 13,6 \text{ m}^3$
Vorplatz Westfläche + Rampe	0,03	7,0	Speicherrigole (1-lagig), L x B x H = 1,6 m x 7,2 m x 0,66 m, $V_{\text{verf}} = 7,2 \text{ m}^3$

Die zugehörigen Berechnungsblätter können der Anlage [A9] entnommen werden.

5.7 Dimensionierung des Versickerungsbeckens (S02)

Die auf dem Grundstück des Möbelfachmarktes anfallenden Niederschlagsabflüsse werden auf dem Grundstück selbst versickert. Die weitestgehend unbelasteten Dachabflüsse der Retentionsdächer werden im Bereich des hinter dem Möbelmarkt liegenden Trittsteinbiotops T2 flächig versickert, während die Abflüsse der Verkehrsflächen in ein Versickerungsbecken auf der Fläche südöstlich des Gebäudes geleitet werden. Bei letzterem ist zu beachten, dass die bewachsene Bodenzone eine Mächtigkeit von mindestens 30 cm aufweisen muss, um die Reinigungswirkung der Versickerungsanlage zu gewährleisten.

Da aus dem Becken kein Drosselabfluss vorgesehen ist, erfolgt die Berechnung der erforderlichen Beckenvolumina entsprechend der in Kapitel 5.2.1 erläuterten Formel. Ergänzt wird diese einzig um einen Abminderungsfaktor zur Berücksichtigung der Fließzeit (vgl. Berechnungsblätter in Anlage [A9]).

Vor dem Hintergrund der Überflutungssicherheit wurde das Becken auf das 100-jährige Regenereignis dimensioniert. Die Durchlässigkeit der bewachsenen Bodenzone im Bereich der Beckensohle wurde mit dem Maximalwert nach DWA-A 138-1 von $5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt, da

unterhalb der Becken gut sickerfähiges Material einzubauen ist und im Versickerungsbereich keine negative Beeinträchtigung der Bodenzone, etwa durch Trittbelastung, zu erwarten ist.

Die Ergebnisse der Dimensionierung und die gewählten Beckenabmessungen sind den Anlagen [A7] und [A9] zu entnehmen.

6 Bewertung der Behandlungsbedürftigkeit

Regenwasserbewirtschaftung bedeutet immer auch Regenwasserbehandlung – mit dem Ziel, Oberflächengewässer und Grundwasser vor Belastungen durch Niederschlagsabflüsse zu schützen. Gemäß § 36 a des Berliner Wassergesetzes (BWG) soll bei der Grundstücksentwässerung anfallendes Niederschlagswasser im Land Berlin grundsätzlich über die belebte Bodenzone versickert werden. Je nach Fläche können Niederschlagsabflüsse mit Schadstoffen belastet sein, die vor der Versickerung in das Grundwasser zurückgehalten werden müssen. Die Höhe der Belastung hängt dabei u.a. vom Standort, der Verkehrsbelastung und der Pufferwirkung der Oberflächen ab. Die Einstufung der Einzelflächen erfolgt dabei nach DWA-A138-1, Tabelle 1 und wird im nachfolgenden beschrieben:

6.1 Anforderungen an die bewachsene Bodenzone

Die Versickerung über die bewachsene Bodenzone (z.B. bei der Flächenversickerung, Muldenversickerung, Versickerung über Mulden-Rigolen-Elemente bzw. -systeme) gilt als Behandlungsmaßnahme. Zur Sicherstellung der Reinigungs- und Versickerungsleistung werden deshalb Anforderungen an die Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone und die maximale stoffliche und hydraulische Flächenbelastung (ausgedrückt durch das Verhältnis der mittleren Versickerungsfläche $A_{S,m}$ zum Rechenwert AC) gestellt.

Für Niederschlagsabflüsse der Flächenkategorie I (D, VW1, V1 → alle Dachflächen, Wohnwege und Quartierswege im Projektgebiet) gibt es gemäß DWA-A138-1, Tabelle 4 keine Anforderung an die Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone oder die maximale stoffliche und hydraulische Flächenbelastung.

Für Niederschlagsabflüsse der Flächenkategorie II (VW2, V2 → Quartiersplatz (SO1), Planstraße B) gelten gemäß DWA-A138-1, Tabelle 4 folgende Anforderungen:

AC / $A_{S,m} \leq 30$ bei einer Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone von ≥ 20 cm

AC / $A_{S,m} \leq 50$ bei einer Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone von ≥ 30 cm

mit

AC Rechenwert für die Bemessung, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Teilflächen, multipliziert mit dem jeweils zugehörigen mittleren Abflussbeiwert ergibt (m^2)

$A_{S,m}$ mittlere Versickerungsfläche (m^2)

Für Niederschlagsabflüsse der Flächenkategorie III (V3 → SO 2, Planstraße A) gilt gemäß DWA-A138-1, Tabelle 4 folgende Anforderung:

AC / $A_{S,m} \leq 15$ bei einer Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone von ≥ 20 cm

AC / $A_{S,m} \leq 30$ bei einer Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone von ≥ 30 cm

Bei Anschluss von Flächen unterschiedlicher Flächenkategorien an eine gemeinsame Versickerungsanlage gilt die jeweils strengste Behandlungsanforderung. Die zuvor beschriebenen Mindestmächtigkeiten sind nach Setzung der Schicht (nach Abschluss der Baumaßnahmen) einzuhalten. Ferner sind in der weiterführenden Planung die in Regelblatt 601 der Berliner Wasserbetriebe aufgeführten Anforderungen an die Beschaffenheit des Bodens zur Herstellung der

bewachsenen Bodenzone zu beachten. Die bewachsene Bodenzone ist vor Inbetriebnahme zu begrünen, um Kolmation und Erosion entgegenzuwirken.

6.2 Vorreinigung vor unterirdischen Versickerungsanlagen

Sofern eine Versickerung über die bewachsene Bodenzone nicht möglich ist, definiert das DWA-A 138-1 Anforderungen an die dezentrale Niederschlagswasserbehandlung vor Versickerung über unterirdische Versickerungsanlagen (z.B. Rigolen oder Versickerungsrinnen). Für dezentrale Behandlungsanlagen werden erforderliche Wirkungsgrade für AFS63 bzw. gelöste Stoffe, i.d.R. Schwermetalle, festgelegt.

Gemäß DWA-A138-1, Tabelle 5 sind folgende Gesamtwirkungsgrade (bei einer Bemessung der Behandlungsanlage mit einer kritischen Regenspense von 25 l/(s*ha)) einzuhalten:

Tabelle 3: Zuordnung Flächengruppe und Flächenkategorie nach DWA-A 138-1

Flächen- gruppe	Zuordnung Projekt- gebiet	Flächen- kategorie	Gesamtwirkungsgrade bei Bemessung und Betrieb nach Merkblatt DWA-M 179		Zusätzliche Hinweise
			η_{AFS63}	$\eta_{\text{gelöste (Schad-Stoffe)}}$	
D	Alle Dach- flächen im Projektge- biet	I	Behandlungsanforderungen sind ggf. mit der zuständigen Behörde abzustimmen		-
VW1	Wohnwege im Projekt- gebiet		40 %	50 % für Kupfer und Zink	
V1	Quartiers- wege im Projektge- biet				
VW 2	Quartiers- platz (SO1)	II	70 %	65 % für Kupfer und Zink	z.B. dezentrale Behandlungsanla- gen mit allgemei- ner bauaufsichtli- cher Zulassung DIBt
V2	Planstraße B				
V3	SO2, Plan- straße A	III	80 %	$\eta_{\text{gelöste (Schad-Stoffe)}}$ = 75 % für Kupfer und Zink	

Aus ökonomischen, ökologischen und technischen Gesichtspunkten ist es nicht sinnvoll, Flächen bzw. Flächengruppen mit unterschiedlichen Anforderungen auf ein und dieselbe dezentrale

Niederschlagswasserbehandlungsanlage zusammenschließen. Nach der jeweiligen Behandlung können die Abwasserströme jedoch an eine gemeinsame Versickerungsanlage angeschlossen werden.

6.3 Kategorisierung und Nachweis der Flächen im Plangebiet

Das Niederschlagswasser der **Dachflächen** wird der Flächenkategorie I (gering belastetes Niederschlagswasser) zugeordnet, sofern keine Dachmaterialien mit gewässerschädlichen Substanzen/ Schadstoffen gemäß Auflistung in der Grundwasserverordnung (GrwV) eingesetzt sind.

Die Dachflächen der geplanten Gebäude (Retentionsdächer) werden ausnahmslos der Flächenkategorie I (Flächengruppe D) zugeordnet, da es sich um nicht metallische bzw. nicht mit biozidhaltigen Dacheindeckungen versehene Dachflächen handelt. Dies gilt für alle im Projektgebiet geplanten Gebäude (öffentlich und privat).

Die für den Fuß- und Radverkehr freigegebenen **Wohnwege** des Gebietes werden ebenfalls der Flächenkategorie I (Fuß-, Rad- und Wohnwege - VW1) zugeordnet.

Auch die **Quartierswege**, die für eine Befahrung mit PKW für Be- und Entladezwecke der Anwohnenden freigegeben sind, werden der Flächenkategorie I zugeordnet (Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr, DTV ≤ 300 - V 1).

Der **Quartiersplatz (SO1)** entspricht der Flächenkategorie II (Marktplätze; Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden, Einkaufsstrassen in Wohngebieten - VW 2).

Die **Planstraße B** kann aufgrund ihrer Typisierung als Quartierstraße ebenfalls der Flächenkategorie II zugeordnet werden (Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr, DTV 300 bis 15.000 - V2).

Die **Planstraße A**, die von der Prenzlauer Promenade zum Möbelfachmarkt und um die Gewerbefläche herumführt, entspricht in ihrer Funktion einer Hauptverkehrsstraße (DTV 2.000 bis ≤ 15.000 Kfz/d) und entspricht damit der Flächenkategorie III (Verkehrsfläche in Mischgebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr, DRV > 2000 - V3).

Für die **Fläche SO2** sind die geplanten **Park- und Stellplätze** und Flächen der Anlieferhöfe in die Flächenkategorie III einzustufen (Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung, Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr - V3).

Niederschlagsabflüsse von Flächen der Flächenkategorie II und III benötigen vor der Versickerung oder Einleitung in ein Oberflächengewässer in der Regel eine Behandlung.

Für alle Flächen im Plangebiet, die über Mulden bzw. Versickerungsbecken entwässert werden, wurde der Nachweis des erforderlichen Verhältnisses von angeschlossener Fläche zu mittlerer Versickerungsfläche erbracht. Die Ergebnisse sind den Anlagen [A6], [A7] und [A9] zu entnehmen.

Hinsichtlich der direkten Versickerung von Dachabflüssen über Rigolen sind bezüglich der erforderlichen Vorbehandlung im weiteren Planungsverlauf Abstimmungen mit der Wasserbehörde zu führen. Sofern in den Dachkonstruktionen keine hohen Anteile an unbeschichteten Metallen vorgesehen sind und bei der Anlage der Gründächer phosphatarmer Substrate sowie

mechanischer Durchwurzelungsschutz zum Einsatz kommen, genügt in der Regel ein der Rigole vorgeschalteter Sedimentationsschacht, um einer Kolmation durch Feinstoffe vorzubeugen.

Der öffentliche Teil des Quartiersplatzes (Flächenkategorie II) und der südlichste Teilabschnitt der Planstraße A (Flächenkategorie III) werden an die Regenwasserkanalisation angeschlossen. In Abstimmung mit der Wasserbehörde kann aufgrund der Gesamtgröße des Einzugsgebietes und den bereits angeschlossenen stofflichen Hauptbelastungsquellen auf dezentrale Behandlungsanlagen für die beiden Flächen verzichtet werden sofern für die Straßenabläufe das Folgende verbindlich vorgesehen wird:

Straßenabläufe sind nach DIN 4052-4 aus Beton oder vergleichbaren Produkten aus Faserzement (ähnlich DIN-EN 588-1) oder PE (DIN 8074) als Abläufe für Nassschlammgewinnung zu errichten. Es sind die Eimer A4 (Form A mit 4 Schlitzreihen) nach Nr. 3.2 oder Eimer A2 (Form A mit 2 Schlitzreihen) Nr. 3.3 einzubauen.

7 Starkregenvorsorge

Im Nachfolgenden sind die Auswirkungen von Starkregenereignissen im B-Plangebiet beschrieben. Zum einen anhand einer topographischen Analyse in Anlehnung an das DWA-Arbeitsblatt 119, zum anderen durch die überschlägige Dimensionierung der anfallenden Überflutungsvolumina.

7.1 Topographische Gefährdungsanalyse

Anhand einer topographischen Analyse in Anlehnung an das DWA-A 119 wurde das Abflussverhalten im Quartier im Überflutungsfall untersucht (vgl. Anlage [A4]).

Die Längsgefälle der öffentlichen Verkehrswege sind so konzipiert, dass sich übergeordnete Fließwege in Richtung der nördlich gelegenen Parkanlagen ergeben. So können die Abflüsse, die im Starkregenfall nicht von den Versickerungsanlagen bewältigt werden können, schadlos an der Oberfläche zurückgehalten werden.

Grundsätzlich stehen gemäß Freianlagenplanung alle Parkflächen dieser Form von Multicodierung zur Verfügung. Im östlichen Bereich des Quartiers ergeben sich auf den Flächen nur geringe Einstauhöhen, für die nur geringfügige Geländemodellierungen erforderlich sind. Auf der großen Parkfläche nördlich des WA 2 sind zwei Retentionsbereiche vorgesehen, in denen auch größere Einstauhöhen realisierbar sind. Dort wird der überwiegende Teil der im Überflutungsfall anfallenden Abflüsse zwischengespeichert (vgl. Kapitel 7.2).

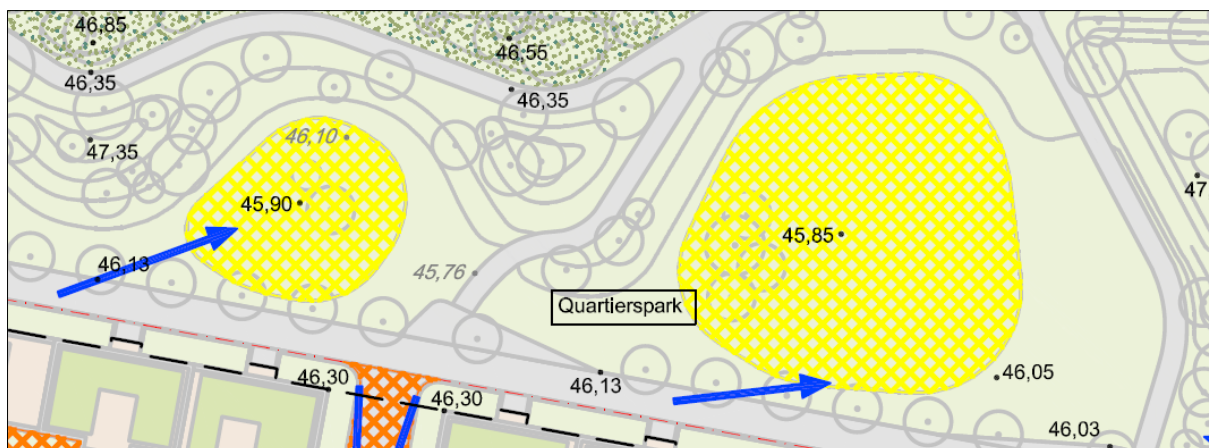


Abbildung 20: Retentionsbereiche in der Parkanlage

Alle Dächer im Plangebiet sind als Retentionsdächer vorgesehen. Diese sind so auszulegen, dass auch im Starkregenfall ausreichende Rückhaltevolumen zur Verfügung stehen. Die Vegetationsflächen in den Innenhöfen fungieren ihrerseits als Retentionsbereiche zum temporären oberflächigen Rückhalt. Da es sich bei den Innenhöfen um gefangene Räume handelt und ein Einstau, der die Retentionsbereiche übersteigt, zu einer eingeschränkten Nutzung der Wege und im Extremfall zu einem Übertreten des Wassers in die Gärten der Anwohnenden führen kann, sind sie im Plan als Überflutungsbereiche gekennzeichnet.

Ebenso verhält es sich mit den privaten Wohnwegen. Die dort vorgesehenen Versickerungsmulden sind für das 30-jährige Regenereignis ausgelegt. Im Falle eines Überstaus wird das Wasser aufgrund der in Richtung Mulden geneigten Gefälle in der Fläche gehalten und temporär eingestaut.

Nach DWA-M 119 bergen Tiefgaragen, Unterführungen und U-Bahnzugänge im Überflutungsfall ein besonders hohes Schadenspotenzial und sind vor diesem Hintergrund als besonders schützenswert hervorzuheben. Alle Zufahrten zu den Tiefgaragen sowie die Unterführung am nördlichen Radweg sind deshalb im Plan in Rot dargestellt.

7.2 Vordimensionierung der Überflutungsbereiche

Auf Basis der Fließwegeanalyse wurden Teileinzugsbereiche gebildet und für diese anhand der im DWA-Regelwerk A 138-1 geführten Formel für den Überflutungsnachweis für Versickerungsanlagen die bei einem Starkregenereignis anfallenden Überflutungsvolumina überschlägig ermittelt. Dabei wurden ausschließlich die öffentlichen Straßen in die Berechnung mit einbezogen, da die Entwässerungsanlagen der privaten Flächen bereits für den Starkregenfall ausgelegt sind.

Um den Worst-Case abzubilden, wurden die Überflutungsvolumina für das 100-jährige Regenereignis berechnet.

Gemäß DWA-A 138-1 errechnet sich die zusätzlich zurückzuhaltende Regenwassermenge im Rahmen eines Überflutungsnachweises wie folgt:

$$V_{\text{Rück}} = \left(\frac{r_{D(100)} \times \left(\sum_{i=1}^n (A_{E,b,a} \times C_s) + A_{VA} \right)}{10.000} - (Q_s + Q_{Dr}) \right) \times \frac{D \times 60}{1.000} - V_{VA}$$

mit

$V_{\text{Rück}}$	Zusätzlich zurückzuhaltende Regenwassermenge (m ³)
C_s	Spitzenabflussbeiwert (-)
D	Dauer des Bemessungsregens (min)
$r_{D(100)}$	Regenspende für die Dauerstufe D und Wiederkehrzeit T = 100a (l/(s*ha))
$A_{E,b,a}$	befestigte, angeschlossene Fläche im Einzugsgebiet (m ²)
A_{VA}	überregnete Fläche einer oberirdischen Versickerungsanlage (m ²)
Q_s	Versickerungsleistung (l/s)
Q_{Dr}	mittlerer Drosselabfluss (z.B. bei Mulden-Rigolen-Systemen) (l/s)
V_{VA}	Summe aus Speichervolumen der Versickerungsanlagen (m ³)

Die überregnete Fläche der Versickerungsanlage wurde über die Summe der mittleren Versickerungsflächen aller Versickerungsmulden in einem Teileinzugsgebiet bestimmt, während das vorhandene Speichervolumen V_{VA} die Summe aller Muldenvolumina darstellt.

Die Versickerungsleistung wurde für jedes Teileinzugsgebiet anhand folgender Gleichung bestimmt, wobei die erforderliche Versickerungsfläche A_s mit der Summe der mittleren Versickerungsflächen aller Mulden gleichgesetzt wurde:

$$Q_s = k_i \times A_s \times 10^3$$

Die resultierenden Überflutungsvolumina wurden anschließend durch die zur Verfügung stehende Fläche der Überflutungsbereiche dividiert, um die Einstauhöhe im Überflutungsfall zu ermitteln.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen, während die Nummerierung und die Abgrenzungen der Überflutungsflächen im Plan „topographische Analyse“ dargestellt sind.

Tabelle 4: Ergebnisse der Überflutungsbetrachtung

Nr. d. Retentionsbereiches	Überflutungsvolumen (m³)	Fläche d. Retentionsbereiches (m²)	Resultierende Einstauhöhe (m)
1	103,6	530	0,19
2	270,2	1.613	0,17
3	31,7	1.669	0,02
4	12,5	661	0,02
5	78,2	1.898	0,04

Die Zuordnung der einzelnen Straßenabschnitte (Bezeichnungen gemäß Plan „Bilanz – öffentliche Flächen“) zu den Überflutungsflächen ist in den Berechnungsblättern in Anlage [A9] enthalten.

8 Fazit

Durch die vorgesehenen Entwässerungsmaßnahmen konnte ein fast vollständig abflussloses Quartier konzipiert werden. Die Kombination aus Rückhaltung, Versickerung und Verdunstung wirkt sich positiv auf das Kleinklima aus und fördert die Grundwasserneubildung.

Voraussetzung für eine genehmigungsfähige Niederschlagsversickerung ist aufgrund der nahezu flächendeckend im Plangebiet vorhandenen Auffüllungshorizonte und punktuell vorliegenden Bodenbelastungen die vollständige Beseitigung dieser im Bereich der geplanten Anlagen.

Anhand der durchgeführten Berechnungen konnte nachgewiesen werden, dass sowohl die Straßenräume in B-Plangebiet ausreichend dimensioniert sind, um eine regelwerkskonforme Niederschlagswasserbewirtschaftung zu ermöglichen. Für alle Flächen im Plangebiet, die über eine oberirdische Versickerungsanlage entwässert werden, wurde der Nachweis des erforderlichen Flächenverhältnisses erbracht, sodass die bewachsene Bodenzone als ausreichende Vorreinigung fungiert und kein Risiko einer Grundwasserverunreinigung besteht.

Einzelne Teilflächen, für die aufgrund mangelnden Platzangebots für Grünflächen eine Versickerung der Abflüsse nicht möglich ist, können an die umliegende Bestandskanalisation angeschlossen werden. Da diese sich im Einzugsgebiet der hochwassergefährdeten Panke befindet, erfolgt die Einleitung gemäß BReWa-BE gedrosselt. Eine Vorreinigung der Abflüsse über dezentrale Behandlungsanlagen ist nicht erforderlich, sofern für die Straßenabläufe der stärker belasteten Teilflächen die in Kapitel 6.3 genannten Anforderungen eingehalten werden.

Die Kombination aus Dachretention und Multicodierung der Parkflächen sorgt dafür, dass auch im Falle eines Starkregenereignisses die Überflutungssicherheit des Quartiers gewährleistet ist.

Aufgestellt: Berlin, 14.11.2025

Bianca Schönsteiner
Landschaft planen+bauen Berlin GmbH
Am Treptower Park 28-30
12435 Berlin
Tel: (030) 6 10 77 0 Fax: (030) 6 10 77