

**Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin**  
**Premnitzer Str. 11/13**  
**12591 Berlin**

**Grobkonzept Regenwasser**  
**Alice-Salomon-Platz**  
**Bezirk Marzahn-Hellersdorf**

**Erläuterungsbericht**

Verfasser: Dr.-Ing. Matthias Pallasch  
Dipl.-Ing. Stefan Woggon  
M.Sc. Ruth Steyer

Hoppegarten, 09.02.2023



## Inhalt

1	Veranlassung und Aufgabenstellung.....	1
2	Verwendete Unterlagen, Literatur .....	3
2.1	Datengrundlagen.....	3
2.2	Gesetze/Regelwerke/Literatur .....	3
3	Rechtliche Vorgaben für die Regenwasserbewirtschaftung in Berlin .....	5
3.1	Rechtsgrundlagen und übergeordnete Zielvorgaben .....	5
3.1.1	Wasserhaushaltsgesetz .....	5
3.1.2	Berliner Wassergesetz .....	5
3.1.3	Niederschlagswasserfreistellungsverordnung .....	6
3.1.4	Leitplanungen des Landes Berlin.....	6
3.1.5	Hinweisblatt "Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin“ .	6
3.1.6	Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser .....	6
3.2	Konkrete Zielgrößen und technische Regeln.....	7
3.2.1	Entwässerungssicherheit.....	7
3.2.2	Überflutungsschutz und Starkregen-Risikomanagement .....	7
3.2.3	Hydraulische Belastung von Gewässern, Hochwasserschutz.....	9
3.2.4	Gewässerschutz (Oberflächengewässer) .....	9
3.2.5	Grundwasserschutz .....	9
3.2.6	Wasserhaushalt .....	10
3.2.7	Stadtklima.....	10
4	Randbedingungen im Planungsgebiet.....	12
4.1	Untersuchungsgebiet .....	12
4.2	Bestandssituation Entwässerung .....	14
4.3	Oberflächengewässer.....	16
4.4	Wasserschutzgebiet .....	17
4.5	Wasserbilanz .....	17
4.6	Topografie .....	18
4.7	Hydrogeologie .....	19
4.7.1	Bodenkundliche Situation .....	19
4.7.2	Altlastensituation .....	20
4.7.3	Grundwasserflurabstand.....	21
4.7.4	Versickerungsfähigkeit .....	22



4.8	Flächenverfügbarkeit für dezRWB über unterirdischer Infrastruktur.....	23
4.9	Überflutungsmodellierung .....	24
4.9.1	Berechnungsgrundlagen.....	24
4.9.2	Ergebnisse.....	25
5	Regenwasserbewirtschaftungskonzept.....	29
5.1	Ziele und Grundsätze für die Regenwasserbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet .....	29
5.2	Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung .....	30
5.2.1	Maßnahmen der Abflussvermeidung.....	30
5.2.2	Maßnahmen der Nutzung .....	30
5.2.3	Maßnahmen der Verdunstung .....	31
5.2.4	Maßnahmen der Versickerung .....	32
5.2.5	Maßnahmen der Ableitung .....	33
5.2.6	Maßnahmen der Behandlung.....	34
5.3	SWOT-Analyse und Herleitung einer Vorzugsvariante.....	35
5.4	Vorzugsvarianten.....	37
5.4.1	VzV 1: Verdunstungsbeet – Rigole (gedichtet) – gedrosselte Ableitung.....	38
5.4.2	VzV 2: Mulde–optimierter Baumstandort–Rigole (gedichtet)–gedrosselte Ableitung .	38
5.4.3	VzV 3: Tiefbeet–Rigole (gedichtet)–optimierter Baumstandort–gedrosselte Ableitung	39
5.4.4	VzV 4: Rigole (gedichtet) – Zisterne – gedrosselte Ableitung .....	41
5.4.5	Vergleich der Vorzugsvarianten (Wasserbilanz).....	41
5.4.6	Kenngrößen der Vorzugsvarianten für den Wettbewerbsbeitrag .....	43
6	Anlagen.....	45

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Beispiel für die Darstellung der SWOT-Analyse.....	35
Tabelle 2:	Übersicht zur SWOT-Analyse und den Bewertungsschwerpunkten, die bei der Wahl der Vorzugsvariante berücksichtigt wurden .....	36
Tabelle 3:	Vergleich der Aushubmengen bei gedichteten Rigolen ohne Versickerung (Bodenaustausch = 0 m) und bei Rigolen mit Bodenaushub (1-4 m) und Versickerung. Anlagenbemessung für 1000 m <sup>2</sup> versiegelte Fläche.....	37
Tabelle 4:	Kenngrößen Vorzugsvarianten .....	43



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Betrachtungsraum Regenwasserkonzept und Wettbewerbsgebiet .....	1
Abbildung 2:	Überflutungsschutz und Starkregenrisikovorsorge, DWA M119 [12] .....	8
Abbildung 3:	Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [7] zu Überflutungsnachweisen.....	8
Abbildung 4:	Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [7] zu Gebietsabflussspenden .....	9
Abbildung 5:	Wettbewerbsgebiet mit Teilbereichen.....	12
Abbildung 6:	Nordwestlicher Platzteil des Alice-Salomon-Platzes mit Entwässerungsrinnen auf dem Platz und entlang des Gebäudes (Blickrichtung: Westen) ( .....	15
Abbildung 7:	Lageplan der Entwässerungsrinnen auf dem Alice-Salomon-Platz. Blaue Pfeile: Gefälle der Entwässerungsrinnen. (angepasst nach [1]) .....	16
Abbildung 8:	Wasserbilanzen Ist-Zustand und Vergleich mit nat. Referenzzustand.....	18
Abbildung 9:	Digitales Geländemodell des Wettbewerbsgebiets [2][3] .....	19
Abbildung 10:	Ingenieurgeologische Karte [4].....	20
Abbildung 11:	Hydrogeologischer Schnitt entlang Nord-Süd-Achse [6] .....	22
Abbildung 12:	Auszug Plan Flächenverfügbarkeit dezRWB ü. unterird. Infrastruktur (siehe Anlage 1) .....	23
Abbildung 13:	Regenintensität des Modellregens nach KOSTRA-DWD-2020. T=30 a-5 a, D=60 min .....	25
Abbildung 14:	Maximaler Wasserstand im Wettbewerbsgebiet bei einem Modellregen T=(30 a)-(5 a) .....	26
Abbildung 15:	Maximaler Wasserstand auf dem Alice-Salomon-Platz mit Fließpfeilen bei einem Modellregen T=(30 a)-(5 a).....	26
Abbildung 16:	Maximaler Wasserstand bei T=(30 a)-(5 a) mit maximalen Einstauvolumina auf dem östlichen und nordwestlichen Alice-Salomon-Platz. ....	27
Abbildung 17:	Arkadendurchgang des östlichen Alice-Salomon-Platz mit Blickrichtung Nord- Ost.....	28
Abbildung 18:	VzV 1 – Verdunstungsbeet – Rigole (gedichtet) - gedrosselte Ableitung.....	38
Abbildung 19:	VzV 2 – Mulde – Rigole (gedichtet) – optimierter Baumstandort - gedrosselte Ableitung.....	39
Abbildung 20:	VzV 3 – Tiefbeet – Rigole (gedichtet) – optim. Baumstandort - gedrosselte Ableitung.....	40
Abbildung 21:	Rigole (gedichtet) – Zisterne - gedrosselte Ableitung .....	41
Abbildung 22:	Vergleich Auswirkungen der Vorzugsvarianten auf den Wasserhaushalt.....	42

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der Alice-Salomon-Platz (ASP) im Stadtteilzentrum Helle Mitte im Bezirk Marzahn-Hellersdorf soll umgestaltet werden, um ihn an die aktuellen Belange anzupassen und die bestehenden Funktionsschwächen des Platzes zu beheben. Im Fokus stehen dabei auch die Auswirkungen eines sich verändernden Klimas und der nachhaltige Umgang mit Regenwasser. Hierfür plant das Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf (BA / AG) zusammen mit der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (SenSBW) die Durchführung eines freiraumplanerischen Wettbewerbs. Als Planungsgrundlage für den Wettbewerb wurde das vorliegende Regenwassergrobkonzept erstellt, welches wesentliche Kenngrößen (u.a. technische Voraussetzungen, Flächenbedarfe, Speicherkapazitäten, Wasserbilanz) aufzeigt.



**Abbildung 1:** Betrachtungsraum Regenwasserkonzept und Wettbewerbsgebiet

Das Wettbewerbsgebiet umfasst einen Realisierungsteil, welcher aus der eigentlichen Platzfläche abseits des Fahrbahnbereichs besteht (ca. 0,9 ha) und einen Ideenteil, welcher den Freiraum an der U-Bahnstation Hellersdorf (ca. 0,3 ha) beinhaltet. Für das Regenwassergrobkonzept wurde zusätzlich der Grünzug am Hellersdorfer Graben mit betrachtet.



Neben einer Grundlagenermittlung enthält das vorliegende Regenwassergrobkonzept auch Lösungsansätze zu einer nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung und zur Erreichung der Entwicklungsziele des Gesamtprojekts wie die Verringerung der Luftverschmutzung, eine geringere Hitzebelastung, die mögliche Verringerung des Trinkwasserbedarfs durch Regenwassersubstitution, Umweltbildung und öffentliches Bewusstsein zur Bedeutung der Niederschlagswasserbewirtschaftung.

Das Grobkonzept dient als Grundlage für eine detaillierte Regenwasserkonzeption, die nach Abschluss des Wettbewerbs erstellt werden soll. Im Rahmen des Grobkonzepts werden dafür die Voraussetzungen und unterschiedlichen Lösungsansätze für eine Regenwasserbewirtschaftung untersucht und die jeweiligen Lösungsvarianten mit Flächenbedarfen, einer groben Verortung und möglichen Konflikten gegenübergestellt.

## 2 Verwendete Unterlagen, Literatur

### 2.1 Datengrundlagen

Folgende Unterlagen standen für die Bearbeitung zur Verfügung:

- [1] Bestandsplan „Helle-Mitte“ - Übersicht Alice-Salomon-Platz. Stand 27.10.2017 (A-Salomon-Platz-1-500-27-10-17.pdf)
- [2] Geoportal Berlin / [ATKIS® DGM - Digitales Geländemodell] (Veröffentlicht: 05.12.2022)
- [3] Geoportal Berlin / [bDOM - bildbasiertes Digitales Oberflächenmodell] (Veröffentlicht 23.10.2023)
- [4] Geoportal Berlin / [Ingenieurgeologische Karte] (Veröffentlicht 05.11.2010)
- [5] Hydrologisches und hydraulisches Niederschlags-Abfluss-Modell für Hellersdorfer Graben (Hönowe Weiherkette) (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin, 2011)
- [6] Bericht zur Bodenuntersuchung Alice-Salomon-Platz, GEOTOP GbR Grube + Grote, Berlin, 2024

### 2.2 Gesetze/Regelwerke/Literatur

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

- [7] Hinweisblatt "Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)", Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Stand Juli 2021
- [8] Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Stand Januar 2021
- [9] DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [10] DWA-A 102-2 (2020): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen, DWA
- [11] DWA A 138 (2005): DWA-Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, DWA
- [12] DWA M 119 (2016): „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge – Analyse von Überflutungsgefährdungen und Schadenspotenzialen zur Bewertung von Überflutungsrisiken“
- [13] DWA M153 (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, DWA
- [14] KOSTRA 2010R: Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungsauswertungen, DWD
- [15] Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung vom 31.07.2009, zuletzt geändert am 30.06.2017
- [16] Berliner Wassergesetz (BWG) in der Fassung vom 17.06.2005, zuletzt geändert am 02.02.2018
- [17] Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) Verordnung über die Erlaubnisfreiheit für das schadloze Versickern von Niederschlagswasser, zuletzt geändert am 28.04.2016



- 
- [18] Abwasserbeseitigungsplan Berlin unter besonderer Berücksichtigung der Immissionszielplanung, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Oktober 2001
  - [19] Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET, Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Juni 2016
  - [20] KURAS: Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme, Maßnahmenkatalog abrufbar unter [www.kuras-projekt.de](http://www.kuras-projekt.de)
  - [21] Planungshilfe für eine dezentrale Straßenentwässerung, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, [www.berlin.de/senuvk](http://www.berlin.de/senuvk), Mai 2018
  - [22] Monographie - Leistungsfähigkeit von praxiserprobten Formen der dezentralen und zentralen Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Kontext, [www.berlin.de/senuvk](http://www.berlin.de/senuvk), Februar 2018
  - [23] Umweltbundesamt (2019): Untersuchung der Potentiale für die Nutzung von Regenwasser zur Verdunstungskühlung in Städten, UBA-Texte, FKZ 3717 48 240 0

### 3 Rechtliche Vorgaben für die Regenwasserbewirtschaftung in Berlin

#### 3.1 Rechtsgrundlagen und übergeordnete Zielvorgaben

##### 3.1.1 Wasserhaushaltsgesetz

Nach § 5 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG [15]) ist jede Person bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, verpflichtet, nachteilige Veränderungen der Gewässereigenschaften zu vermeiden, die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts zu erhalten sowie eine Vergrößerung und Beschleunigung des Wasserabflusses zu vermeiden.

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

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

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

##### 3.1.2 Berliner Wassergesetz

In Berlin ist für die Regenwasserbewirtschaftung in Abhängigkeit der Belastung des Regenwassers die Versickerung des Regenwassers über die belebte Bodenzone anzustreben (§ 36a Berliner Wassergesetz [16]). Die Formulierung im lautet im BWG § 36a (1): *„Soweit eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist oder sonstige signifikante nachteilige Auswirkungen auf den Zustand der Gewässer nicht zu erwarten sind und sonstige Belange nicht entgegenstehen, soll Niederschlagswasser über die belebte Bodenschicht versickert werden. Sonstige Belange stehen der Versickerung insbesondere dann entgegen, wenn dadurch in den Gebieten Vernässungsschäden an der Vegetation oder den Bauwerken entstehen oder Bodenbelastungen hervorgerufen werden können. Niederschlagswasser von dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Flächen soll gefasst und unter den Voraussetzungen nach den Sätzen 1 und 2 oberflächlich versickert werden.“*

### 3.1.3 Niederschlagswasserfreistellungsverordnung

Auf Grundlage § 36b BWG hat die Senatsverwaltung mit der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV [17]) festgelegt, unter welchen Bedingungen das schadloze Versickern von Niederschlagswasser keiner Erlaubnis bedarf. Die konkreten Anforderungen nach NWFreiV werden in den nachfolgenden Abschnitten erläutert. Sofern die Anforderungen der NWFreiV z.B. hinsichtlich der Belastung von Verkehrsflächen nicht erfüllt sind, kann dennoch eine Versickerung möglich sein. Es muss allerdings eine wasserrechtliche Erlaubnis beantragt werden und evtl. weitergehende Anforderungen müssen mit der Wasserbehörde abgestimmt werden.

### 3.1.4 Leitplanungen des Landes Berlin

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

Im Abwasserbeseitigungsplan wird als grundsätzliche Zielstellung formuliert, dass *„im Zuge von Erschließungsmaßnahmen bei Neubauvorhaben zusätzliche stoffliche und hydraulische Belastungen von Oberflächengewässern weitestgehend zu vermeiden sind. Maßnahmen zur Abflussvermeidung ist in jedem Fall der Vorrang zu geben“* [18].

Der Stadtentwicklungsplan (STEP) Klima bzw. seine Fortschreibung STEP Klima KONKRET [19] fordert: *„Seit Jahren gewinnt deshalb das Prinzip der dezentralen Rückhaltung und Versickerung an Bedeutung: Bei Starkregen sollte das Wasser dort, wo es anfällt, zurückgehalten und versickert oder verdunstet werden“*.

### 3.1.5 Hinweisblatt "Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin"

Das Hinweisblatt "Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)" der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz [7] formuliert Anforderungen an eine Begrenzung von Regenwassereinleitungen. Danach ist bei Bauvorhaben im Einzugsgebiet eines Gewässers 1. Ordnung (z.B. der Spree) oder im Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation die Einleitung auf max. 10 l/(s\*ha) bezogen auf die kanalisierte Fläche zu begrenzen. Bei Bauvorhaben im Einzugsgebiet eines Gewässers 2. Ordnung, wie dem Hellersdorfer Graben, ist die Einleitung auf max. 2 l/(s\*ha) zu begrenzen.

### 3.1.6 Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser

Das Hinweisblatt Nr.2 der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz [8] regelt die Anforderungen an die Genehmigungsfähigkeit von Versickerungsanlagen in Berlin.

### **3.2 Konkrete Zielgrößen und technische Regeln**

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

#### **3.2.1 Entwässerungssicherheit**

Das klassische Ziel der Regenentwässerung besteht darin, den Bürgern einen bestimmten „Entwässerungskomfort“ zu bieten. Die erforderliche Entwässerungssicherheit wird über Technische Regeln normativ geregelt. Für die Bemessung von Entwässerungssystemen auf privaten und öffentlichen Grundstücken gibt DIN 1986 [9] Häufigkeiten von Bemessungsregen an. Prinzipiell gilt dies auch für dezentrale Entwässerungssysteme.

Für dezentrale Versickerungsanlagen und vernetzte Bewirtschaftungsanlagen wie Mulden-Rigolen-Systeme empfiehlt DWA-A 138 (2005) eine Bemessungshäufigkeit von 1 in 5 Jahren auch für Wohngebiete.

Für die Abschätzung des Flächenbedarfes von Anlagen im Untersuchungsgebiet wird dementsprechend eine Bemessungshäufigkeit von  $n=0,2$  (1 in 5 Jahren) zugrunde gelegt.

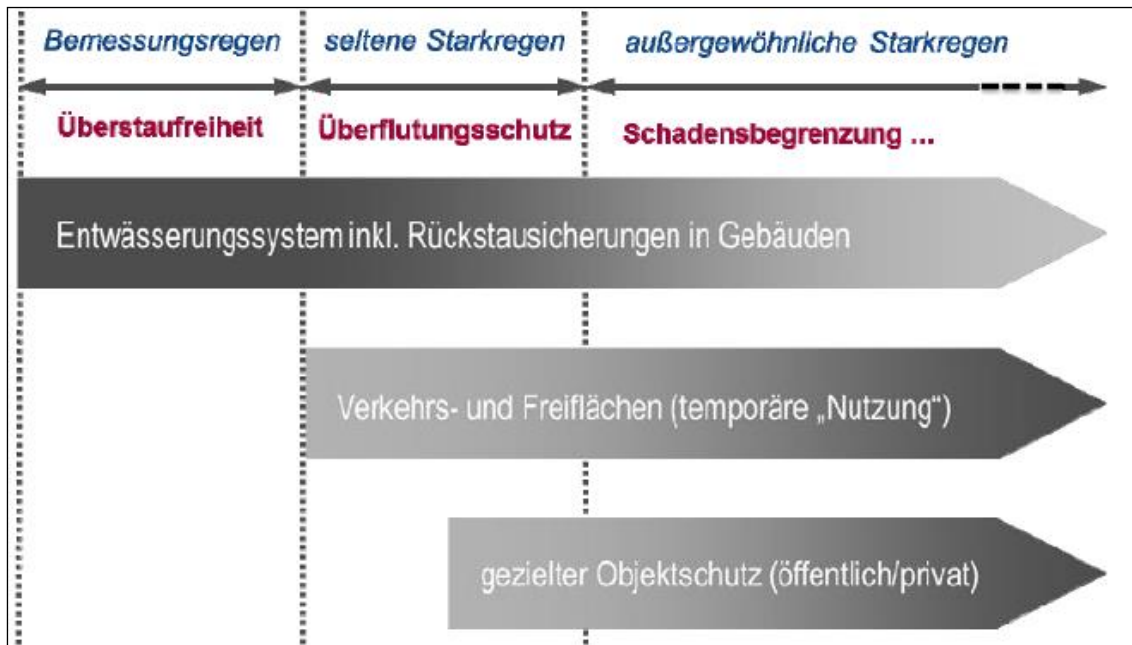
#### **3.2.2 Überflutungsschutz und Starkregen-Risikomanagement**

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

Dieser Ansatz wird in den letzten Jahren zunehmend in Frage gestellt. Neue Leitfäden der Fachverbände (DWA-A M119, 2016 [12]) und andere Veröffentlichungen z.B. in BBSR (2016) definieren eine Dreiteilung der Aufgabe in 1. Bemessung, 2. Überflutungsschutz und 3. Starkregen-Risikomanagement (Abbildung 2).

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

Mit dem neuen Hinweisblatt der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz "Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE) [7]", Stand Juli 2021 wird auf diese bestehende Verpflichtung ausdrücklich hingewiesen (Abbildung 3).



**Abbildung 2:** Überflutungsschutz und Starkregenrisikovorsorge, DWA M119 [12]

Durch den Grundstückseigentümer ist sicherzustellen, dass die Regenmenge, die die zulässige Einleitmenge übersteigt, schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten wird und somit ein Schutz vor Überflutung bei Starkregen gegeben ist. Das Regenwasser darf nicht in den Straßenraum oder in angrenzende Grundstücke entlastet werden bzw. zu Schäden bei Dritten führen. Für Grundstücke > 800 m<sup>2</sup> ist ein entsprechender Überflutungsnachweis im Sinne der technischen Regelwerke zu erbringen. Für Grundstücke < 800 m<sup>2</sup> ist ein geeigneter Überflutungsnachweis in Anlehnung an die technischen Regelwerke zu führen.

**Abbildung 3:** Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [7] zu Überflutungsnachweisen

Überflutungsnachweise für Grundstücke sind gemäß HOAI<sup>1</sup> Bestandteil der Leistungsphase 4 einer Objektplanung und dem Leistungsbild Freianlagen zugeordnet. Da außerdem Überflutungsnachweise detaillierte Kenntnisse über die (geplanten) Höhen auf einem Grundstück bzw. im Straßenraum voraussetzen, kann ein Überflutungsnachweis im Sinne der technischen Regelwerke im Rahmen eines Niederschlagsentwässerungskonzeptes nicht erbracht werden. Allerdings werden im Zuge des Fachgutachtens grundsätzliche Überlegungen zum Überflutungsschutz und Starkregen-Risikomanagement angestellt.

<sup>1</sup>HOAI: Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (Fassung von 2013)

### 3.2.3 Hydraulische Belastung von Gewässern, Hochwasserschutz

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

Vor diesem Hintergrund wurden durch das Land Berlin Einleitbegrenzungen ausgesprochen [7]. Bei der Planung von Entwässerungssystemen sind zukünftig maximale Gebietsabflussspenden für die Auslegung von evtl. erforderlichen Drosselleitungen zu berücksichtigen.

#### Regelung zur Begrenzung von Regenwassereinleitungen

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

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

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

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

**Abbildung 4:** Auszug aus dem Hinweisblatt BReWa-BE [7] zu Gebietsabflussspenden

### 3.2.4 Gewässerschutz (Oberflächengewässer)

Regenwasserbewirtschaftung bedeutet immer auch Regenwasserbehandlung - mit dem Ziel, Oberflächengewässer und Grundwasser vor Belastungen durch Niederschlagsabflüsse zu schützen.

Als Grundlage für die Planung einer notwendigen Regenwasserbehandlung wurde in Berlin bislang das DWA-Merkblatt M 153 [13] herangezogen. Dieses Merkblatt befindet sich derzeit in Überarbeitung. Seit Ende 2020 liegt ein neues Arbeitsblatt DWA-A 102 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“ [10] vor.

Niederschlagsabflüsse aus Gewerbegebieten sind sowohl nach DWA-M 153 als auch nach DWA-A 102 i.d.R. vor Einleitung in ein Oberflächengewässer zu behandeln. Die Behandlungsbedürftigkeit ergibt sich aus der Flächennutzung.

### 3.2.5 Grundwasserschutz

Naturgemäß ist bei der Planung von Versickerungsanlagen der Grundwasserschutz ein wichtiges Ziel. Niederschlagswasser darf nur versickert werden, soweit eine Verunreinigung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann. In Berlin soll Niederschlagswasser grundsätzlich über die belebte Bodenschicht versickert werden (§36a BWB). Rein unterirdische Versickerungsanlagen

(Sickerschächte, Rigolen ohne vorherige Reinigungsstufe) sind in Berlin für Verkehrsflächen nicht zulässig.

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

In Berlin muss für eine erlaubnisfreie Versickerung gemäß Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV [17]) außerhalb von Wasserschutzgebieten der Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem zu erwartenden mittleren höchsten Grundwasserstand (zeMHGW) als Bemessungsgrundwasserstand mindestens einen Meter betragen oder innerhalb der weiteren Schutzzone III B eines Wasserschutzgebietes der Abstand zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem zu erwartenden höchsten Grundwasserstand (zeHGW) als Bemessungsgrundwasserstand mindestens einen Meter betragen. Werte für zeMHGW bzw. zeHGW können im Geoportal der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (FIS-Broker) abgerufen werden. Weiterhin ist gemäß NWfreiV eine erlaubnisfreie Versickerung nur zulässig, wenn eine Filtration über die belebte Bodenzone erfolgt, keine Altlasten- oder Altlastenverdachtsflächen vorliegen und die zu versickernden Flächen unter die aufgeführten Flächentypen fallen.

Die Randbedingungen für die Versickerung im Untersuchungsgebiet werden im Kapitel 4 erläutert.

### 3.2.6 Wasserhaushalt

Nach § 5 WHG [15] soll die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts erhalten werden. Konkrete Zielvorgaben bestanden allerdings bislang nicht, so dass der Eingriff in den Wasserhaushalt bei der Planung von Entwässerungsanlagen bislang i.d.R. unberücksichtigt blieb.

Mit dem Entwurf des Arbeitsblattes DWA-A 102 - Teil 4 „Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“ wurde 2016 ein Vorschlag für die Berücksichtigung von Eingriffen in den Wasserhaushalt durch Regenwasseranlagen vorgelegt. Dieser Ansatz wurde 2020 als Merkblatt aus dem Arbeitsblatt herausgelöst (Merkblätter sind weniger verbindlich als Arbeitsblätter) und erneut als Entwurf vorgelegt. Bislang ist das DWA-M 102 Teil 4 nicht in Kraft getreten.

### 3.2.7 Stadtklima

Im Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET wird der Zusammenhang zwischen Stadtklima und Siedlungsentwässerung wie folgt beschrieben: *„Urbane Ballungsräume treffen die Folgen des Klimawandels besonders stark: Weil sie stark versiegelt ist, heizt sich die Stadt schneller auf als die offene Landschaft; sie speichert Wärme und kühlt in der Nacht weniger schnell ab. Hinzu kommt: Vegetationsflächen, die gut mit Wasser versorgt sind und damit durch Verdunstung kühlen, sind in der Stadt nur in begrenztem Umfang vorhanden. Der Wärmeinseleffekt (Urban Heat Island Effect) verstärkt hier die Hitzeereignisse. ... Verkehrsflächen und Grünanlagen bieten erhebliche Potenziale für eine Anpassung im Sinne der hitzeangepassten und wassersensiblen Stadt“ ... „es braucht ein durchdachtes*



*Regenwassermanagement, angenehm kühle, schattige Rückzugsorte und viel Grün, das auch bei ausbleibendem Regen genug Wasser bereithält, um durch Verdunstung zu kühlen“ [19].*

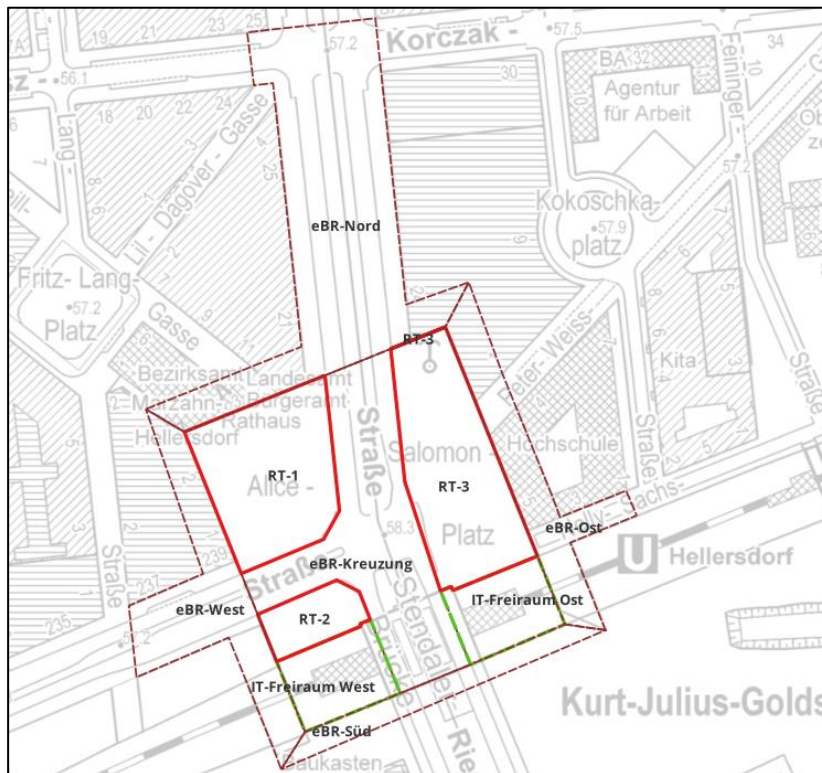
Konkrete Zielvorgaben für das Stadtklima bestehen derzeit allerdings nicht.



## 4 Randbedingungen im Planungsgebiet

### 4.1 Untersuchungsgebiet

Zur besseren Verständlichkeit und Identifikation der räumlichen Lagen wurde das Wettbewerbsgebiet in Teilbereiche eingeteilt und diese mit Namenskürzeln versehen.



**Abbildung 5:** Wettbewerbsgebiet mit Teilbereichen

Name des Teilbereichs	Erläuterung
RT-1	Realisierungsteil 1: nordwestlicher Teil des ASP
RT-2	Realisierungsteil 2: südwestlicher Teil des ASP
RT-3	Realisierungsteil 3: östlicher Teil des ASP
eBR-Kreuzung	Erweiterter Betrachtungsraum: Kreuzung am ASP
IT-Freiraum West	Ideenteil Freiraum: westlich der Riesaer Straße
IT-Freiraum Ost	Ideenteil Freiraum: östlich der Riesaer Straße
eBR-Nord	Erweiterter Betrachtungsraum: Stendaler Straße, nördlich vom ASP
eBR-West	Erweiterter Betrachtungsraum: Hellersdorfer Straße, westlich vom ASP
eBR-Ost	Erweiterter Betrachtungsraum: Nelly-Sachs-Straße, östlich vom ASP



---

eBR-Süd	Erweiterter Betrachtungsraum: Riesaer Straße, südlich vom ASP
---------	---

#### **4.2 Bestandssituation Entwässerung**

Das auf dem Alice-Salomon-Platz sowie auf den angrenzenden Straßenflächen anfallende Niederschlagswasser wird derzeit vollständig in die Regenwasserkanalisation eingeleitet. Eine dezentrale Bewirtschaftung des Regenwassers findet im Wettbewerbsgebiet nicht statt. Der Hauptstrang der Regenwasserkanalisation verläuft entlang der Stendaler Straße von Nord nach Süd und verlässt das Untersuchungsgebiet über die Hellersdorfer Straße nach Westen. Auf Höhe der Kastanienallee wird das Regenwasser nach Süden ohne Regenwasserbehandlung oder –rückhalt direkt in den Hellersdorfer Graben am „Grabenstau 3“, einer künstlichen Aufweitung des Grabens, eingeleitet. Die genaue Leitungsführung der Regenwasserkanalisation kann [1] entnommen werden.

Die Platzentwässerung erfolgt derzeit über Entwässerungsrinnen (Kastenrinnen), welche quer über den Platz verlaufen:

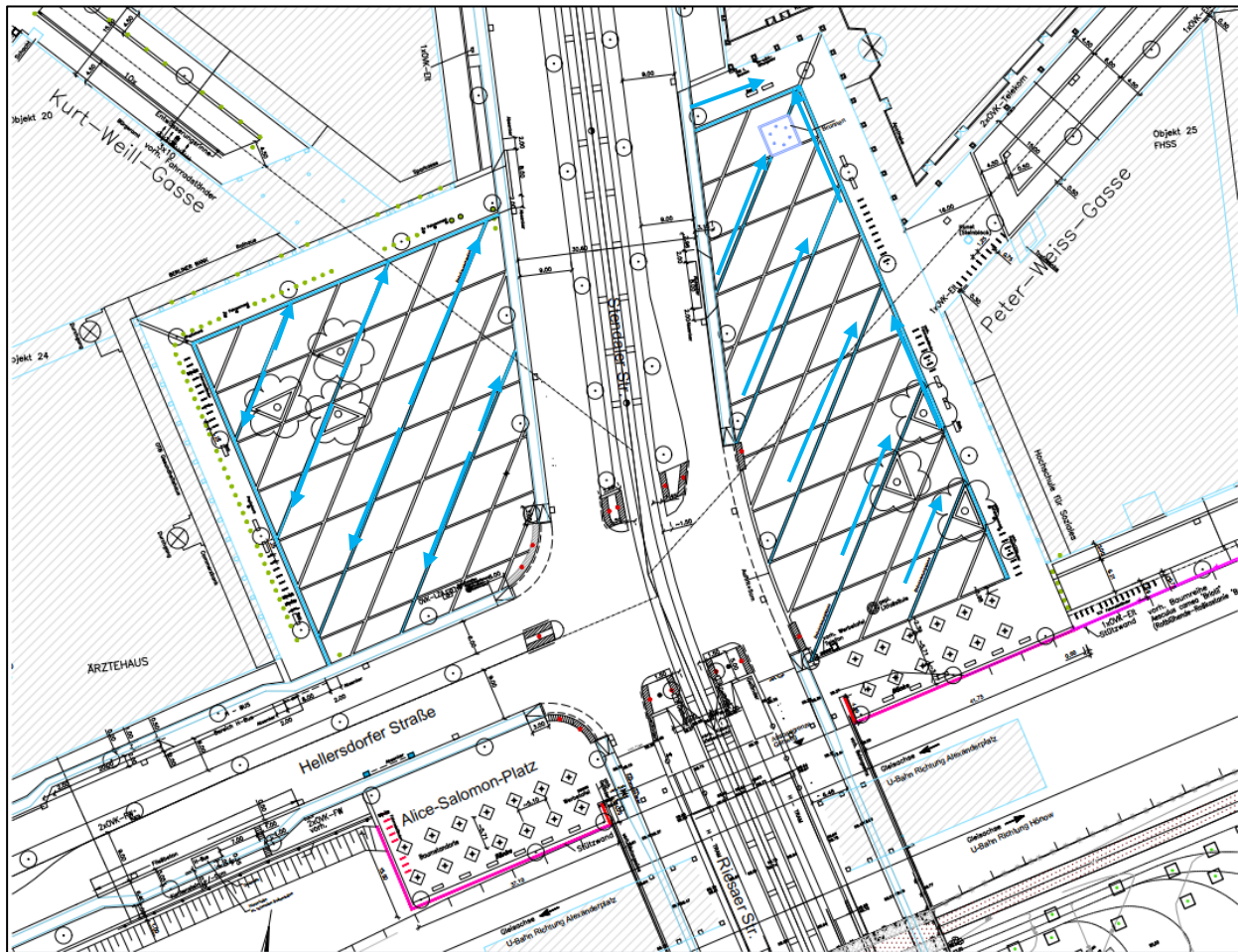
Auf dem östlichen Platzteil „RT-3“ verläuft das Gefälle der Entwässerungsrinnen von Südwest nach Nordost parallel zu den entlang der Fassaden laufenden Entwässerungsrinnen. In der nordöstlichen Platzecke befindet sich der Tiefpunkt des Platzteils. Dort münden die Entwässerungsrinnen in die Regenwasserkanalisation.

Der nordwestliche Platzteil „RT-1“ wird mittig durch einen Grat geteilt. Das Gefälle der Entwässerungsrinnen verläuft demnach zum Teil von Südwest nach Nordost und zum Teil von Nordost nach Südwest. Der Tiefpunkt befindet sich im nördlichen und westlichen Bereiches des Platzteils. Auch hier gibt es parallel zu den Fassaden laufende Entwässerungsrinnen, welche in diesem Bereich in die Regenwasserkanalisation münden.

Der Platzteil südlich der Hellersdorfer Straße „RT-2“ wird entsprechend des Gefälles an der Oberfläche in die Regenwasserkanalisation in der Hellersdorfer Straße eingeleitet.



**Abbildung 6:** Nordwestlicher Platzteil des Alice-Salomon-Platzes mit Entwässerungsrinnen auf dem Platz und entlang des Gebäudes (Blickrichtung: Westen) (Quelle: Google Street View. Sept 2022)



**Abbildung 7:** Lageplan der Entwässerungsrinnen auf dem Alice-Salomon-Platz. Blaue Pfeile: Gefälle der Entwässerungsrinnen. (angepasst nach [1])

### 4.3 Oberflächengewässer

Südlich des Wettbewerbsgebiets befindet sich der in einen Grünzug eingebettete Hellersdorfer Graben, welcher die Hönower Weiherkette mit der Wuhle verbindet. Die Fließrichtung ist von Ost nach West. Die Einleitungsstelle in die Wuhle befindet sich ca. 1 km westlich vom Wettbewerbsgebiet. Der Hellersdorfer Graben ist ein Gewässer 2. Ordnung.

Durch die starke Vorflutfunktion des Hellersdorfer Grabens für den örtlichen Regenwasserkanal ist die ökologische Funktionsfähigkeit des Grabens stark eingeschränkt. Bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis wird das Speichervolumen des Grabens stark ausgereizt. Zusätzliche Ableitungen in den Hellersdorfer Graben sind daher unbedingt zu vermeiden. Es besteht ein erhebliches Potenzial zur ökologischen und funktionellen Aufwertung. [5] Da der Hellersdorfer Graben nicht in das bis 2025 laufende Gewässergüteprogramm der BWB und des Landes Berlin fällt, ist er jedoch kein prioritäres Gewässer zur Qualitätsaufwertung und Maßnahmenplanung.

Zur Stabilisierung des Wasserhaushalts ist eine kontinuierlich gedrosselte Regenwassereinleitung aus dem Wettbewerbsgebiet in den Hellersdorfer Graben generell zu begrüßen. Als Richtwert sind ca.  $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$  anzusetzen, wie auch das Hinweisblatt BReWa-BE für Gewässer 2. Ordnung fordert (vgl. Kapitel 3.1.5). Hinsichtlich der Behandlungsbedürftigkeit der Regenwassereinleitungen sind die Vorgaben nach DWA-A 102 zu berücksichtigen (vgl. Kapitel 3.2.4).

Auf die oben beschriebenen hydraulischen Probleme sowie die stoffliche Belastung des Grabens infolge der fehlenden Behandlung des eingeleiteten Regenwassers (siehe Kapitel 4.2) werden die punktuell wirkenden wasserwirtschaftlichen Maßnahmen im Wettbewerbsgebiet einen geringen positiven Einfluss haben. Es ist eine Betrachtung des Gesamteinzugsgebietes der in den Graben einleitenden Regenwasserkanalisation notwendig, damit wirksame Maßnahmen ergriffen werden können, um die Ausgangssituation zu verbessern.

#### **4.4 Wasserschutzgebiet**

Das Wettbewerbsgebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten. Für die Regenwasserbewirtschaftung sind somit keine besonderen Festlegungen zu Wasserschutzgebieten zu berücksichtigen.

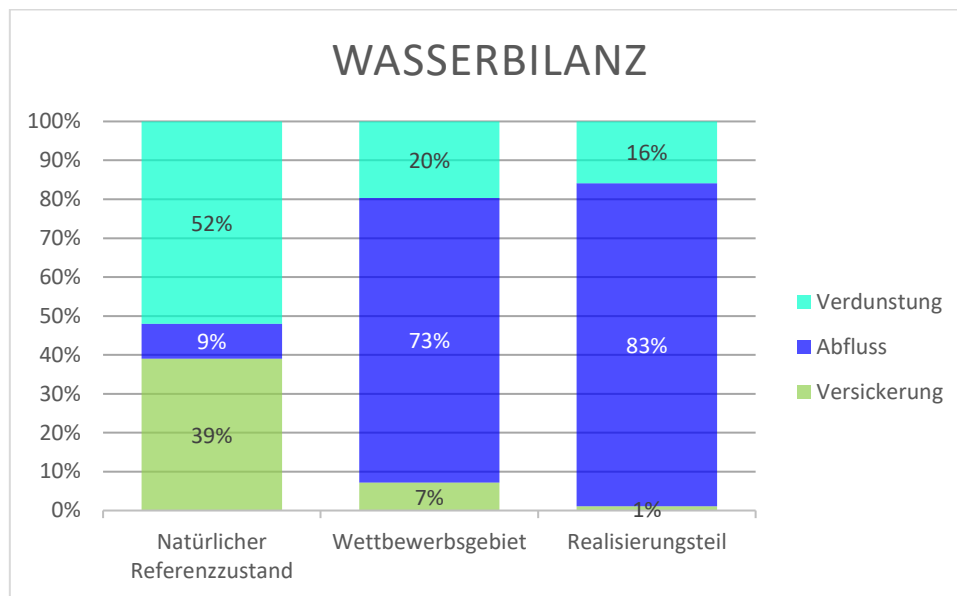
#### **4.5 Wasserbilanz**

In der Wasserbilanz werden die Kenngrößen des Wasserhaushalts (Verdunstung, Oberflächenabfluss, Versickerung ins Grundwasser) für das Wettbewerbsgebiet zusammengestellt. Der lokale Wasserhaushalt hat einen maßgeblichen Einfluss auf das Mikroklima und damit auf das Wohlbefinden. Bei einem stark vom Menschen beeinflussten, urbanen Betrachtungsraum überwiegt i.d.R. der Oberflächenabfluss, da aufgrund der Flächenversiegelung eine Versickerung ins Grundwasser verhindert wird und die Verdunstung vor allem durch fehlende Vegetation eingeschränkt wird. Darüber hinaus führt ein ausgeglichener Wasserhaushalt zu einer starken Verringerung des Überflutungsrisikos, wenn der Abfluss aus dem Einzugsgebiet reduziert wird.

Für den Ist-Zustand wird die Wasserbilanz über eine Flächenbilanz der unterschiedlichen Oberflächen im Einzugsgebiet erstellt. Die unterschiedlichen Oberflächenarten werden mit Kennwerten für Verdunstung, Abfluss und Versickerung multipliziert, aus denen sich in Summe die Anteile für das Gesamtgebiet ergeben.

Der natürliche Referenzzustand für den Standort als Zielzustand für geplante Maßnahmen wird mit Hilfe des Webtools NatUrWB der Universität Freiburg (<https://www.naturwb.de/>) ermittelt.





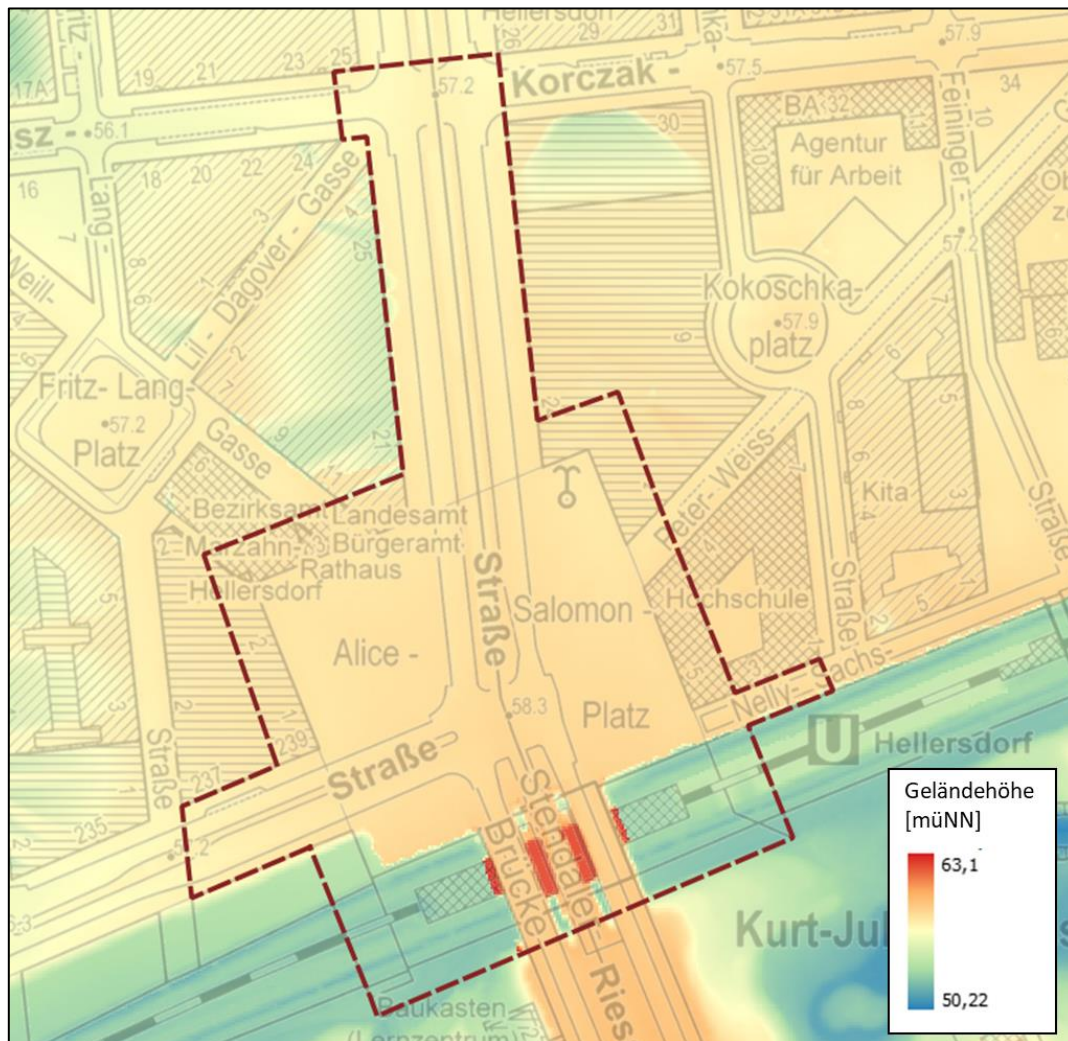
**Abbildung 8:** Wasserbilanzen Ist-Zustand und Vergleich mit nat. Referenzzustand

Der natürliche Referenzzustand ist gekennzeichnet von einer hohen Verdunstung und Versickerung ins Grundwasser. Der Abfluss aus dem Betrachtungsraum ist nur gering. Der Ist-Zustand weicht mit seinem sehr hohen Abfluss erheblich vom natürlichen Referenzzustand ab. Insbesondere der überwiegende Anteil an Straßenflächen und die eigentliche Platzfläche (Realisierungsteil) sind hierfür verantwortlich. Die wenigen, nicht versiegelten Flächen befinden sich vor allem im Mittelstreifen der Straßen, wobei sich auch das bestehende Schottergleisbett der Straßenbahn noch positiv auf die Wasserbilanz auswirkt. Dasselbe gilt für den U-Bahnhof mit seinen durchlässigen Gleistrassen und die daran anschließenden Wiesenflächen.

#### 4.6 Topografie

Topografisch bildet das Wettbewerbsgebiet einen Hochpunkt welcher entlang der Straßen nach Norden und Osten abfällt (von ca. 59,0 m ü. NHN auf 57,2 m ü. NHN). Im Süden wird das Wettbewerbsgebiet durch die tieferliegende U-Bahn-Trasse (ca. 53,5 m ü. NHN) sowie den Hellersdorfer Graben (ca. 50,5 m ü. NHN) begrenzt.

In Abbildung 9 ist das digitale Geländemodell des Betrachtungsraums mit einer Auflösung von 1x1 m ersichtlich. Es basiert auf den im Geoportal verfügbaren Karten „ATKIS® DGM - Digitales Geländemodell“ und „bDOM - bildbasiertes Digitales Oberflächenmodell“.



**Abbildung 9:** Digitales Geländemodell des Wettbewerbsgebiets [2][3]

## 4.7 Hydrogeologie

### 4.7.1 Bodenkundliche Situation

Das Wettbewerbsgebiet befindet sich im südlichen Bereich der Barnim-Hochfläche, einer weichselkaltzeitlichen Grundmoränenplatte. Der zu bewertende Standort ist charakterisiert durch weichsel- und saalekaltzeitliche Geschiebemergel, welcher lokal von sandigen Schmelzwasserrinnen durchquert wird. Konkret am Standort deutet sich nach Südsüdost der Beginn einer periglazialen Schmelzwasserrinne an, die von einem holozänen Bachlauf überlagert wird. Dieser Bachlauf ist aktuell durch den „Hellersdorfer Graben“ südlich der U-Bahnlinie und des Bahnhofes Hellersdorf eingefasst. Das Wettbewerbsgebiet wird von weichselkaltzeitlichen Geschiebemergeln mit nur geringmächtigen Decksandschichten dominiert.

Beim Bau des Platzes wurde das natürliche Gelände stark überformt. Die Mächtigkeit der anthropogenen Aufschüttungen beträgt zwischen 3,0 m und 7,0 m und nimmt nach Süden hin zu. Die



Auffüllungen sind sehr heterogen und stammen aus unterschiedlichen Perioden. Gering durchlässige, bindige Schichten wechseln sich mit durchlässigeren Füllsanden oder grobkörnigerem Material ab. Die Auffüllungen sind durchsetzt mit Bauschutt.

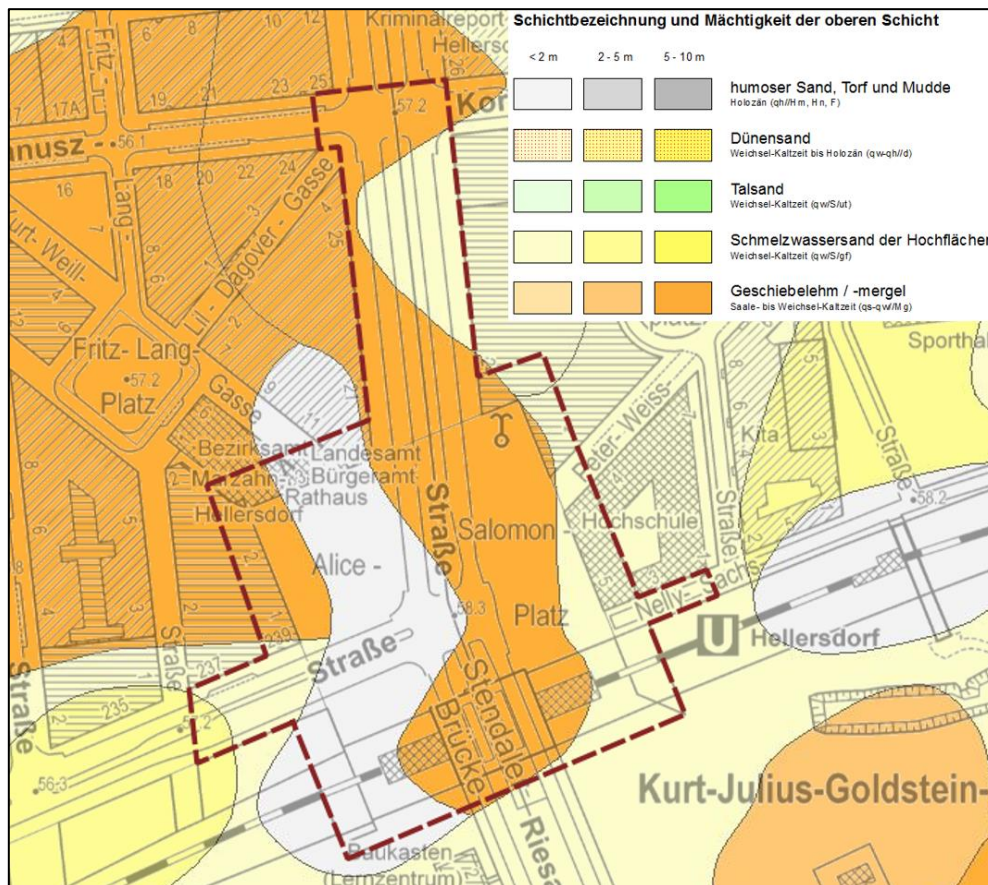


Abbildung 10: Ingenieurgeologische Karte [4]

#### 4.7.2 Altlastensituation

Die Altlastensituation steht eng im Zusammenhang mit der Nutzungshistorie des Geländes. 1986 erwarb die Stadt Berlin das „Gut Hellersdorf“ und legte östlich der Wuhle im zu bewertenden Gelände Rieselfelder an. Die Rieselfeldnutzung bestand dort bis ca. 1960. Mit der Rieselfeldbewirtschaftung sind eventuelle Bodenbelastungen – insbesondere durch Schwermetalle – möglich.

Mit dem Beginn der Bebauung des Areals 1984 wurden Auffüllsubstrate eingebaut und das Gelände, um mehrere Meter angehoben. Bei den Baugrunderkundungen wurden Reste von RC-Tragschichten, Bau- und Trümmerschutt bis in Tiefen von 4,0 m unterhalb der Geländeoberkante angetroffen (vgl. Anlage 6).

Die orientierende chemische Laboranalyse der Auffüllsubstrate [6] ergab eine Einstufung der Bodenbelastungen in die Kategorie BM-F3 nach Mantelverordnung Berlin-Brandenburg. Aufgrund der nur geringfügigen Überschreitung der Schwellenwerte wird im Baugrundgutachten darauf

hingewiesen, dass bei baubegleitenden Untersuchungen des Erdaushubs auch eine bessere Einstufung in die Kategorie BM-F2 möglich ist.

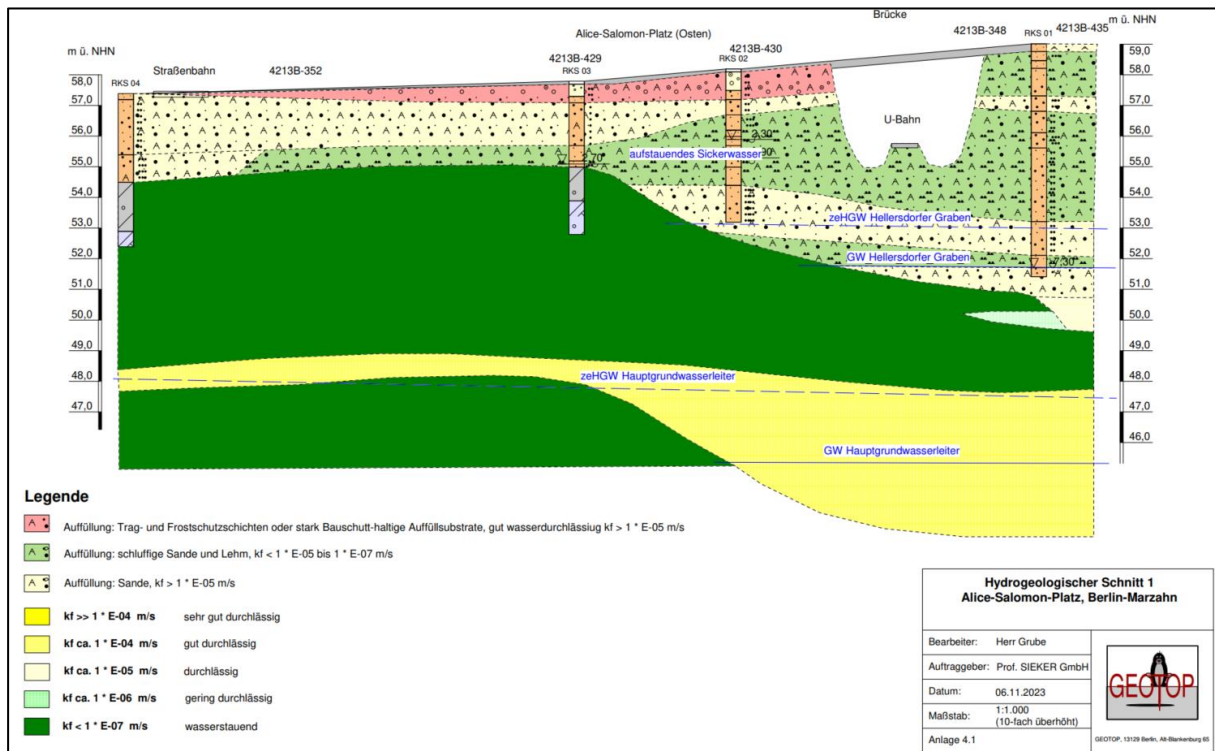
#### **4.7.3 Grundwasserflurabstand**

Laut hydrogeologischer Daten ist das Grundwasser gespannt und der Grundwasserflurabstand beträgt über 30 m. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Südwesten gerichtet. Der zeHGW bei entspanntem Grundwasserleiter liegt bei ca. 48,0 bis 47,5 m ü. NHN.

Es ist davon auszugehen, dass in den Sanden oberhalb der wasserstauenden Schicht (vgl. Abbildung 11) Schichtenwasser auftritt. Durch die bindigen Schichten in den Auffüllsubstraten sammelt sich außerdem zeitweise aufstauendes Sickerwasser in zum Teil mehreren Stockwerken übereinander. Bei den erkundenden Baugrunduntersuchungen wurde Sickerwasser bis in eine Höhe von 56,6 m ü. NHN angetroffen. Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen verdeutlichen, dass Höhenlage und damit auch die räumliche Erstreckung dieses „schwebenden Grundwasser“ stark variieren. Der Abfluss des hochstehenden Schichtenwassers in Richtung des Hellersdorfer Grabens wird durch die an der Südkante des Platzes verlaufende, durchgehende Bohrpfahlwand verhindert. Diese reicht bis in eine Tiefe von 47,0 m ü. NHN.

Im Zusammenhang mit dem potenziell über dem Weichselgeschiebe aufstauendem Sickerwasser ist der „Hellersdorfer Graben“ sowie die U-Bahn zu berücksichtigen, welche überwiegend drainierend wirken. In unmittelbarer Nähe des Hellersdorfer Grabens kann es bei Hochwasser jedoch zu Wasserständen zwischen 52,0 m und 53,0 m ü. NHN kommen, die entsprechende Rückwirkung auf das dortige Schichtenwasser verursachen.

Der Grundwasserflurabstand ist für die Maßnahmenauswahl am Alice-Salomon-Platz von nachrangiger Bedeutung, da eine Herstellung von Versickerungsanlagen in gedichteter Form priorisiert wird (vgl. Kapitel 5.4). Im nicht priorisierten Fall eines Bodenaustauschs würde durch die neu eingebrachten, gut durchlässigen Böden die Schichtenwasserproblematik entschärft werden.



**Abbildung 11:** Hydrogeologischer Schnitt entlang Nord-Süd-Achse [6]

#### 4.7.4 Versickerungsfähigkeit

Im Wettbewerbsgebiet ist eine Versickerung prinzipiell möglich, allerdings sind die Randbedingungen zur Versickerung am Standort als schwierig einzuschätzen. Der im Untergrund angetroffene Geschiebemergel wirkt als stauende Schicht und die Auffüllungen sind ebenfalls lokal mit schwach durchlässigen Schichten durchsetzt, so dass bereits ab 1,5 m unter GOK mit zeitweise auftretendem Schichtenwasser zu rechnen ist. Hierdurch wird die Wassermenge, die potentiell in den Untergrund versickert werden kann, deutlich reduziert.

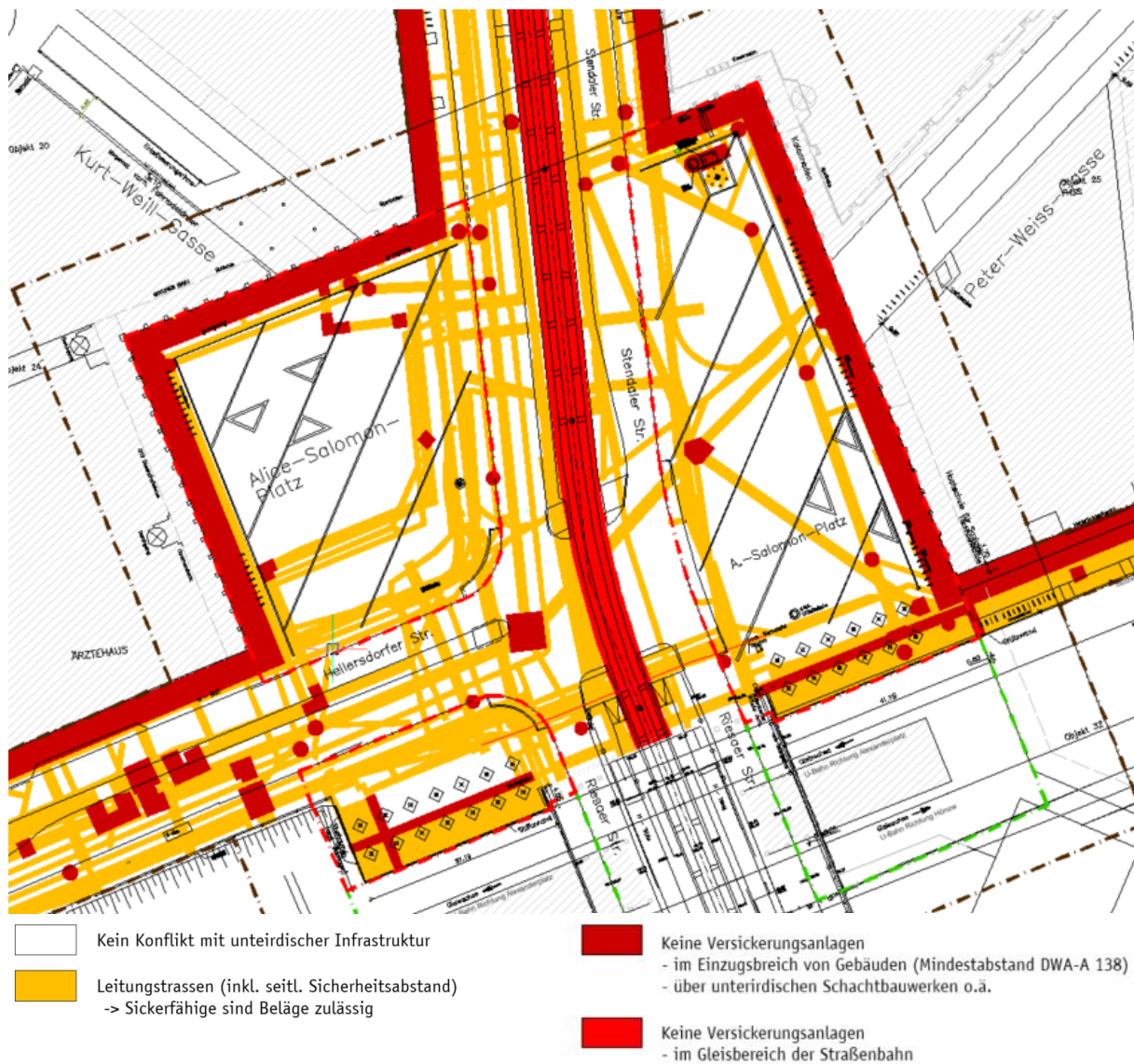
Aufgrund der Bodenbelastungen (siehe Kapitel 4.7.2) ist eine konzentrierte Versickerung in die bestehenden Auffüllsubstrate nicht möglich. Im Bereich von Versickerungsanlagen ist daher ein Austausch der belasteten Böden bis zum Grundwasser notwendig. Sofern ein Bodenaustausch durchgeführt werden soll, so ist als Ersatz ein durchlässiger Boden wiedereinzubauen.



#### 4.8 Flächenverfügbarkeit für dezRWB über unterirdischer Infrastruktur

Durch das gesamte Wettbewerbsgebiet verläuft eine Vielzahl von Medientrassen mit z.T. übergeordneter Bedeutung. Straßenbegleitend, aber auch den Platz querend verlaufen diverse Ver- und Entsorgungsleitungen für die Gebäude (Trinkwasser-, Abwasser, Strom-, Gas- und Telekommunikationsleitungen).

Um spätere Konflikte bei der Verortung von Anlagen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (dezRWB) mit Leitungstrassen oder anderen unterirdischen Bauwerken zu verhindern, wurde als Grundlage für den Wettbewerb eine Analyse der Flächenverfügbarkeit über unterirdischer Infrastruktur erstellt. Hierbei sind neben den eigentlichen Leitungstrassen mit den dazugehörigen Schutzräumen auch unterirdische Bauwerke wie Schächte und die Verankerung der Stützwand an der Südseite, die notwendigen Abstände zu angrenzenden Gebäuden und die Trasse der Straßenbahn berücksichtigt.



**Abbildung 12:** Auszug Plan Flächenverfügbarkeit dezRWB ü. unterird. Infrastruktur (siehe Anlage 1)

Eine bestehende Leitungstrasse ist kein Ausschlusskriterium für die Umsetzung von Maßnahmen. Eine Entsiegelung oder Flächenversickerung ist zulässig.

Die Vorgaben des Plans beschränken sich ausschließlich auf die Flächenverfügbarkeit über unterirdischen Bauwerken und treffen keine Aussagen zu möglichen Flächenkonflikten an der Oberfläche z.B. durch konkurrierende Nutzungsanforderungen, zu erhaltende Bestandsbauwerke, Bäume, Verkehrswege o.ä.

#### **4.9 Überflutungsmodellierung**

Für das Wettbewerbsgebiet sind nachrichtlich keine Überflutungen in der Vergangenheit vermerkt worden. Aufgrund der zunehmenden Starkregenereignisse ist eine zukünftige Gefährdung jedoch nicht auszuschließen. Basierend auf einer Überflutungsmodellierung (siehe Abbildung 13) können kleinräumige Bereiche aufgezeigt werden, in denen eine reale Überflutungsgefahr bei Starkregen existiert. Für das Wettbewerbsgebiet wurde eine Überflutungsmodellierung basierend auf einem Digitalen Geländemodell 1x1 m (vgl. Kapitel 4.3) durchgeführt. Mit Hilfe eines Simulationsmodells wird das Modellgebiet beregnet. So können die Fließwege des Niederschlagsabflusses sowie die sich ergebenden Einstaubereiche veranschaulicht werden. Die vorhandenen Entwässerungsanlagen (Entwässerungsrinnen, Regenwasserkanalisation) wurden dabei nicht direkt abgebildet, fanden aber bei der angesetzten Niederschlagshöhe Berücksichtigung.

##### **4.9.1 Berechnungsgrundlagen**

Die Simulation erfolgte mit der Software InfoWorks ICM (©Innovyze).

Der Rauheitswert einer Fläche bestimmt wie schnell es zu einem Abfluss von der Fläche kommt. Im vorliegenden Betrachtungsraum wurden die wenigen Vegetationsflächen vernachlässigt und mit einem für das gesamte Gebiet einheitlichen Rauheitswert von  $n = 50 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  gerechnet.

Vereinfachend und auf der sicheren Seite liegend, wurde einheitlich für alle Flächen mit einem Abflussbeiwert von 1,0 gerechnet.

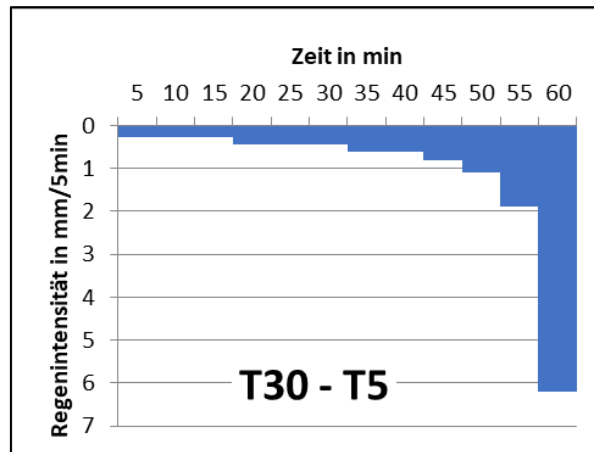
Potentielle Zuflüsse in das Modellgebiet wurden vernachlässigt.

##### Niederschlagsdaten

Im Jahr 2023 wurde vom Deutschen Wetterdienst (DWD) die Starkniederschlagsauswertung auf Grundlage der Jahre 1961 – 2020 unter dem Titel „KOSTRA-DWD-2020“ veröffentlicht. Diese aktuellen Daten waren Grundlage für den Modellregen zur hydrodynamischen Überflutungsmodellierung. Der Alice-Salomon-Platz befindet sich in der KOSTRA-Rasterzelle 193-104.

Um die Wirkung der zukünftigen dezentralen Entwässerungsanlagen zu berücksichtigen wurde der 30-jährliche Modellregen (38,5 mm) abzüglich des 5-jährlichen Modellregens (25,2 mm) bei der Simulation verwendet. Daraus ergibt sich eine Niederschlagshöhe von 13,3 mm. Als Dauerstufe

wurden 60 Minuten gewählt. Sollte entgegen der Wettbewerbsvorgaben keine vollständige dezentrale Bewirtschaftung im Realisierungsteil umgesetzt werden können, so sind zusätzliche Überflutungsvolumina zu erwarten und planerisch zu berücksichtigen.

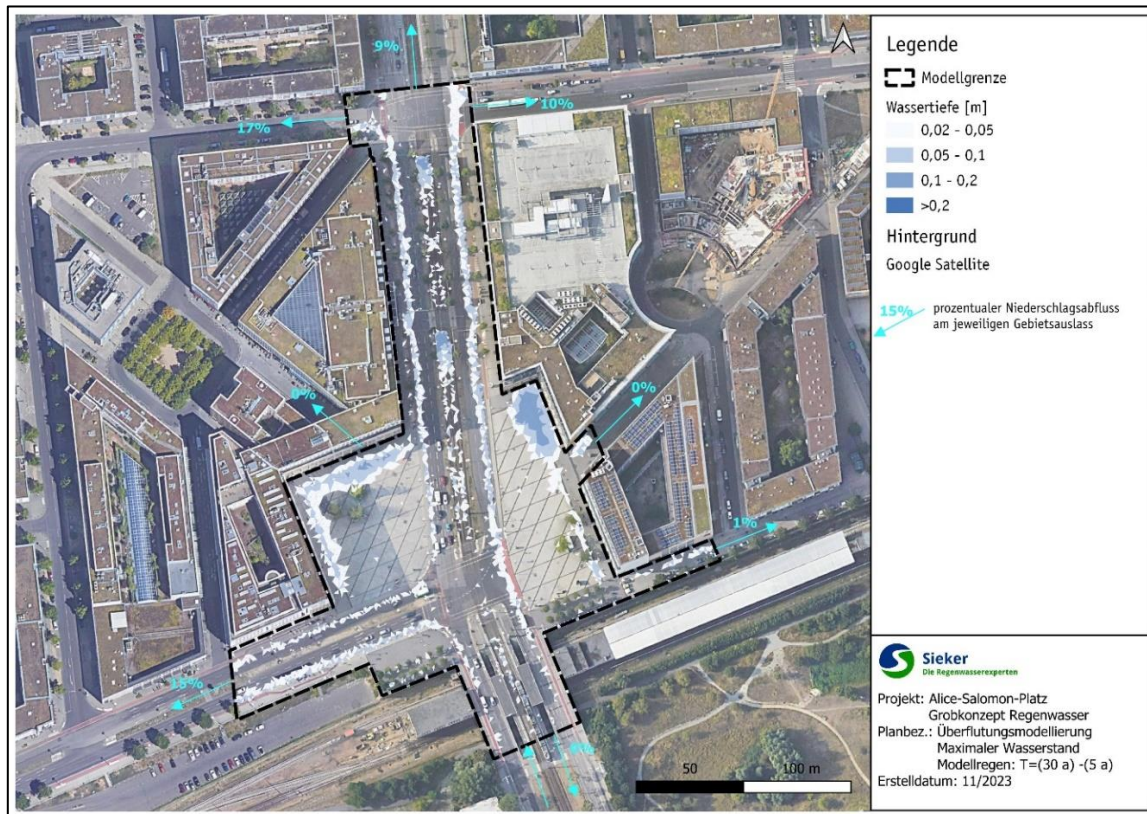


**Abbildung 13:** Regenintensität des Modellregens nach KOSTRA-DWD-2020. T=30 a-5 a, D=60 min

#### 4.9.2 Ergebnisse

Die Berechnungsergebnisse der Überflutungsmodellierung zeigen, dass bei einem Regenereignis der Wiederkehrzeit T=30a erwartungsgemäß Einstaubereiche auf dem Alice-Salomon-Platz auftreten (Abbildung 14 sowie Anlage 2). Diese Einstaubereiche liegen alle im Bereich der nicht verkehrlich genutzten Platzfläche (Alice-Salomon-Platz). Die Straßenflächen sind Teil von übergeordneten Fließwegen. Über die Riesaer Straße kann bei Starkregen Wasser in das Wettbewerbsgebiet oberflächlich einfließen. Durch einen lokalen Hochpunkt im Bereich der Kreuzung kommt es jedoch nicht zum Einstau im Straßenbereich des Wettbewerbsgebiets. Die Fließwege führen entlang der Hellersdorfer Straße sowie der Stendaler Straße nach Norden und Westen aus dem Wettbewerbsgebiet hinaus (Abbildung 15). Insofern sind grundsätzlich Maßnahmen zur Abflussreduzierung sinnvoll, um Gebiete außerhalb des Wettbewerbsbereichs zu entlasten. In Abbildung 14 ist neben dem maximalen Wasserstand auch der prozentuale Niederschlagsabfluss am jeweiligen Gebietsauslass vermerkt. Insgesamt verbleiben 47 % des anfallenden Niederschlags im Gebiet und 53 % verlassen das Gebiet bis zum Simulationsende (2 h nach Modellregenende).





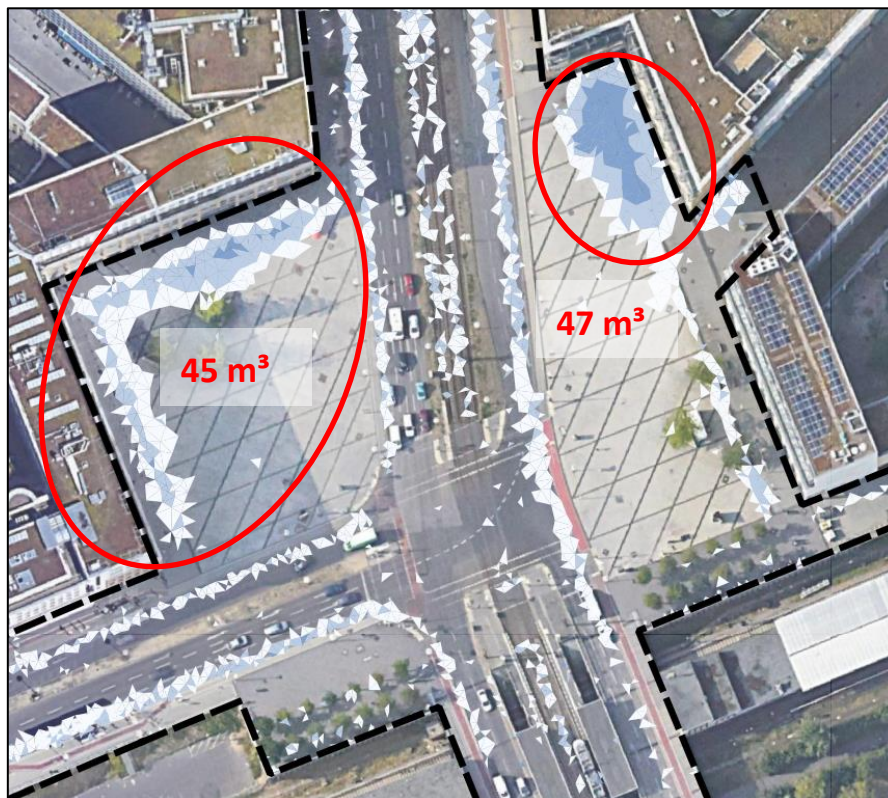
**Abbildung 14:** Maximaler Wasserstand im Wettbewerbsgebiet bei einem Modellregen T=(30 a)-(5 a) (siehe Anhang 2)



**Abbildung 15:** Maximaler Wasserstand auf dem Alice-Salomon-Platz mit Fließpfeilen bei einem Modellregen T=(30 a)-(5 a)



Im Bereich der Platzflächen sammelt sich das Wasser in den zwei topografischen Tiefpunkten. Auf dem nordwestlichen Platz (RT-1) ergibt sich dabei ein Einstau von max. 20 cm über den Entwässerungsrinnen die parallel zum Gebäude verlaufen. Der Einstau erfolgt dabei schadlos auf der Platzfläche. Eine Gefährdung von Gebäuden ist nicht ersichtlich. Das maximale Einstauvolumen beträgt  $45 \text{ m}^3$  (Abbildung 16). Zu beachten ist, dass aufgrund des Gefälles das Niederschlagswasser nach Modellregenende teilweise auf die Stendaler Straße fließt und dort weiter in Richtung Norden geleitet wird (Abbildung 15). Auf dem östlichen Platz (RT-3) sammelt sich das Wasser ebenfalls über den Entwässerungsrinnen die parallel zum Gebäude verlaufen und staut schlussendlich am nordöstlichen Tiefpunkt bis zu 20 cm ein. 15 Minuten nach Modellregenende ergibt sich ein Einstau von  $47 \text{ m}^3$  (Abbildung 16). Der Einstaubereich tritt dabei bis an das Gebäude heran, wodurch es zu Gefährdungen am Gebäude kommen kann. Die in der Abbildung ersichtliche Gebäudegrenze ist dabei der Beginn des Arkadendurchgangs (Abbildung 17).



**Abbildung 16:** Maximaler Wasserstand bei  $T=(30 \text{ a})-(5 \text{ a})$  mit maximalen Einstauvolumina auf dem östlichen und nordwestlichen Alice-Salomon-Platz.





**Abbildung 17:** Arkadendurchgang des östlichen Alice-Salomon-Platz mit Blickrichtung Nord-Ost.  
(Quelle: Google Street View. Sept 2022)

Im Bereich der Platzflächen muss der schadfreie Einstau durch eine entsprechende Oberflächengestaltung in Verbindung mit abflussmindernden Maßnahmen gewährleistet werden. Die in Abbildung 16 vermerkten Einstauvolumina sind bei der Gestaltung des Platzes zu berücksichtigen, um Schäden an sensiblen Infrastrukturen (z.B. verursacht durch Garageneinfahrten, Lichtschächte, sonstige Gebäudeöffnungen) zu vermeiden. Ein schadloser Verbleib des anfallenden Niederschlags bei einem 30-jährlichen Modellregen kann z.B. durch die kleinräumige Absenkung der Oberflächen und somit Schaffung eines oberirdischen Retentionsraums gelingen. Es ist nicht erforderlich, die dezentralen Regenwasserbewirtschaftungsanlagen auf eine 30-Jährlichkeit zu bemessen.

## 5 Regenwasserbewirtschaftungskonzept

### 5.1 Ziele und Grundsätze für die Regenwasserbewirtschaftung im Untersuchungsgebiet

Das Wettbewerbsgebiet soll im Bereich des Realisierungsteils abgekoppelt, und das anfallende Niederschlagswasser weitestgehend vor Ort bewirtschaftet werden. Im Ideenteil ist die Abkopplung von Flächen ebenfalls oberstes wasserwirtschaftliches Ziel. Die Nutzungsansprüche verschärfen jedoch die planerischen Randbedingungen in einem Maße, dass nicht von einer gänzlichen Abkopplung ausgegangen werden kann. Die Abkopplung als wasserwirtschaftliche Zielsetzung soll den Kanal und den Hellersdorfer Graben entlasten und gleichzeitig zu einer Nutzung des Regenwassers vor Ort führen. Dies führt bei konsequenter Umsetzung zu einer Veränderung der Wasserbilanz, hin zu einem quasi-natürlichen Zustand (vgl. Kapitel 4.5). Damit soll ein effektiver Beitrag zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität sowie zur Klimaanpassung geleistet werden. Dies kann z.B. gelingen, indem Regenwasser dezentral, zur Versorgung des städtischen Grüns, zur Erhöhung der Verdunstungsleistung und damit zur Kühlung der Stadt sowie zur Grundwasserneubildung genutzt wird. Maßnahmen der Verdunstung, Versickerung und/oder Rückhalt sowie Speicherung und Nutzung sind schlüssig in die Gestaltung zu integrieren.

Neben dem quantitativen Umgang mit Niederschlagswasser sind auch die qualitativen Aspekte zu beachten. Das anfallende Wasser stammt von gering verschmutzten Gehwegflächen bis hin zu stark verschmutzten Hauptverkehrsstraßen. Eine ausreichende Behandlung ist notwendig bevor es versickert, in den Hellersdorfer Graben abgeleitet oder wiederverwendet werden kann. Insbesondere bei der Regenwassernutzung können je nach Art der Verwendung hohe qualitative Anforderungen gestellt werden. Die Abflüsse von gering und stark verschmutzten Flächen sind im Regelfall getrennt zu behandeln.

Bei der Wahl der Maßnahmen sind diejenigen zu priorisieren, die auch positive Auswirkungen auf andere, zu erreichende Ziele des Wettbewerbs haben oder deren Flächen eine Mehrfachnutzung zulassen. Aus betrieblichen Gründen sind technisch einfache, oberirdische Anlagen mit flächiger Zuführung des Niederschlagswassers den unterirdischen, massiven Bauwerken und der Fassung des Niederschlagswassers in geschlossenen Rinnen und Kanälen vorzuziehen.

Auf Grund der Randbedingungen im Plangebiet (vgl. Kapitel 4) sind Maßnahmen zu kombinieren, um das Ziel einer quasi-natürlichen Wasserbilanz und einer Abkopplung vom Kanal zu erreichen. Hierbei sind stets Maßnahmen der Verdunstung, Maßnahmen der Retention und Maßnahmen der Versickerung zu kombinieren. Im Rahmen einer Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT-Analyse) werden im vorliegenden Regenwasserkonzept verschiedene vorzuziehende Maßnahmenkaskaden ermittelt.

## **5.2 Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung**

Die Bandbreite an Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung ist groß. Gleiches gilt für deren Anwendungsbereiche. Im Rahmen des Grobkonzepts werden potentiellen Maßnahmen in den folgenden Unterkapiteln zusammengestellt und mit Blick auf die Anwendung im Wettbewerbsbereich bewertet.

Für die Maßnahmen der Vorzugsvarianten, welche in Kapitel 5.4 erläutert werden, finden sich zudem in Anlage 4 detaillierte Maßnahmensteckbriefe.

### **5.2.1 Maßnahmen der Abflussvermeidung**

#### Entsiegelung

Die Umwandlung von befestigten Flächen in unbefestigte, natürliche Flächen stellt die einfachste Maßnahme der Abflussvermeidung dar. Die Entsiegelung ist jedoch durch die Nutzungsansprüche an den Alice-Salomon-Platz limitiert. Darüber hinaus ist stets zu prüfen, ob bei Umwandlung von befestigter in unbefestigte Fläche noch weitere Funktionen erfüllt werden können. Zum Beispiel bei Nutzung neuer unbefestigter Fläche zum gezielten Wasserrückhalt. Dies bedarf jedoch einer entsprechenden Ausmuldung. In diesem Fall würde eine Entsiegelung mit Maßnahmen der Verdunstung und/oder Versickerung einhergehen.

#### Durchlässige Pflasterbeläge

Befestigte Flächen müssen nicht zwangsläufig vollständig versiegelt, d.h. wasserundurchlässig sein. Es gibt inzwischen zahlreiche verschiedene Arten von wasserdurchlässigen Pflasterbelägen. Zu unterscheiden sind Beläge mit wasserdurchlässigen Baustoffen (haufwerksporiger Beton) und solche, bei denen die Versickerung über die Fugen erfolgt (z.B. Rasengittersteine). Grundsätzlich sind aus wasserwirtschaftlicher Sicht die verkehrlich gering genutzten Platzflächen am Alice-Salomon-Platz geeignet für den Einsatz von durchlässigen Pflasterbelägen. Aus betrieblicher Sicht unterliegt die Verwendung dieser Beläge jedoch dem Vorbehalt, dass Instandhaltung und Vorhaltung von Ersatzbaustoffen nur schwer vom Bezirk gewährleistet werden können.

### **5.2.2 Maßnahmen der Nutzung**

#### Zisternen

Das Hauptziel der Regenwassernutzung liegt am Alice-Salomon-Platz in der Einsparung von Trinkwasser für die Bewässerung von Grünflächen. Gleichwohl lässt sich durch die Speicherung des Regenwassers zum Zwecke der Nutzung auch eine Reduzierung und Rückhaltung der Niederschlagsabflüsse erreichen. Dieser Effekt steht allerdings dem Ziel der Regenwassernutzung, d.h., einen möglichst hohen Deckungsgrad zu erreichen, entgegen. Es gibt Systeme, die beide Effekte - Speicherung zum Zweck der Nutzung und zur Retention - miteinander kombinieren. Der erforderliche Gesamtspeicherraum, und damit die Kosten, sind dann allerdings höher als bei einer auf reine Nutzung ausgelegten Zisterne. Eine andere Alternative besteht in der Kombination von Regenwassernutzung und Versickerung. Diese Kombination ist besonders effizient, wenn intelligente Zisternen zum Einsatz

kommen. Hierbei handelt es sich um Anlagen, bei denen auf Basis von Niederschlagsvorhersagen eine automatische Entleerung stattfindet, so dass Starkregenabflüsse zwischengepuffert werden können. Dadurch können die Regenwassermengen gezielt bewirtschaftet und Abflussspitzen im Vorfluter oder Kanal reduziert werden. Zisternen gestalten sich bei der Umsetzung am Alice-Salomon-Platz aus betrieblichen Gründen grundsätzlich schwierig, da die Unterhaltung solcher Anlagen in Berlin derzeit noch nicht zugeordnet ist. Bei Umsetzung bedarf es daher einer vorhergehenden Klärung der Zuständigkeit und bei Erfordernis einer entsprechenden Verwaltungsvereinbarung, welche den Betrieb und Unterhalt regelt.

### **5.2.3 Maßnahmen der Verdunstung**

#### Verdunstungsbeete

Zur Verdunstung von Niederschlagswasser sind sog. Verdunstungsbeete eine technische Option mit hohem gestalterischen Potential. Konzeptionell handelt es sich um gedichtete Systeme mit oberflächiger Zuführung von Niederschlagswasser. Die (Teil-)Abdichtung sorgt für eine länger anhaltende Durchfeuchtung der Vegetationstrag- und Retentionsschicht. Verdunstungsbeete sind folglich mit feuchtetoleranten Stauden und Gräsern bepflanzt. Die Entleerung von Verdunstungsbeeten erfolgt in Sommermonaten überwiegend über den Pfad der Verdunstung. Bei Niederschlägen mit höherer Intensität und vor allem in den Wintermonaten stauen Verdunstungsbeete mit technischen Überläufen über. Der Überlauf wird sinnvollerweise über Rigolen bewirtschaftet (Versickerung, gedrosselte Ableitung). Sowohl das Einstauverhalten von Verdunstungsbeeten, als auch das Einsickern in die Substratschichten bewirken, dass Verdunstungsbeete Stoffsinken sind. Sie eignen sich somit als Vorbehandlung für eine Rigolenversickerung.

Hierfür sind in der Phase der Objektplanung weitergehende Absprachen mit der Wasserbehörde notwendig, da Verdunstungsbeete noch keinen technischen Standards unterliegen. Im Zuge anderer Planverfahren in Berlin sind Verdunstungsbeete als wasserwirtschaftliche Anlagen grundsätzlich durch die Berliner Wasserbetriebe übernahmefähig gewesen. Auch diesbezüglich müssen Anforderungen im Zuge der Objektplanung geklärt werden.

#### Optimierte Baumstandorte

Die Integration von Bäumen in den Kreislauf der Regenwasserbewirtschaftung ist eine weitere Maßnahme, um den Verdunstungsanteil im Wettbewerbsgebiet zu erhöhen. Als mikroklimatischen Benefit von Baumpflanzungen ergibt sich der Schattenwurf mit der entsprechenden kleinräumigen, aber signifikanten Kühlwirkung. Für die Kombination von Bäumen und Regenwasserbewirtschaftung existieren zahlreiche Lösungsansätze mit unterschiedlichem Technisierungsgrad. Allen Lösungsansätzen ist gemein, dass Niederschlagswasser gezielt in den durchwurzelbaren Bodenbereich geleitet wird. In der Regel findet die Zuleitung oberflächlich in eine Fläche statt, die von Bewuchs, Größe und Bodenaufbau einer Mulde bzw. einem Tiefbeet entspricht. Zusätzlich zur belebten Bodenzone bzw. der Vegetationstragschicht werden bei optimierten Baumstandorten

großvolumige Substratschüttungen vorgenommen, die sowohl ein langfristig gesundes Baumwurzelwachstum erlauben, als auch eine Zwischenspeicherung von Sickerwasser ermöglichen. Vor dem Hintergrund dieser Speicher- und Sickerfunktion werden zahlreiche dieser Lösungen auch als „Baumrigole“ bezeichnet – wobei der Begriff ähnlich wie „die Schwammstadt“ eher einem Narrativ und Planungsparadigma entspricht.

Abweichend von der oberflächigen Einsickerung in ein Baumsubstrat gibt es grundsätzlich auch die Möglichkeit der unterirdischen Zuleitung und somit der Überbauung solcher Baumstandorte. In diesem Fall sind jedoch technische Vorbehandlungsmaßnahmen notwendig. Der Betrieb solcher technischen Vorbehandlungsanlagen durch die BWB erfordern eine intensive Abstimmung im Planungsprozess. Grundsätzlich sind oberirdische Zuleitungen zu bevorzugen, da bei technischen Vorbehandlungsanlagen ein hoher Wartungsaufwand entsteht.

#### **5.2.4 Maßnahmen der Versickerung**

##### Flächenversickerung

Bei der Flächenversickerung wird das anfallende Regenwasser von befestigten Flächen in benachbarte Grünflächen abgeleitet, wo es flächenhaft versickert. Die Versickerung findet ohne wesentlichen Aufstau in dauerhaft begrünten Seitenbereichen bzw. teildurchlässigen befestigten Flächen (z.B. Sickerpflaster) statt. Die Flächenversickerung kommt zur Anwendung, wenn ausreichend große Freiflächen im Verhältnis zur angeschlossenen versiegelten Fläche zur Verfügung stehen. Sie ist besonders für kleinere befestigte Freiflächen (Hofflächen, Zufahrten etc.) und kleine Verkehrsflächen mit geringerer Verkehrsbelastung geeignet. Aufgrund des Flächenverhältnisses im Wettbewerbsgebiet ist eine breitflächige Versickerung in diesem Ausmaß nicht zielführend.

##### Muldenversickerung

Die Muldenversickerung ist eine dezentrale Versickerungsmaßnahme mit kurzzeitiger oberirdischer Speicherung des Regenwassers in dauerhaft begrünten, frei geformten Mulden (gem. dem Regelwerk der BWB). Das anfallende Regenwasser wird über oberirdische Rinnen einer Geländevertiefung (Mulde) zugeführt, deren Tiefe zwischen 20 und 30 cm beträgt. Eine reine Muldenversickerung ist jedoch nur bei guter Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens möglich. Vor diesem Hintergrund müssen Mulden am Alice-Salomon-Platz grundsätzlich als Mulden-Rigolen-System oder als Mulden im Kontext optimierter Baumstandorte ausgeführt werden. Die anthropogenen und schadstoffbelasteten Auffüllungen mit mehreren Metern Mächtigkeit und den resultierenden Kosten für einen Bodenaustausch bedingen, dass die Mulden-Rigolen am Alice-Salomon-Platz grundsätzlich in einer gedichteten Variante geplant werden müssen.

Vor diesem Hintergrund sollten Mulden am Alice-Salomon-Platz grundsätzlich eher als Mulden-Rigolen-System oder als Mulden im Kontext optimierter Baumstandorte verwendet werden.

##### Tiefbeete

Tiefbeete sind eine dezentrale Versickerungsmaßnahme mit kurzzeitiger oberirdischer Speicherung des Regenwassers als dauerhaft begrünten, und konstruktiv eingefasste Standorte. Das anfallende Regenwasser wird über oberirdische Rinnen dem Tiefbeet zugeführt, deren Tiefe zwischen 20 und 40 cm beträgt. Eine reine Versickerung mit Tiefbeeten ist jedoch nur bei guter Sickerfähigkeit des anstehenden Bodens möglich. Vor diesem Hintergrund müssen Tiefbeete am Alice-Salomon-Platz grundsätzlich als Tiefbeet-Rigolen-System ausgeführt werden. Die anthropogenen und schadstoffbelasteten Auffüllungen mit mehreren Metern Mächtigkeit und den resultierenden Kosten für einen Bodenaustausch bedingen, dass die Mulden-Rigolen am Alice-Salomon-Platz grundsätzlich in einer gedichteten Variante geplant werden müssen.

#### Rigolen

Die Rigolenversickerung ist eine unterirdische Versickerungsart. Aufgrund der unterirdischen Zuführung des Wassers erfolgt keine Reinigung durch eine Oberbodenpassage. Deshalb muss in Abhängigkeit von der Verschmutzung der angeschlossenen Flächen ggf. eine Vorbehandlung erfolgen. Rigolen dienen der Untergrundversickerung von Niederschlagswasser und können in Verbindung mit einer gedrosselten Ableitung auch bei den schlecht durchlässigen Böden am Alice-Salomon-Platz eingesetzt werden. Dies wird durch eine Zwischenspeicherung der Abflüsse im Porenvolumen des Füllmaterials erreicht. Der Rigolenkörper wird meist aus Kies hergestellt, andere Materialien, wie z.B. Lavagranulat, sind jedoch ebenfalls möglich. Alternativ können auch Kunststofffüllkörper verwendet werden.

Die teils erheblichen anthropogenen Auffüllungen mit mehreren Metern Mächtigkeit und die resultierenden Kosten für einen Bodenaustausch bedingen, dass Rigolen am Alice-Salomon-Platz grundsätzlich in einer gedichteten Variante geplant werden müssen. Es handelt sich im wasserwirtschaftlichen Sinne damit um einen Regenrückhalteraum.

### **5.2.5 Maßnahmen der Ableitung**

#### Offene Rinnen

Für die Zuleitung von Regenwasser zu oberirdischen Versickerungs- oder Rückhalteanlagen sowie als Alternative zur unterirdischen, rohrgebundenen Ableitung kommen offene Rinnen zum Einsatz.

In offenen Rinnen erfolgt die Ableitung des Niederschlagswassers in einer Vertiefung an der Geländeoberfläche im freien Gefälle. Die Rinnen sind i.d.R. befestigt und können als Pflasterrinnen aus Beton- oder Natursteinen ausgeführt werden, als Rinnen aus Betonformsteinen oder als Kastenrinnen mit Abdeckung aus Beton oder Stahl.

Kastenrinnen werden von zahlreichen Herstellern (z.B. Aco, Birko) in verschiedensten Ausführungen angeboten. Am Alice-Salomon-Platz ist ein Beibehalt bzw. die Wiedernutzung der vorhandenen Kastenrinnen zu prüfen.

#### Gedrosselte Ableitung

Auf schlecht durchlässigen Böden muss der Retentionsspeicher von Rigolen durch eine gedrosselte Ableitung aktiviert werden. Die Drosselung kann im einfachsten Fall durch einen verkleinerten Rohrquerschnitt (kleiner als der Zulauf) realisiert werden. Alternativ kann die Drosselung auch durch verschiedene andere Typen von Drosselorganen erreicht werden. Dies können einfache Bauteile wie z.B. Lochblenden oder Kegelschlüsse sein, oder auch komplexere Bauteile wie selbstregulierende Drosseln (z.B. der Fa. Begu). Die Drosselung kann im Ausnahmefall auch durch Pumpen realisiert werden.

Zielgröße für die Drosselung am Alice-Salomon-Platz sind gemäß BReWa-BE 2 l/s\*ha.

### 5.2.6 Maßnahmen der Behandlung

#### Dezentrale, technische Abwasserbehandlung

Die dezentrale Behandlung der Niederschlagsabflüsse hat den Vorteil, dass die verschmutzten Stoffströme separat behandelt werden können. Das trifft sowohl auf verschmutzte Verkehrs- als auch Platzflächen zu.

Unter den Begriff der dezentralen, technischen Behandlung von Niederschlagswasser fallen folgenden Anlagentypen:

- Filtration
- Sedimentation
- Adsorption durch spezielle Substrate
- Wirbelabscheider

Insbesondere bei verkehrlich intensiv genutzten Flächen und bei fehlenden Raumpotentialen für oberflächige Versickerung durch die belebte Bodenzone bieten dezentrale, technische Behandlungsanlagen eine Alternative. Aufgrund des vergleichsweise hohen Aufwands für Betrieb und Unterhaltung gehören diese Anlagen nicht zu den priorisierten Maßnahmen.



### 5.3 SWOT-Analyse und Herleitung einer Vorzugsvariante

Die Ermittlung von Stärken und Schwächen kann methodisch über die sog. SWOT-Analyse erfolgen. Hierbei werden die Maßnahmen hinsichtlich ihrer technischen und planerischen Chancen und Hürden bewertet. Grundlage für die Bewertung von Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken ist das Ziel einer Bewirtschaftung des Niederschlagswassers am Alice-Salomon-Platz mit Maßnahmen, welche die Wasserbilanz deutlich in ihren Verdunstungs- und Versickerungsanteilen erhöhen. Bei der Verbesserung der Versickerungsanteile ergeben sich wirtschaftliche Zielkonflikte, da von einem erheblichen Aufwand für den Bodenaustausch ausgegangen werden muss.

**Tabelle 1:** Beispiel für die Darstellung der SWOT-Analyse

Maßnahme	
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Synergien (räumlich, biotisch, finanziell)</li> <li>▪ Bedeutung für den ASP als Pilotprojekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Umsetzungshürden</li> <li>▪ Technisches Restrisiko</li> <li>▪ Genehmigungsvorbehalte</li> </ul>
Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Leistungsmerkmale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betriebliche Aufwände</li> <li>▪ Planerische Restriktionen</li> </ul>

Die SWOT-Analyse erfolgte standardisiert (vgl. Tabelle 1). Die Ergebnisse sind pro Maßnahme der **Anlage 3** zu entnehmen. Auf Basis der SWOT-Analyse wurden Stärken, Chancen, Risiken und Schwächen mit den beteiligten Trägern öffentlicher Belange (BWB, Bezirksamt, Wasserbehörde, Senatsverwaltung) abgewogen und als Grundlage für eine Bewertung genommen. Hierbei wurde pro Maßnahme qualitativ bewertet, welche der Analyseergebnisse priorisiert wird und somit zur Auswahl bzw. zum Ausschluss einer Maßnahme führte (vgl. Tabelle 2).



**Tabelle 2:** Übersicht zur SWOT-Analyse und den Bewertungsschwerpunkten, die bei der Wahl der Vorzugsvariante berücksichtigt wurden

Maßnahme	Positiv		Negativ		Bewertungsschwerpunkt
	Stärken	Chancen	Schwächen	Risiko	
Entsiegelung	•	•	•	•	Keine Priorisierung Begleitmaßnahme -
Durchlässige Pflasterbeläge	•	•	•	•	Betrieb, Unterhaltung und Materialersatz
Zisternen	•	•	•	•	Trinkwassersubstitution und Verdunstungsleistung
Verdunstungsbeete	•	•	•	•	Gestaltungspotential, Innovation, Verdunstungsleistung
Optimierte Baumstandorte	•	•	•	•	Gestaltungspotential, Innovation, Verdunstungsleistung
Flächenversickerung	•	•	•	•	Flächenbedarf i.V.m großräumigen Bodenaustausch
Mulden	•	•	•	•	Großräumiger Bodenaustausch
Tiefbeete	•	•	•	•	Bepflanzung, Formsprache, Leistungsfähigkeit
Rigole	•	•	•	•	Großräumiger Bodenaustausch
Offene Rinnen	•	•	•	•	Keine Priorisierung Begleitmaßnahme -
Gedrosselte Ableitung	•	•	•	•	Ermöglicht Bewirtschaftung bei ungünstigen Böden
Dezentral-technische Behandlung	•	•	•	•	Hoher Wartungsaufwand
Erläuterung der Punkte: • als nachrangig bewertet • Bewertungsschwerpunkt					

#### 5.4 Vorzugsvarianten

Mit den im vorherigen Kapitel beschriebenen Einzelmaßnahmen werden Maßnahmenkombinationen entwickelt, so dass die unterschiedlichen Ziele der Regenwasserbewirtschaftung bezogen auf das Wettbewerbsgebiet erreicht werden können. Die im Folgenden dargestellten Vorzugsvarianten (VzV) stellen lediglich einen kleinen Teil der möglichen Varianten dar und sollen nicht zum Ausschluss anderer guter und innovativer Lösungen führen.

Die Vorzugsvarianten dienen als Hilfestellung für die Wettbewerbsteilnehmer, die so auf Entwässerungslösungen zugreifen können, die hinsichtlich Genehmigungsfähigkeit, technischer Umsetzbarkeit und betrieblicher Aspekte geprüft und mit den betroffenen Stakeholdern (u.a. Wasserbehörde, Bezirk Marzahn-Hellersdorf, Berliner Wasserbetriebe) vorabgestimmt sind.

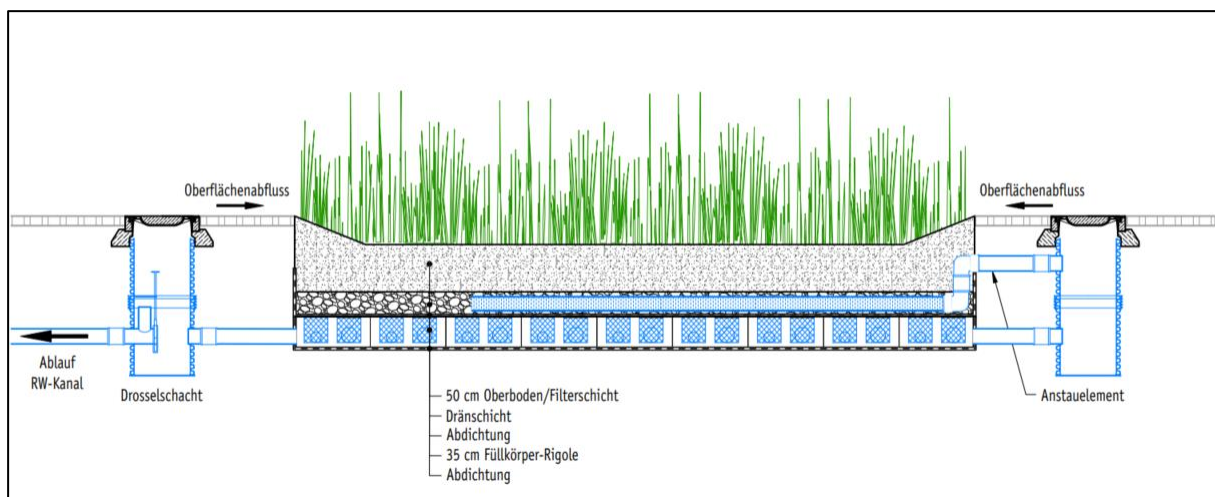
Aufgrund der ungünstigen Kombination der Baugrundverhältnisse mit sehr mächtigen Auffüllungen, Baugrundbelastungen und dem Auftreten von Schichtenwasser wurden Variantenkombinationen zusammengestellt, die den Worst-Case abdecken und das Niederschlagswasser nicht in den Untergrund versickern. Diese Varianten können im Wettbewerbsgebiet umgesetzt werden. Es konnte rechnerisch nachgewiesen werden, dass im Falle eines Bodenaustauschs die Menge an Bodenaushub nicht durch die resultierenden, kleineren Anlagendimensionen kompensiert werden können (vgl. Tabelle 3).

**Tabelle 3:** Vergleich der Aushubmengen bei gedichteten Rigolen ohne Versickerung (Bodenaustausch = 0 m) und bei Rigolen mit Bodenaushub (1-4 m) und Versickerung. Anlagenbemessung für 1000 m<sup>2</sup> versiegelte Fläche.

Position	Herleitung	Bodenaustausch (m)				
		1	2	3	4	0
Volumen Rigole (Porenvolumen 95%)	STORM-Berechnung T5, bei Bodenaustausch mit Versickerung, ohne Bodenaustausch nur Drosselabfluss	24,3	24,3	24,3	24,3	55,0
Fläche Rigole bei Höhe h = 0,66 m	Bruttospeichervolumen durch Rigolenhöhe	36,0	36,0	36,0	36,0	83
Aushub Rigole (m <sup>3</sup> )	Grundfläche Rigole zzgl. 1m Arbeitsraum	32,3	32,3	32,3	32,3	66
Aushub Bodenaustausch (m <sup>3</sup> )	Grundfläche Rigole zzgl. 1m Arbeitsraum multipliziert mit Aushubtiefe	49	98	147	196	
<b>Aushub gesamt</b>	<b>Aushub Rigole plus Aushub Bodenaustausch</b>	<b>81,3</b>	<b>130,3</b>	<b>179,3</b>	<b>228,3</b>	<b>66,0</b>

#### 5.4.1 VzV 1: Verdunstungsbeet – Rigole (gedichtet) – gedrosselte Ableitung

Das von den versiegelten Flächen anfallende Niederschlagswasser wird oberflächlich dem Verdunstungsbeet zugeführt. Das Beet ist daher an einem Tiefpunkt der angeschlossenen versiegelten Fläche zu verorten. Es ist nach unten hin abgedichtet, sodass das im Beet gespeicherte Regenwasser zu einem großen Anteil über die an den Standort angepasste Vegetation verdunstet werden kann. Bei Starkregenereignissen fließt das überschüssige Wasser aus der Dränschicht über ein Anstaulement in eine gedichtete Rigole, von wo aus das Regenwasser gedrosselt in die bestehende Regenwasserkanalisation abgeleitet wird. Bei günstigen Baugrundverhältnissen kann auf die Abdichtung der Rigole verzichtet werden, wodurch das erforderliche Retentionsvolumen der Rigole verringert wird.



**Abbildung 18:** VzV 1 – Verdunstungsbeet – Rigole (gedichtet) - gedrosselte Ableitung

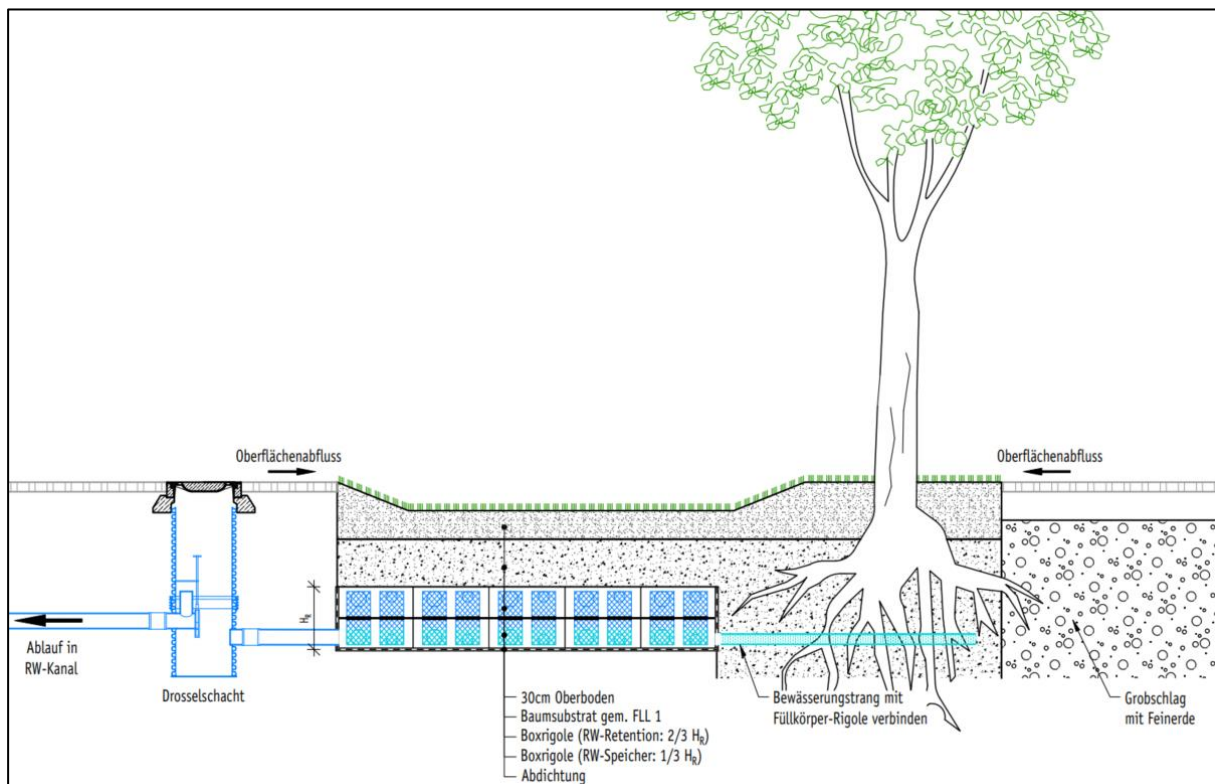
Der Beitrag zur Regenwasserbewirtschaftung besteht in der lokal erhöhten Verdunstung und dem verzögerten Abfluss durch Retention in der Rigole. Durch die Bodenpassage im Beet erfolgt eine Regenwasserbehandlung, sodass auch stark verschmutztes Niederschlagswasser von Straßenflächen abgeleitet (oder ggf. versickert) werden kann.

#### 5.4.2 VzV 2: Mulde–optimierter Baumstandort–Rigole (gedichtet)–gedrosselte Ableitung

Analog zum Verdunstungsbeet erfolgt die Zuführung des Niederschlagswassers in die Mulde oberflächlich, sodass die Anlage ebenfalls an einem Tiefpunkt zu verorten ist. Neben der üblichen Muldenbegrünung (Rasen, Stauden, Sträucher) werden am Rand der Mulde optimierte Baumstandorte geschaffen, wobei die Bäume nicht in der eigentlichen Versickerungsfläche der Mulde stehen. Das in der Mulde zurückgehaltene Regenwasser versickert langsam in den Boden. Unterhalb der zur Regenwasserbehandlung erforderlichen mind. 30 cm starken Oberbodenschicht ist eine zusätzliche Schicht Pflanzsubstrat vorgesehen. So können auch größere Pflanzen in die Mulde gesetzt werden und es wird ein größerer, oberflächennaher und für Pflanzen verfügbarer Wasserspeicher geschaffen.

Unterhalb der Mulde befindet sich eine gedichtete Rigole, die das Sickerwasser auffängt und zurückhält, bevor es gedrosselt in die Regenwasserkanalisation abgeleitet wird. Etwa 1/3 des

Rigolvolumens wird als Regenwasserspeicher (Zisterne) genutzt, der über Sickerleitungen mit den Baumgruben verbunden wird und eine Bewässerung in Trockenzeiten sicherstellt. Um zu gewährleisten, dass das Niederschlagswasser vorrangig für die Vegetation genutzt und nicht in die Kanalisation abgeleitet wird, ist der Durchfluss der Sickerleitungen konstruktiv auf den Wasserbedarf der daran angeschlossenen Bäume beschränkt, z.B. durch Auffüllung der Leitung mit Grobsand oder Feinkies. Bei günstigen Baugrundverhältnissen kann auf die Abdichtung der Rigole verzichtet werden, wodurch das erforderliche Retentionsvolumen der Rigole verringert wird.



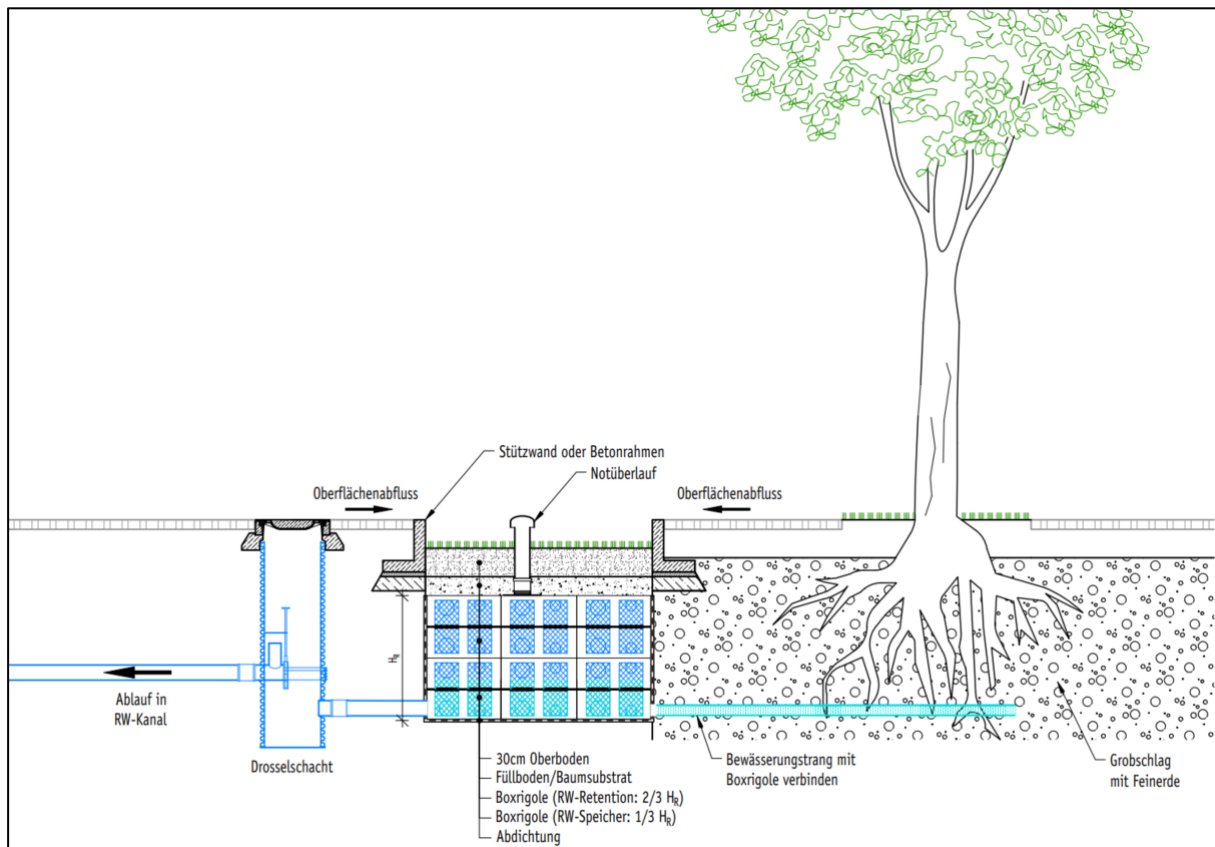
**Abbildung 19:** VzV 2 – Mulde – Rigole (gedichtet) – optimierter Baumstandort - gedrosselte Ableitung

Der Beitrag zur Regenwasserbewirtschaftung besteht in der Bewässerung der Vegetation in der Anlage und die dadurch lokal erhöhte Verdunstung, vor allem über die optimierten Baumstandorte. Die Rigole dient als Rückhalteraum und Speicher für Trockenzeiten. Durch die Bodenpassage in der Mulde erfolgt eine Regenwasserbehandlung so, dass auch verschmutztes Niederschlagswasser von Straßenflächen abgeleitet (oder ggf. versickert) werden kann.

### 5.4.3 VzV 3: Tiefbeet–Rigole (gedichtet)-optimierter Baumstandort–gedrosselte Ableitung

Die Vorzugsvariante 3 ist eine Alternative zur Vorzugsvariante 2. Diese Variante eignet sich aufgrund des geringeren Flächenbedarfs vor allem für beengte Platzverhältnisse wie z.B. im Straßenraum oder für eine, aus ästhetischer Sicht, urbanere Gestaltung des Raums. Im Funktionsprinzip unterscheidet sich diese Variante nicht grundsätzlich zur bereits beschriebenen Variante (siehe Kapitel 5.4.2) und abweichende Einzelemente wie z.B. der zusätzliche Überlauf können auch in der jeweils anderen Variante angewendet werden.

Gegenüber der Mulde wird das Tiefbeet durch Betonrahmen oder Winkelstützen eingefasst, wodurch der Flächenbedarf der Anlage verringert wird. Die fehlende Böschung erfordert an den Standort angepasste, weitergehende Anforderungen an die Verkehrssicherheit. Mit dem zusätzlichen Überlauf, der bei stärkeren Regenereignissen das Niederschlagswasser direkt in die Rigole leitet, kann der Platzbedarf weiter verringert werden, sodass diese Lösung etwa 50% weniger Fläche als die Mulde oder das Verdunstungsbeet benötigt. Bei Verwendung eines Überlaufs darf das Niederschlagswasser nur nach Zustimmung durch die Wasserbehörde in den Untergrund versickert werden. Auch in dieser Variante wird 1/3 des Rigolenvolumens als Zisterne verwendet, die zur Bewässerung der optimierten Baumstandorte dient. Diese können (und sollen aufgrund der Durchwurzelung und möglichen Schäden an der Anlage) unabhängig von der Lage der Tiefbeete auch in versiegelten Flächen platziert werden. Alternativ zum überbaubaren Baumsubstrat nach FLL ist auch Grobschlag mit Feinerde („Stockholmer Modell“) denkbar.



**Abbildung 20:** VzV 3 – Tiefbeet – Rigole (gedichtet) – optim. Baumstandort - gedrosselte Ableitung

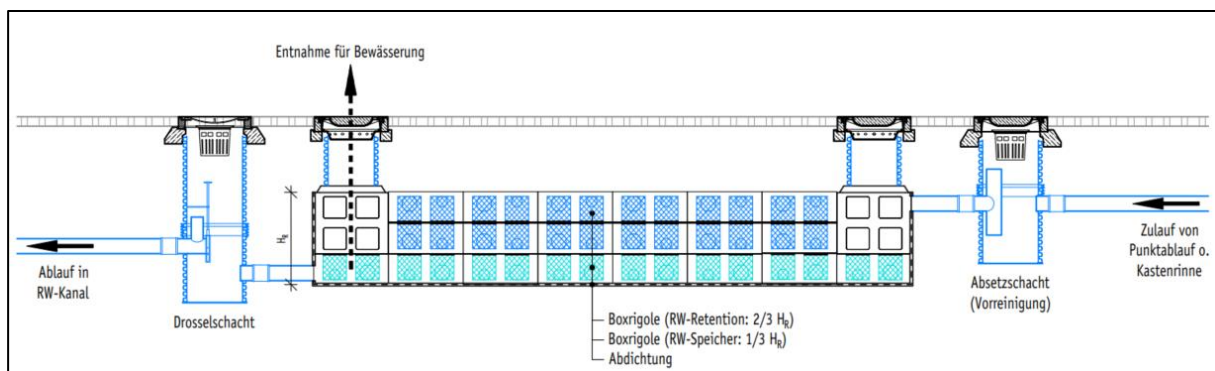
Der Beitrag zur Regenwasserbewirtschaftung besteht in der Bewässerung der Vegetation in der Anlage und die dadurch lokal erhöhte Verdunstung, vor allem über die optimierten Baumstandorte. Die Rigole dient als Rückhalteraum Speicher für Trockenzeiten. Durch die Bodenpassage in dem Tiefbeet erfolgt eine Regenwasserbehandlung so, dass auch verschmutztes Niederschlagswasser von Straßenflächen abgeleitet werden kann.

#### 5.4.4 VzV 4: Rigole (gedichtet) – Zisterne – gedrosselte Ableitung

Diese Variante ist eine rein technische Anlage mit dem Vorteil, dass diese auch überbaut werden kann. Die Zuführung des Niederschlagswassers erfolgt unterirdisch über ein Leitungsnetz (Neubau oder bestehendes Leitungsnetz) in die gedichtete Rigole, wo es zurückgehalten wird und anschließend gedrosselt an die bestehende Regenwasserkanalisation abgeleitet wird.

Die Rigole dient sowohl der Retention als auch als Speicher für die Regenwassernutzung. Hierbei ist die Kombination der beiden Nutzungen in einem Bauwerk anzustreben, da dadurch Synergieeffekte bei der Herstellung und im Betrieb wirksam werden. Der Rigole ist i.d.R. ein Absetzschacht vorgeschaltet, der Grobstoffe aus dem Zufluss filtert. Dieser Absetzschacht stellt keine Regenwasserbehandlung dar, weshalb nur gering verschmutzte Flächen ohne Straßenverkehr an die Anlage angeschlossen werden dürfen und eine Versickerung in den Untergrund nicht zulässig ist.

Das im Regenwasserspeicher befindliche Wasser wird für die Bewässerung eingesetzt, wobei hierfür zusätzliche technische Anlagen (Entnahmeschächte, Pumpen oder Bewässerungssystem) notwendig werden. Beim Variantenvergleich im folgenden Kapitel werden diese zusätzlich erforderlichen Kosten für die Regenwassernutzung nicht berücksichtigt.



**Abbildung 21:** Rigole (gedichtet) – Zisterne - gedrosselte Ableitung

Diese Variante stellt die Basisausführung einer rein technischen Anlage zur Regenwasserbewirtschaftung mit Regenwassernutzung da. Zu beachten ist, dass das für die Regenwassernutzung zur Verfügung gestellte Wasser nur den untersten qualitativen Ansprüchen einer Bewässerung genügt und das überschüssige Wasser nur in die Kanalisation abgeleitet werden darf. Jede höherwertige Regenwassernutzung zieht zusätzliche technische (z.B. Wasserfilter, Desinfektion, eigenständiger Betriebswasserspeicher) und betriebliche Maßnahmen (z.B. erhöhter Wartungsaufwand, Überwachung der Wasserqualität) bei der Regenwasserbehandlung nach sich, um die hierfür erforderliche Wasserqualität zu erreichen. Generell gilt: Je näher das Wasser dem Menschen kommt, desto aufwändiger wird die Behandlung.

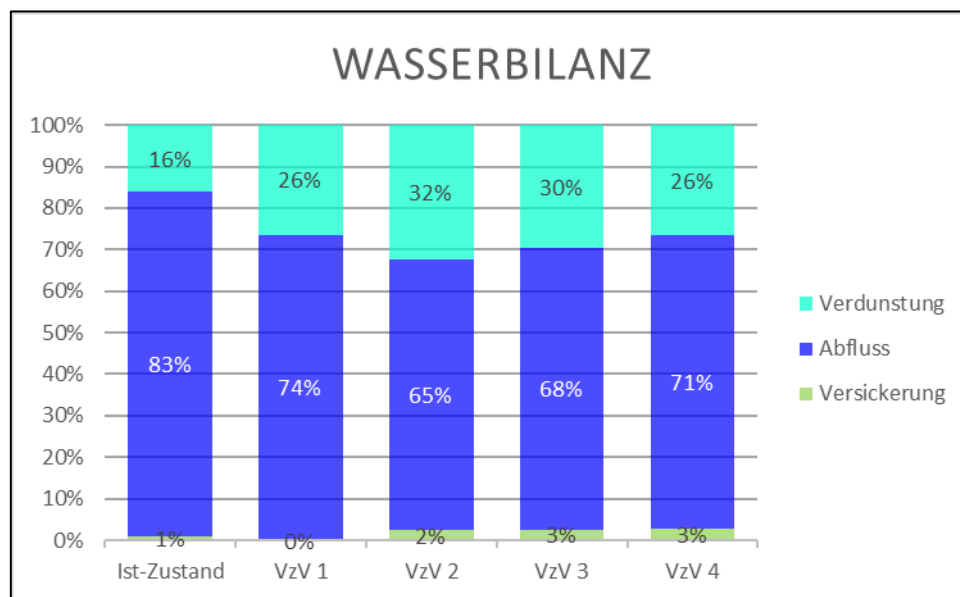
#### 5.4.5 Vergleich der Vorzugsvarianten (Wasserbilanz)

Basierend auf den in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Vorzugsvarianten wurden mittels der Software STORM hydrologische Modelle erstellt, mit denen eine Vorbemessung der Anlagen



möglich ist und mit denen die Auswirkungen auf den Wasserhaushalt in einer Langzeitsimulation dargestellt werden können.

In den einzelnen Modellen werden die jeweiligen Anlagen an 1.000 m<sup>2</sup> abflusswirksame Fläche (Abfluss = 100%) angeschlossen und auf diese Größe hin dimensioniert. Dies entspricht einer geneigten Asphalt- oder Betonfläche. Bei der folgenden Bewertung der Wasserbilanzen ist dies gegenüber dem Ist-Zustand zu berücksichtigen, wo durch den vorhandenen Belag bereits ein Teil des Niederschlags verdunstet oder versickert.



**Abbildung 22:** Vergleich Auswirkungen der Vorzugsvarianten auf den Wasserhaushalt

Alle entwickelten Vorzugsvarianten haben gegenüber dem Ist-Zustand deutlich positive Auswirkungen. Dabei schneiden die Varianten mit den optimierten Baumstandorten (VzV 2 und VzV 3) am besten ab, was sich vor allem in der Aktivierung des Pflanzsubstrats als zusätzlicher, versteckter Wasserspeicher für die Vegetation begründet. Die hohe Verdunstung verbessert das Mikroklima und wirkt einer Aufheizung im Sommer entgegen, wobei hier der Effekt der Verschattung durch einen gut entwickelten Baumbestand zusätzlich zu bedenken ist.

In den Modellen wurde bei der Regenwassernutzung davon ausgegangen, dass ein Anteil des Bewässerungswassers (15%) als Verlust in den Untergrund einsickert, weshalb ein geringer Anteil in der Wasserbilanz auftaucht. Aus den Anlagen selbst tritt kein Wasser aus.

Im Vergleich mit dem natürlichen Referenzzustand (siehe Abbildung 8) zeigt sich, dass die geplanten Maßnahmen alleine nicht ausreichen werden, um diesen zu erreichen. Es wird daher empfohlen auch weitergehende Maßnahmen wie Entsiegelungen oder Vegetations- oder Wasserflächen/-spiele umzusetzen, um die entsprechenden Bilanzgrößen für Versickerung und Verdunstung zu erhöhen. Zusätzlich sollte die konsequente Abdichtung der wasserwirtschaftlichen Anlagen kritisch hinterfragt werden und in Bereichen, wo dies mit vertretbarem Aufwand möglich ist, auf eine Abdichtung verzichtet werden, um die Versickerung zu ermöglichen.



#### 5.4.6 Kenngrößen der Vorzugsvarianten für den Wettbewerbsbeitrag

Aus den erstellten Modellen werden Kenngrößen entwickelt, die bei der Erarbeitung des Wettbewerbsbeitrags verwendet werden können (siehe Tabelle 4). Die gewählten Varianten haben sehr unterschiedliche Charakteristika, so dass diese sich für verschiedene Einbausituationen und Ziele eignen.

Bei der Auswahl der unterschiedlichen Varianten ist zu beachten, dass die eigentliche Anlagenfläche nicht Bestandteil der 1.000 m<sup>2</sup> abflusswirksamen Fläche ist, sondern diese zusätzlich errichtet wird. Dies bedeutet z.B. bei der VzV 1, dass insgesamt 1.200 m<sup>2</sup> abflusswirksame Fläche entwässert werden und somit die Herstellungskosten pro m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche unter den Kosten der VzV 4 liegen.

**Tabelle 4:** Kenngrößen Vorzugsvarianten

	VzV 1	VzV 2	VzV 3	VzV 4
	bezogen auf 1000 m <sup>2</sup> abflusswirksame Fläche			
Oberirdischer Flächenbedarf	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>
Unterirdischer Flächenbedarf	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
Aushubtiefe	1,40 m	1,80 m	2,10 m	1,80 m
Maximaler Abfluss RW-Kanal	0,2 l/s	0,2 l/s	0,2 l/s	0,2 l/s
Rigolvolumen (gesamt)	70 m <sup>3</sup>	95 m <sup>3</sup>	85 m <sup>3</sup>	85 m <sup>3</sup>
davon Retentionsvolumen	70 m <sup>3</sup>	65 m <sup>3</sup>	55 m <sup>3</sup>	55 m <sup>3</sup>
davon Speichervolumen	-	30 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup>	30 m <sup>3</sup>
Qualität RW-Zulauf	Gehwege + Fahrbahnflächen	Gehwege + Fahrbahnflächen	Gehwege + Fahrbahnflächen	Gehwege
Qualität RW-Behandlung	Versickerung + Ableitung	Versickerung + Ableitung	Ableitung	Ableitung
Nutzung	Verdunstungsbeet	Versorgung Baumstandorte	Versorgung Baumstandorte	Bewässerung
Entnahme	-	500 m <sup>2</sup> proj. Kronenfläche	500 m <sup>2</sup> proj. Kronenfläche	2000 l/d
Herstellungskosten	128.000,00 €	151.000,00 €	166.000,00 €	119.000,00 €
davon techn. Anlage	88.000,00 €	107.000,00 €	133.000,00 €	91.000,00 €
Betriebskosten pro Jahr	600 €	460 €	360 €	210 €
davon für techn. Anlage	170 €	170 €	90 €	210 €

**Oberirdischer Platzbedarf:** Dieser Wert gibt den Platzbedarf der Anlage an der Oberfläche an. Die Angabe bezieht sich lediglich auf die Anlagenfläche, die zur Regenwasserbewirtschaftung notwendig ist. Der zusätzliche Flächenbedarf durch die optimierten Baumstandorte (VzV 2+3) oder Maßnahmen zur Verkehrssicherung (VzV 3) ist nicht berücksichtigt. Bei der Verortung der Anlagen ist auch zu berücksichtigen, dass diese für Pflege- und Spülfahrzeuge des Betreibers erreichbar sein müssen und entsprechende Aufstellflächen im Umfeld vorhanden sind.

**Unterirdischer Platzbedarf und Aushubtiefe:** Der unterirdische Platzbedarf und die Aushubtiefe hängen vor allem von dem erforderlichen Speichervolumen in der Rigole ab. Beim Verdunstungsbeet (VzV 1) und den Versickerungsanlagen (VzV 2+3) entspricht der unterirdische Platzbedarf i.d.R. dem oberirdischen Platzbedarf, woraus sich die erforderliche Aushubtiefe ergibt. Bei einer komplett unterirdischen Anlage (VzV 4) ist die Grundfläche mit der dazugehörigen Aushubtiefe variabel.

**Maximaler Abfluss RW-Kanal:** Aus der Einleitbeschränkung von 2 l/(s\*ha) für den Hellersdorfer Graben ergibt sich der maximale Abfluss für die Vorzugsvarianten. Hier gilt, dass sich die

Einleitbeschränkung auf die tatsächliche Fläche im Einzugsgebiet bezieht, während in der Vorbemessung der Vorzugsvarianten die abflusswirksame Fläche zugrunde gelegt wird. Durch den Einsatz von Entsiegelung und teildurchlässiger Beläge im Einzugsgebiet kann die abflusswirksame Fläche reduziert werden, während die zulässige Einleitmenge konstant bleibt. Dadurch kann das notwendige Speichervolumen (Kosten) der Anlage reduziert werden.

**Rigolenvolumen:** Das angegebene Volumen bezieht sich auf das erforderliche Wasserspeichervolumen in der Rigole. Bei Füllkörperrigolen/Boxrigolen entspricht das Volumen des Rigolenkörpers in etwa dem Wasserspeichervolumen (Speicherkoeffizient 0,95), wohingegen eine Kiesrigole etwa 3-mal so groß ist wie das Speichervolumen (Speicherkoeffizient 0,35). Aufgrund des großen Speicherbedarfs werden in den Vorzugsvarianten die Boxrigolen favorisiert.

In einigen Varianten (VzV 2-4) wird das Rigolenvolumen aufgeteilt in ein Retentionsvolumen und ein Speichervolumen. Ersteres ist notwendig für den Rückhalt bei Starkregen, Zweiteres dient der Regenwassernutzung. Das Speichervolumen der Zisterne ergibt sich aus dem Wasserdargebot für den Standort.

**Qualität RW-Zulauf und Behandlung:** Die Angaben beziehen sich auf die Regenwasserbehandlung nach DWA-A102/DWA-A138. Durch die Oberbodenpassage in den Varianten 1 bis 3 findet eine Regenwasserbehandlung statt, weshalb auch Abflüsse von stark belasteten Verkehrsflächen eingeleitet werden können. Das, durch eine Oberbodenpassage (oder gleichwertige technische Anlage) behandelte, Regenwasser darf anschließend auch im Untergrund versickert werden. Ein Notüberlauf ist in diesem Fall nicht zulässig, weshalb eine Versickerung bei Variante 3 auszuschließen ist. In der Variante 4 findet keine Regenwasserbehandlung statt.

**Nutzung und Entnahme:** Das im System gespeicherte Wasser wird für die beschriebenen Nutzungen verwendet. Bei der Entnahme wurde ein maximaler Trockenzeitraum von 15 Tagen angesetzt, der mit dem gespeicherten Wasser überbrückt werden kann.

**Herstellungs- und Betriebskosten:** Die überschlägige Annahme der Kosten erfolgt mit Hilfe des RegenRechners der Berliner Regenwasseragentur (<https://regenwasseragentur.berlin/>), wobei die Komponente Verdunstungsbeet mit einem Tiefbeet gleichgesetzt wird. Die Kosten umfassen die komplette Herstellung der jeweiligen Anlage beginnend vom Abbruch der Oberfläche, Aushub, Herstellen der Anlagen inkl. Anschlussleitungen, Wiederverfüllen und Neuerstellung der Oberfläche bzw. Vegetationsflächen mit Bepflanzung oder optimierten Baumstandorten. Eine Ausnahme stellt die Variante 4 dar, bei der die Regenwassernutzung ab Entnahme aus dem Speicher nicht in den Kosten erfasst wird.

Zusätzlich zu den Gesamtkosten für Herstellung und Betrieb der Anlage wird der Kostenanteil, der für den rein technischen Anteil der Anlagen (Rigolen und dazugehöriger Bodenaushub, oberirdische Zuleitung und Leitungsverlegung) erforderlich ist, also den Teil den man nicht sieht, angegeben.



## 6 Anlagen

- Anlage 1 Plan Flächenverfügbarkeit über unterirdischer Infrastruktur
- Anlage 2 Überflutungsmodellierung
- Anlage 3 SWOT-Analyse Maßnahmen
- Anlage 4 Maßnahmensteckbriefe
- Anlage 5 Prinzipschnitte der Vorzugsvarianten
- Anlage 6 Baugrundgutachten GEOTOP

Hoppegarten, 09.02.2023

ppa Dr.-Ing. Matthias Pallasch