

**Dieses Dokument besteht aus 2 Teilen
Entwässerungskonzept und Überflutungsnachweis
für das Vorhabengrundstück**

Teil 1 „Entwässerungskonzept“

Erstellung eines Entwässerungskonzepts und Durchführung eines
Überflutungsnachweises für das BV JAH02 in Berlin Mitte

Stand 08.09.2021

UND

**Modelldaten und Simulationsergebnisse zur
Regenwasserbewirtschaftung - Anmerkungen Teil 1
Entwässerungskonzept**

Stand 23.08.2021

Teil 2 „Überflutungsnachweis“

Erstellung eines Entwässerungskonzepts und Durchführung eines
Überflutungsnachweises für das BV JAH02 in Berlin Mitte

Stand 23.08.2021

Auftraggeber:
JAH0 Stadtturm Verwaltungs GmbH
Sophie-Charlotten-Straße 33
14059 Berlin

c/o

SMV Bauprojektsteuerung Ingenieurgesellschaft mbH
Wichmannstraße 5
10787 Berlin

Erstellung eines Entwässerungskonzepts und Durchführung eines Überflutungsnachweises für das BV JAH02 in Berlin- Mitte

Teil 1: Entwässerungskonzept

Aufgestellt:

Datum: 08.09.2021

Projektleitung: Dipl.-Ing. Franklin Lindow

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Rennbahnallee 109A, D-15366 Hoppegarten
Tel. +49 3342 3595 0
Fax. +49 3342 3595 29
E-Mail: info@sieker.de
Internet: www.sieker.de



Sieker
Die Regenwasserexperten
The Stormwater Experts



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	1
2	Datengrundlagen.....	2
3	Gesetzliche und planerische Grundlagen für die Regenwasserbewirtschaftung	3
3.1	Rechtsgrundlagen und übergeordnete Zielvorgaben	3
3.1.1	Wasserhaushaltsgesetz.....	3
3.1.2	Berliner Wassergesetz.....	3
3.1.3	Abwasserbeseitigungsplan	4
3.1.4	Berliner Niederschlagswasserfreistellungsverordnung.....	4
3.1.5	Hinweisblatt BReWa-BE	4
3.2	Konkrete Zielgrößen und technische Regeln.....	4
3.2.1	Entwässerungssicherheit.....	5
3.2.2	Überflutungsschutz und Starkregen-Risikomanagement.....	5
4	Rahmenbedingungen im Planungsgebiet.....	6
4.1	Beschreibung des Bauvorhabens	6
4.2	Topografie.....	6
4.3	Bodenkundliche und Altlastensituation	6
4.4	Versickerungsfähigkeit	6
4.5	Einleitbedingungen und Abfluss in das öffentliche Kanalnetz.....	6
5	Entwässerungskonzept.....	7
5.1	Hintergrund	7
5.2	Methodik zur Erstellung der Entwässerungskonzeption	7
5.3	Aufstellung des Entwässerungskonzepts	8
5.3.1	Flächenbilanz gemäß DWA-A 117.....	8
5.4	Konzept der Regenwasserrückhaltung	9
5.4.1	Ermittlung des notwendigen Rückhaltevolumens.....	9
6	Zusammenfassung.....	10
7	Anhang.....	11
7.1	STORM-Bericht für die Regelentwässerung (Bemessungsansatz mit KOSTRA-Regen).....	11



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage und Ausdehnung des geplanten Bauvorhabens [Quelle: WIRTZ INTERNATIONAL N. V., Vorentwurf, 31.08.2020]	1
Abbildung 2: Überflutungsschutz und Starkregenrisikovorsorge, DWA M119.....	5
Abbildung 3: Darstellung des notwendigen Rückhaltevolumens über die geordnete Reihe der Überstauereignisse (30-jährige Langzeitsimulation).....	9
Abbildung 4: Darstellung des notwendigen Rückhaltevolumens über die geordnete Reihe der Überstauereignisse (KOSTRA-Regen).....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenbilanz für die Dimensionierung von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung.....	8
--	---



1 Veranlassung

Das Architekturbüro David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH plant den Neubau eines Hochhauses an der Holzmarktstraße in Mitte, Berlin. Das Planungsgebiet ist ca. 2.200 m² groß und soll weitgehend mit einer Tiefgarage unterbaut werden. Das Planungsgebiet ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Lage und Ausdehnung des geplanten Bauvorhabens [Quelle: WIRTZ INTERNATIONAL N. V., Vorentwurf, 31.08.2020]

Die SMV Bauprojektsteuerung Ingenieurgesellschaft mbH hat die Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes mit anschließender Durchführung eines Überflutungsnachweises beauftragt.



2 Datengrundlagen

Folgende Datengrundlagen wurden für die Erstellung des Entwässerungskonzeptes genutzt:

- [1] JAH02 Handout, David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH, Stand 12. März 2021
- [2] Schnitt A-A; Schnitt B-B, Schnitt C-C, David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH, Stand 06. Oktober 2020 (Vorentwurf)
- [3] Grundriss 17. OG, David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH, Stand 06. Oktober 2020 (Vorentwurf)
- [4] Grundriss 11. OG, David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH, Stand 06. Oktober 2020 (Vorentwurf)
- [5] Leitdetail Dachterrasse / Sondergeschoss, David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH, Stand 18. Dezember 2020 (Vorentwurf)
- [6] Entwurfsplan Freiraum, WIRTZ INTERNATIONAL N.V., Stand 17. Dezember.2020
- [7] Schnitt West + Ost Passage, WIRTZ INTERNATIONAL N.V., Stand 17. Dezember.2020
- [8] Lageplan Dachterrassen 5.+11. OG, WIRTZ INTERNATIONAL N.V., Stand 17. Dezember.2020
- [9] Abstimmungen mit BWB („BWB Regenwasser_Einleitbeschränkung LP2“), ZWP Ingenieur AG, Stand 24. August 2020
- [10] Bemessung Regenwasserabflüsse gemäß DIN 1986-100:2016-12, ZWP Ingenieur AG, Stand 11. Dezember 2020
- [11] Ermittlung des Speichervolumens der Regenwasserrückhaltung, ZWP Ingenieur AG, Stand 11. Dezember 2020
- [12] Genaue Berechnung der zu berücksichtigenden Fassadenfläche, David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH, Email vom 17. August 2021
- [13] Flächenbilanz der Außenanlagen, WIRTZ INTERNATIONAL N.V, Email vom 29. April 2021
- [14] Verringerung der Gründachflächen, David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH, Email vom 29. April 2021
- [15] Geotechnischer Bericht zum Bauvorhaben JAH0 / Holzmarktstraße 3-5, GuD GEOTECHNIK und DYNAMIK CONSULT GmbH, Stand 17.04.2020
- [16] KOSTRA-DWD-2010R, Tabelle S63, Z35
- [17] Stellungnahme der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK) zum Entwurf des Entwässerungskonzepts, Stand 13.08.2021



3 Gesetzliche und planerische Grundlagen für die Regenwasserbewirtschaftung

3.1 Rechtsgrundlagen und übergeordnete Zielvorgaben

3.1.1 Wasserhaushaltsgesetz

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

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

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

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

3.1.2 Berliner Wassergesetz

Gemäß § 36 a Berliner Wassergesetz soll das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser dort verbleiben:

„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 Abwasserbeseitigungsplan

Berlin besitzt seit 2001 einen Abwasserbeseitigungsplan, gemäß § 18 a des WHG¹ und regelt hiermit den stadtweiten Umgang mit Abwasser. Laut diesem Abwasserbeseitigungsplan sollen zusätzliche hydraulische und stoffliche Belastungen von Oberflächengewässern bei Neubauvorhaben weitestgehend vermieden werden. Den Maßnahmen zur Abflussvermeidung ist in jedem Fall der Vorrang zu geben². Zu den weiteren Grundsätzen der Regenwasserbewirtschaftung gehören u.a.³:

- die strikte Minimierung des Versiegelungsgrades
- Maßnahmen zur Vermeidung, Reinigung und Drosselung von Regenabflüssen am Ort des Anfalls
- ortsnahe Bewirtschaftung des Regenwassers
- semizentrale und dezentrale Maßnahmen zur Drosselung und Aufbereitung ungedrosselter Regenwasserableitungen

3.1.4 Berliner Niederschlagswasserfreistellungsverordnung

Die Berliner Niederschlagswasserfreistellungsverordnung (NWFreiV) vom 24.08.2001 regelt unter welchen Bedingungen das Niederschlagswasser ohne behördliche Erlaubnis versickert werden darf. Werden die dort genannten Voraussetzungen zur entwässernden Fläche und die Anforderungen für die Versickerungsart und das schadlose Versickern eingehalten, ist der Bau der Versickerungsanlagen lediglich anzuzeigen.

Sollten die Kriterien nicht eingehalten werden, ist eine behördliche Genehmigung einzuholen. In dieser wird überprüft, ob geeignete Maßnahmen getroffen werden, um eine schadlose Versickerung zu gewährleisten.

3.1.5 Hinweisblatt BReWa-BE

Das Hinweisblatt BReWa-BE (Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin) konkretisiert die einzuhaltenden Kriterien in Hinblick auf eine möglichst dezentrale, naturnahe und als Anpassungsmaßnahme auf den Klimawandel möglichst resiliente Regenwasserbewirtschaftung. In der aktuellen Fassung wird die Ableitung von Regenwasser an die Kanalisation nur im Ausnahmefall als genehmigungsfähig angesehen.

Maßgeblich für die technische Ausführung der Regenwasserbewirtschaftung sind die technischen Richtlinien DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser), DWA-M 153 (Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser) sowie DIN 1968-100 (Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke). Diese Richtlinien wurden bei der Erstellung des Entwässerungskonzepts zugrunde gelegt.

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.

¹ Fassung vom 12. November 1996

² Abwasserbeseitigungsplan, Kapitel 6.5.1

³ Abwasserbeseitigungsplan, Kapitel 6.5.2



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 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 Bemessung der Anlagen sollte dementsprechend eine Bemessungshäufigkeit von $n=0,2$ (1 in 5 Jahren) zugrunde gelegt werden.

3.2.2 Überflutungsschutz und Starkregen-Risikomanagement

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

Dieser Ansatz wird in den letzten Jahren zunehmend in Frage gestellt. Neue Leitfäden der Fachverbände (DWA-A M119, 2016), LUBW, 2016 und andere Veröffentlichungen z.B. in BBSR (2016) definieren eine Dreiteilung der Aufgabe in 1. Bemessung, 2. Überflutungsschutz und 3. Starkregen-Risikomanagement (s. 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, u.U. auch 100 Jahre) ist nachzuweisen („Überflutungsnachweis“), dass die Abflüsse schadlos auf den Grundstücken zurückgehalten werden können (DIN 1986-100) bzw. schadlos aus den Siedlungsgebieten herausgeführt werden können (DIN EN 752). Diese Aufgabe ist schon länger in den Normen definiert, kam aber bislang in der Praxis selten zur Anwendung.



Abbildung 2: Überflutungsschutz und Starkregenrisikovorvorsorge, DWA M119



4 Rahmenbedingungen im Planungsgebiet

4.1 Beschreibung des Bauvorhabens

Das Architekturbüro David Chipperfield Architects Gesellschaft von Architekten mbH plant den Neubau eines rund 75 m hohen Hochhauses an der Holzmarktstraße in Mitte, Berlin. Das Planungsgebiet ist ca. 2.200 m² groß und soll mit dem östlich angrenzenden Stadthaus⁴ über ein Untergeschoss verbunden werden. Das Grundstück soll fast vollständig unterbaut werden. Für das Hochhaus sind zwei teilbegrünte Dachterrassen vorgesehen.

Die Flächenbilanz des Plangebiets wird unter 5.3.1 aufgeschlüsselt.

4.2 Topografie

Das Gelände besitzt im Ist-Zustand eine ausgeprägte Höhendifferenz. Die Geländehöhen liegen zwischen rund 36,80 m NHN im Westen und 33,70 m NHN im Osten. Es ist geplant diese Höhendifferenz durch eine große Treppe im rückwärtigen Teil des Grundstücks auszugleichen. Nach Umsetzung der Baumaßnahmen wird der Geländetiefpunkt im südlichen Bereich des Grundstücks liegen. Aufgrund der geplanten Oberflächenmodellierung wird davon ausgegangen, dass nur geringfügige Regenwassermengen oberflächlich zurückgehalten werden können.

4.3 Bodenkundliche und Altlastensituation

Das Planungsgebiet liegt im Warschau-Berliner-Urstromtal. Unterhalb von anthropogenen Auffüllungen wird der Untergrund zunächst durch mächtige Tal- und Schmelzwassersande des Pleistozäns (Saale-/Weichsel-Kaltzeit) geprägt.

Das Grundstück wird im Bodenbelastungskataster mit der Katasternummer 16827 als Altlastenverdachtsfläche geführt. Grund hierfür sind Ablagerungen auf dem Grundstück sowie der historischen Nutzung (Strumpfwarenfabrik, Zelluloidwarenfabrik, Färberei, Schirmfabrik, Lackfabrik). Es muss laut Geotechnischem Bericht des östlichen Nachbargrundstücks mit umfangreichen Trümmernmaterialien im Untergrund gerechnet werden [15].

4.4 Versickerungsfähigkeit

Aufgrund der geplanten großräumigen Unterbauung des Plangebiets, spielt die Versickerungsfähigkeit nur im Bereich der zu bepflanzenden Flächen an der geplanten Treppe zwischen Hochhaus und Bahnviadukt eine Rolle. Da umfangreiche Erdbauarbeiten stattfinden werden, wird für spätere Verfüllung dieser Bereiche von einem Durchlässigkeitsbeiwert von $2 \cdot 10^{-5}$ m/s ausgegangen.

4.5 Einleitbedingungen und Abfluss in das öffentliche Kanalnetz

Laut Hinweisblatt „Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin (BReWa-BE)“ von der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (SenUVK) darf Niederschlagswasser im vorliegenden Einzugsgebiet der Mischkanalisation nur eingeleitet werden, wenn nachgewiesen wird, dass das Regenwasser nicht vollständig innerhalb des Planungsgebiets bewirtschaftet werden kann. In diesem Fall darf, nach Erwirken einer Ausnahmegenehmigung, mit einer Spende von 10 l/(s*ha) gedrosselt eingeleitet werden. Laut der

⁴ Das Entwässerungskonzept und der Überflutungsnachweis wurden ebenfalls von der Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker erstellt.



vorliegenden Stellungnahme (SenUVK, [17]) ist dementsprechend mit den Berliner Wasserbetrieben abzustimmen, ob die bislang genehmigte, maximal zulässige Einleitmenge von 2 l/s [9] noch zulässig ist.

Da das Gebiet fast vollständig über- und unterbaut werden soll, kann das Regenwasser trotz umfangreicher Rückhaltemaßnahmen nicht vollständig innerhalb der Grundstücksgrenzen bewirtschaftet werden, wodurch die Kriterien für die Erteilung einer Ausnahmegenehmigung vorliegen. Im folgenden Entwässerungskonzept wird von einer max. Ableitung von 2 l/s ausgegangen.

5 Entwässerungskonzept

5.1 Hintergrund

Die Versiegelung von Oberflächen hat negative Auswirkungen auf den Wasserkreislauf. Der oberirdische Abfluss wird stark erhöht und führt zu einer Beeinträchtigung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung. Weiterhin werden Gewässer durch direkte Regenwassereinleitungen erheblich belastet. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht der Folgen des stattfindenden Klimawandels, wie z.B. die Verschärfung des Hitzeinseleffekts oder die Zunahme von Starkregenereignissen, sollten Maßnahmen einer dezentralen Regenwasserbewirtschaftung angewandt werden, um diesen negativen Folgen entgegenzuwirken.

Durch die geplante vollständige Unterbauung des Plangebiets ist eine dezentrale Regenwasserversickerung jedoch nicht durchführbar. Durchzuführende Retentionsmaßnahmen müssen zu einer sicheren Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers führen, welches mit max. 2 l/s an die Mischkanalisation abgegeben werden darf.

5.2 Methodik zur Erstellung der Entwässerungskonzeption

Grundlage für die Erstellung eines Entwässerungskonzeptes war die Entwässerungskonzeption der Fa. ZWP [10] und [11]).

Für die Bemessung der Regenwasserbewirtschaftungsanlagen wurde das hydrologische Modell STORM® verwendet. Aufgrund des sehr hohen Versiegelungsgrades samt großer Fassadenflächen und der vollständigen Unterbauung im Plangebiet wurde eine Bemessungshäufigkeit/Versagenshäufigkeit von $n = 0,1 \text{ 1/a}$ (ein Überlauf in 10 Jahren) auf Basis einer 30-jährigen Langzeitsimulation in 5-min Schritten gewählt. Diese geht über die übliche Bemessungshäufigkeit von $n = 0,2 \text{ 1/a}$ (ein Überlauf in 5 Jahren) aufgrund des hohen Risikos hinaus. Im Nachgang wurde das Ergebnis mittels KOSTRA-Regendaten [16] überprüft. Analog zu den Bestimmungen des Arbeitsblatts DWA-A 117 wurden alle Dauerstufen für die Ermittlung des max. zurückzuhaltenden Volumens verwendet. Das größere Volumen beider Bemessungen wurde als maßgeblich definiert. Des Weiteren wurden extensive Gründächer als schnell entwässernde Bodenkörper simuliert und nicht auf den statischen mittleren Abflussbeiwert ψ_m aus dem Arbeitsblatt DWA-A 117 zurückgegriffen. Diese Vorgehensweise erlaubt, vor allem bei langanhaltendem Regen, eine wesentlich realistischere Abschätzung der zu erwartenden Abflüsse von den Gründachflächen. Die Pflanzflächen im Außenraum wurden ebenfalls als Bodenkörper simuliert. Das Sickerwasser der unterbauten Pflanzflächen wird dem zu bemessenen Regenrückhaltebecken zugeführt, der sämtliches anfallendes Regenwasser zwischenspeichern und mit einem Spitzenabfluss von 2 l/s an die Mischkanalisation abgeben soll. Von den Pflanzflächen überlaufendes Wasser wird ebenfalls dem Regenrückhaltebecken zugeführt.

Die Fassadenflächen werden bei der 10-jährlichen Bemessung bis zu einer Dauerstufe von 15 min (5, 10 und 15 min) berücksichtigt. Diese Limitierung berücksichtigt, dass Fassadenflächen typischerweise nur für kurze



Zeiträume mit Regen beaufschlagt werden. Hierdurch wird vermieden, dass der zu planende Rückhalteraum unnötigerweise exorbitant groß und teuer wird.

5.3 Aufstellung des Entwässerungskonzepts

Im Folgenden wird das Entwässerungskonzept hergeleitet.

5.3.1 Flächenbilanz gemäß DWA-A 117

Die verwendete Flächenbilanz wird in Tabelle 1 dargestellt. Hierfür wurde die vorliegende Bemessung von ZWP [11] genutzt. Anpassungen der dortigen Flächenbilanz würden für die Dachterrassen (Datengrundlage: [14]) und Außenflächen (Datengrundlage: [13]) durchgeführt. Eine weitere Anpassung der abflusswirksamen Fläche wurde für die befestigten Flächen im Außenraum durchgeführt, weil dort laut Aussage des Außenanlagenplaners ggf. Asphalt anstatt eines Pflasters/Kleinpflasters verbaut werden soll. Die zu berücksichtigende Fassadenfläche [12] beträgt 1438,5 m² und beinhaltet bereits einen Sicherheitsaufschlag von 10 %.

Tabelle 1: Flächenbilanz für die Dimensionierung von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung

Bezeichnung	Flächen- größe [m ²]	ψ_m [-]	cs [-]	Au (ψ_m) [m ²]	Au (cs) [m ²]
Dachfläche über 17. OG inkl. Überfahrten Aufzug Kältezentrale TRH	1.013,8	1	1	1013,8	1013,8
Terrasse T11 11.OG (30 %iger Gründachanteil)	56,1	0,3	0,4	16,8	22,4
Terrasse T11 11.OG (70 %iger befestigter Anteil)	130,8	1	1	130,8	130,8
Terrasse T5 5.OG (30 %iger Gründachanteil)	112,1	0,3	0,4	33,6	44,8
Terrasse T5 5.OG (70 %iger befestigter Anteil)	261,6	1	1	261,6	261,6
Heckenflächen (ohne Baumscheiben), Westpassage	53,0	0	0	0,0	0,0
Heckenflächen (ohne Baumscheiben), Treppenanlage, Ableitung	30,0	0	0	0,0	0,0
Heckenflächen (ohne Baumscheiben), Treppenanlage, Versickerung	65,0	0	0	0,0	0,0
Westpassage, Asphalt	300,0	0,9	1	270,0	300,0
Stadtplatz, Asphalt	90,0	0,9	1	81,0	90,0
Große Treppe, Beton	95,0	0,9	1	85,5	95,0
Nordwestfassade, 50 %	1438,5	1	1	1438,5	1438,5
SUMME/Mittelwert	3.645,8	0,91	0,93	3.331,6	3.396,9

ψ_m - mittlerer Abflussbeiwert gem. DWA- A 117, Au (ψ_m) [m²] - resultierende abflusswirksame Fläche,

cs [-] - Spitzenabflussbeiwert gem. DIN 1986-100, Au (cs) [m²] - resultierende abflusswirksame Fläche (für späteren Überflutungsnachweis, siehe Teil 2)



5.4 Konzept der Regenwasserrückhaltung

Wie bereits erwähnt, ist der Bau eines Regenrückhaltebeckens zur temporären Zwischenspeicherung unterhalb des Stadtturms vorgesehen. Sämtliches vom Gebäude anfallendes Regenwasser soll über Fallrohre oder Fassadenrinnen dorthin geleitet werden. Im Außenraum sind Punkteinläufe vorgesehen, die das Regenwasser der Außenflächen zum Regenrückhaltebecken leiten. Für die Pflanzflächen wird angenommen, dass ein temporärer Wassereinstau von 4 cm möglich ist, bis ein Überlauf stattfindet.

5.4.1 Ermittlung des notwendigen Rückhaltevolumens

Im ersten Schritt wurde das notwendige Volumen des Regenrückhaltebeckens für die Bemessungshäufigkeit von 0,1 1/a (1 Überlauf in 10 Jahren) per 30-jähriger Langzeitsimulation ermittelt (s. Abbildung 3). Das nötige Rückhaltevolumen nach diesem Verfahren lautet 57,3 m³. Hierbei wird die Fassadenfläche nicht berücksichtigt.

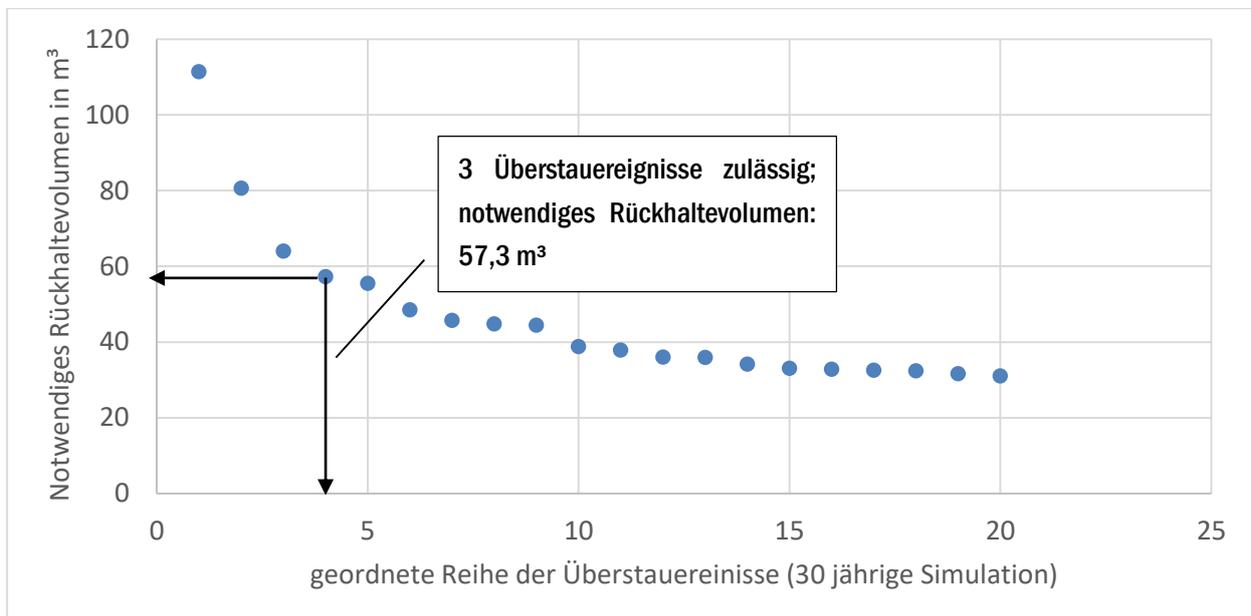


Abbildung 3: Darstellung des notwendigen Rückhaltevolumens über die geordnete Reihe der Überstauereignisse (30-jährige Langzeitsimulation)

In Abbildung 4 wird die Volumenermittlung mittels 10-jährlichem KOSTRA-Regen aller Dauerstufen durchgeführt. Die Fassadenfläche wird bis zu einer Dauerstufe von 15 min berücksichtigt. Das hier ermittelte Rückhaltevolumen für die Überstaufreiheit beträgt **72,8 m³** und ist im Vergleich zur Bemessung per Langzeitsimulation die maßgebliche Größe.

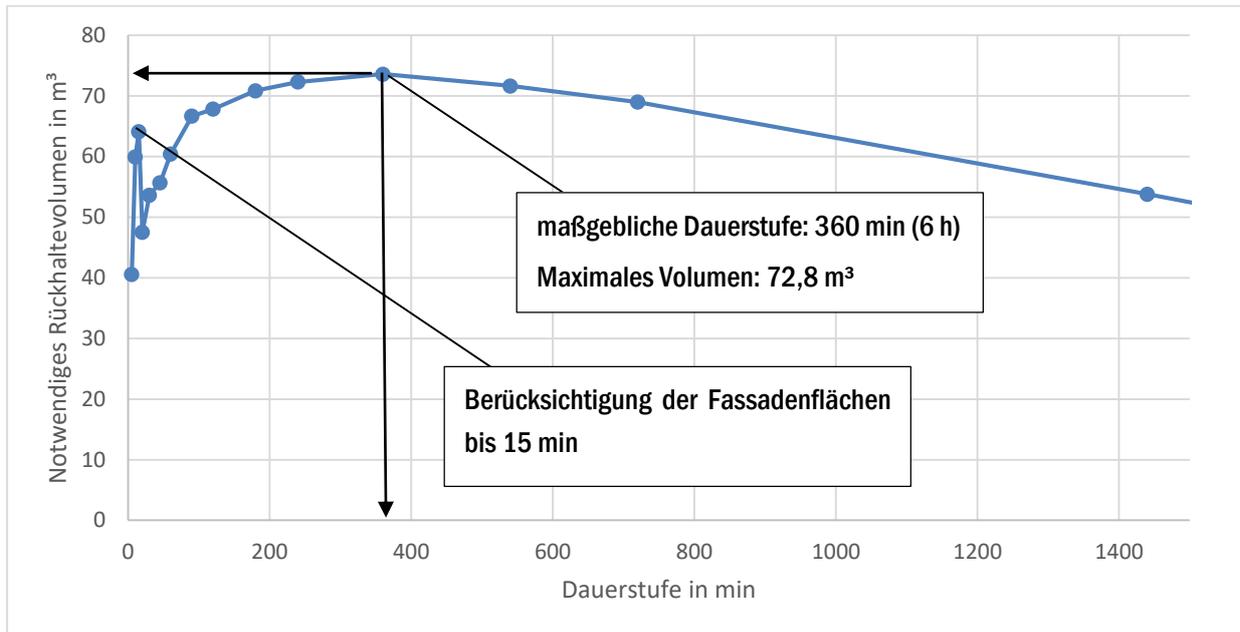


Abbildung 4: Darstellung des notwendigen Rückhaltevolumens über die geordnete Reihe der Überstauereignisse (KOSTRA-Regen)

6 Zusammenfassung

Das im Bereich des Plangebiets auftretende Niederschlagswasser kann in einem Regenrückhaltebecken zwischengespeichert und mit der erlaubten Einleitmenge von 2 l/s an die Mischkanalisation abgegeben werden.

Der Vergleich der Bemessung per Langzeitsimulation und per KOSTRA-Regen zeigt, dass der KOSTRA-Ansatz ein etwas höheres Bemessungsvolumen ermittelt. Dieses Volumen von **72,8 m³** ist für den Bemessungsfall von 0,1 1/a (1 statistischer Überlauf in 10 Jahren) maßgeblich.

Die dargestellte Entwässerungslösung bezieht sich auf die Anlagenbemessung gemäß DWA-A 117. Der vom Gesetzgeber geforderte Überflutungsnachweis wird im 2. Teil dieses Berichts geführt und ist zwingender Teil dieser Konzeption⁵.

⁵ Siehe „Erstellung eines Entwässerungskonzepts und Durchführung eines Überflutungsnachweises für das BV JAH0 2 in Berlin-Mitte - Teil 2: Überflutungsnachweis“



7 Anhang

7.1 *STORM-Bericht für die Regelentwässerung (Bemessungsansatz mit KOSTRA-Regen)*

Modelldaten und Simulationsergebnisse zur Regenwasserbewirtschaftung

Projekt

JAH02 - Stadtturm

Auftraggeber

JAH0 Stadtturm Verwaltungs GmbH
Sophie-Charlotten-Straße 33
14059 Berlin

Anmerkungen

Teil 1 - Entwässerungskonzept

Firmendaten

Firma: Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. Franklin Lindow
Straße: Rennbahnallee 109A
Ort: 15366 Hoppegarten
Telefon: 03342/3595-28
Fax: 03342/3595-29

Datum: 23.08.2021

Allgemeines**Firmendaten**

Name der Firma Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Bearbeiter Dipl.-Ing. Franklin Lindow
Straße Rennbahnallee 109A
Ort 15366 Hoppegarten
Telefon 03342/3595-28
Fax 03342/3595-29

Projektdaten

Projektbezeichnung JAH02 - Stadtturm

Auftraggeber JAHO Stadtturm Verwaltungs GmbH
Sophie-Charlotten-Straße 33
14059 Berlin

Anmerkungen Teil 1 - Entwässerungskonzept

Simulationsparameter

Zeitschritt 5 min
Simulationsbeginn 01.01.2010
Simulationsende 05.10.2010
Zeitraum 0,36 Jahre
Beschreibung des Rechenlaufes Simulation Nr. ?

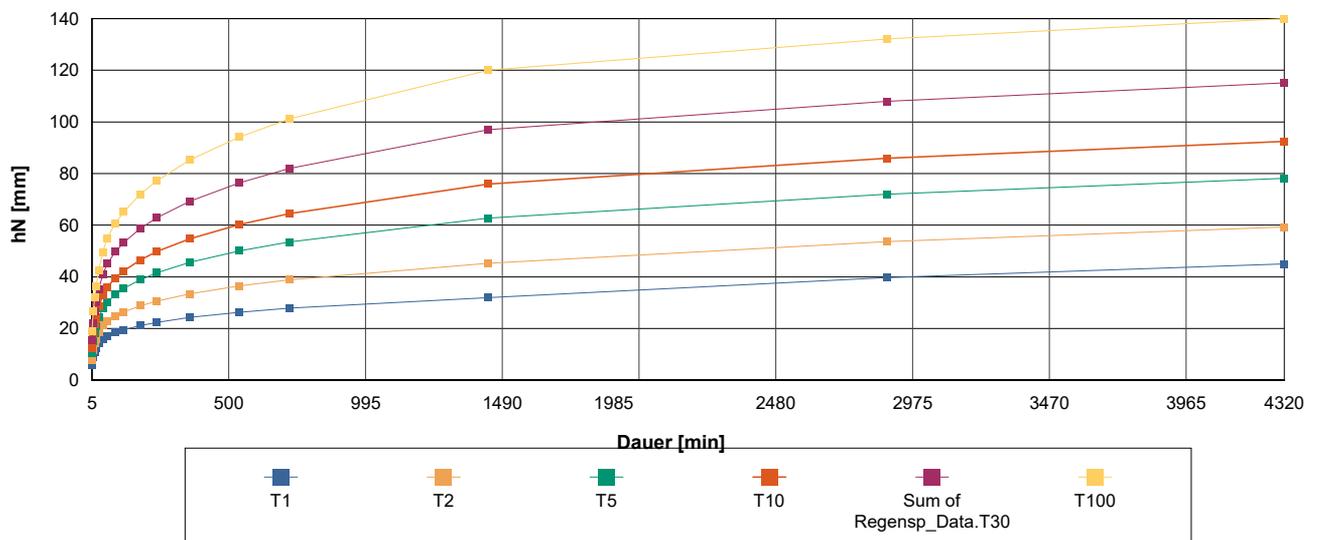
Bemessungsregen

Berechnungsverfahren nach Starkregenstatistik

Koordinaten

horizontale 63
vertikale 36

Dauer [min]	Niederschlagshöhe h_N [mm] für verschiedene Jährlichkeiten					
	T1	T2	T5	T10	T30	T100
5,00	5,67	7,64	10,25	12,23	15,36	18,79
10,00	8,91	11,56	15,08	17,73	21,95	26,56
15,00	11,00	14,16	18,34	21,50	26,51	32,00
20,00	12,47	16,04	20,77	24,34	30,01	36,22
30,00	14,39	18,64	24,26	28,51	35,25	42,63
45,00	16,03	21,09	27,77	32,83	40,84	49,63
60,00	17,00	22,72	30,28	36,00	45,07	55,00
90,00	18,43	24,80	33,21	39,58	49,67	60,73
120,00	19,52	26,38	35,46	42,33	53,22	65,15
180,00	21,16	28,80	38,91	46,55	58,67	71,95
240,00	22,40	30,65	41,56	49,81	62,88	77,21
360,00	24,28	33,47	45,61	54,79	69,34	85,29
540,00	26,33	36,55	50,06	60,28	76,48	94,23
720,00	27,88	38,91	53,48	64,51	81,99	101,15
1.440,00	32,00	45,25	62,76	76,00	96,99	120,00
2.880,00	39,68	53,59	71,98	85,89	107,94	132,10
4.320,00	45,00	59,30	78,20	92,50	115,16	140,00



Kenndaten
Regendaten, Verdunstung und Temperatur

Projekt:
JAH02 - Stadtturm

Regenschreiber

Name RS
Station NDBR
Dateipfad \\SERVER\dataserv\Projekte\Berlin_JAH02_1312\Daten\STORM\Regen\10a_endbetont\End
Name
Rechtswert 8,000 m
Hochwert 2,129e+017 m
Geländehöhe 0,00 m+NN
Intervallbreite 5 min
Intervallanfang 01.01.2010 00:00
Intervallende 19.05.2010 23:55

Verdunstung

Name Verdunstung
Jährliche Verdunstungshöhe 650,00 mm
tägliche Verdunstungshöhe 1,78 mm
Externe Ganlinie
Typ Implementierte Sinusfunktion

Temperatur

Name Temperatur
Jahresmittelwert 15,00 °C
Höhe der Messstation -999,00 m
Externe Ganlinie
Typ Zeitreihe
Name der Zeitreihe GL konst.
Datentyp der Zeitreihe Tageswerte

Kenndaten
Abflussbildungsparameter

Projekt:
JAH02 - Stadtturm

Abflussbildungsparameter für befestigte Flächen			
Name Asphalt_fugenloser_Beton			
Benetzungsverlust	2,00	mm	
Muldenverlust	1,80	mm	
Anfangsabflussbeiwert R	0,25	-	
Endabflussbeiwert R	0,90	-	
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
Name Flachdach			
Benetzungsverlust	2,00	mm	
Muldenverlust	0,00	mm	
Anfangsabflussbeiwert R	1,00	-	
Endabflussbeiwert R	1,00	-	
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
Name Hof/Wegeflächen			
Benetzungsverlust	0,70	mm	
Muldenverlust	1,80	mm	
Anfangsabflussbeiwert R	0,00	-	
Endabflussbeiwert R	0,75	-	
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
Name Schrägdach			
Benetzungsverlust	0,30	mm	
Muldenverlust	0,00	mm	
Anfangsabflussbeiwert R	1,00	-	
Endabflussbeiwert R	1,00	-	
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
Name Standard			
Benetzungsverlust	0,50	mm	
Muldenverlust	1,80	mm	
Anfangsabflussbeiwert R	0,30	-	
Endabflussbeiwert R	0,85	-	
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
Name StandardA128			
Benetzungsverlust	0,50	mm	
Muldenverlust	1,80	mm	
Anfangsabflussbeiwert R	0,25	-	
Endabflussbeiwert R	1,00	-	
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
Name Straße			
Benetzungsverlust	0,50	mm	
Muldenverlust	1,80	mm	
Anfangsabflussbeiwert R	0,00	-	
Endabflussbeiwert R	0,95	-	
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
Abflussbildungsparameter für durchlässige Flächen			
Name Rasen			
Benetzungsverlust	2,00	mm	<u>Infiltrationsansatz nach Horton</u>
Muldenverlust	3,00	mm	Anfangsinfiltration 1,800 mm/min
Anfangsabflussbeiwert R	0,00	-	Endinfiltration 0,162 mm/min
Endabflussbeiwert R	0,30	-	Rückgangskonstante 129,600 1/d
Bodenart	Sand		Regenerationskonstante 1,584 1/d
Verdunstung bei Ereignis	Nein		
monatl. Fakt. beim Benetzungsverlust berücks.	Nein		

Abflussbildungsparameter für durchlässige Flächen

Name Laubwald	
maximale Interzeption	6,00 mm
Wurzeltiefe	1,50 m
vertikale Makroporen berücksichtigen	Nein
Verschlemmung berücksichtigen	Nein

Name Nadelwald	
maximale Interzeption	6,00 mm
Wurzeltiefe	1,50 m
vertikale Makroporen berücksichtigen	Nein
Verschlemmung berücksichtigen	Nein

Abflussbildungsparameter für Sickerflächen

Name ABP für Sickerflächen	
Benetzungsverlust	0,00 mm
Muldenverlust	0,00 mm
Anfangsabflussbeiwert R	1,00 -
Endabflussbeiwert R	1,00 -
Verdunstung bei Ereignis	Nein

Kenndaten
Flächen

Projekt:
JAHO2 - Stadtturm

Befestigte Flächen			
Name Große Treppe			
Flächengröße	95,00 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Rückhaltebecken
Au	85,50 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	Asphalt_fugenloser_Beton
mit Abkopplung Nein			
Name Stadtplatz_Pflaster			
Flächengröße	90,00 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Rückhaltebecken
Au	81,00 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	Asphalt_fugenloser_Beton
mit Abkopplung Nein			
Name Terrasse T11 11.OG_befestigt			
Flächengröße	130,80 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Terrasse T11 11.OG_GD
Au	130,80 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	Flachdach
mit Abkopplung Nein			
Name Terrasse T5 5.OG_befestigt			
Flächengröße	261,60 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Terrasse T5 5.OG_GD
Au	261,60 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	Flachdach
mit Abkopplung Nein			
Name TF_1_Dachfläche über 17 .OG			
Flächengröße	1.013,80 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Rückhaltebecken
Au	1.013,80 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	Flachdach
mit Abkopplung Nein			
Name Westpassage_Pflaster			
Flächengröße	300,00 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Rückhaltebecken
Au	270,00 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	Asphalt_fugenloser_Beton
mit Abkopplung Nein			

Sickerflächen			
Name Heckenflächen_Treppenanlage_unterbaut_OF			
Flächengröße	30,00 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Heckenflächen_Treppenanlage_unterbaut
Au	30,00 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	ABP für Sickerflächen
mit Abkopplung Nein			
Name Heckenflächen_Treppenanlage_Versicker_OF			
Flächengröße	65,00 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Heckenflächen_Treppenanlage_Versickerung
Au	65,00 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	ABP für Sickerflächen
mit Abkopplung Nein			
Name Heckenflächen_Westpassage_OF			
Flächengröße	53,00 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Heckenflächen_Westpassage
Au	53,00 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	ABP für Sickerflächen
mit Abkopplung Nein			
Name Terrasse T11 11.OG_GD_OF			
Flächengröße	56,10 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Terrasse T11 11.OG_GD
Au	56,10 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	ABP für Sickerflächen
mit Abkopplung Nein			
Name Terrasse T5 5.OG_GD_OF			
Flächengröße	112,10 m ²	Ziel(oberfl. Abfl.)	Terrasse T5 5.OG_GD
Au	112,10 m ²	Stoffparameter	StoffRW
Gebiet	Gebiet	Abflussbildung	ABP für Sickerflächen
mit Abkopplung Nein			

Wasserbilanz nicht natürlicher Flächen								
Name	Fläche [m ²]	Nbrutto [m ³ /a]	Vben [m ³ /a]	Vmuld [m ³ /a]	Vverdunst [m ³ /a]	Nnetto [m ³ /a]	Vsicker [m ³ /a]	Vdauer [m ³ /a]
Große Treppe	95	187	9	7	33	153	0	17
Heckenflächen_Treppenanlage_unterbaut_OF	30	59	0	0	0	59	0	0
Heckenflächen_Treppenanlage_Versicker_OF	65	128	0	0	0	128	0	0
Heckenflächen_Westpassage_OF	53	104	0	0	0	104	0	0
Stadtplatz_Pflaster	90	177	8	7	31	145	0	16
Terrasse T11 11.OG_befestigt	131	258	12	0	12	245	0	0
Terrasse T11 11.OG_GD_OF	56	111	0	0	0	111	0	0
Terrasse T5 5.OG_befestigt	262	515	24	0	24	490	0	0
Terrasse T5 5.OG_GD_OF	112	221	0	0	0	221	0	0
TF_1_Dachfläche über 17 .OG	1.014	1.997	91	0	91	1.901	0	0
Westpassage_Pflaster	300	591	27	23	103	485	0	54

Kenndaten
Dezentrale Regenwasserelemente

Projekt:
JAH02 - Stadtturm

Gründach: Terrasse T11 11.OG_GD					
Abmessungen	<u>Vegetationsschicht</u>		mit Bodenhaushalt		nein
	Verdunstung	Verdunstung			
	autom. Volumenkennlinie	Ja	Anfangsvolumen	0,57	%
	Fläche	56,10 m ²	nutzbare Feldkapazität	30,00	%
	Dicke	0,17 m	Speichervolumen	2,86	m ³
	Volumen	9,54 m ³			
	<hr/>				
	<u>Dränschicht</u>				
	autom. Volumenkennlinie	Ja	Anfangsvolumen	0,00	%
	Fläche	56,10 m ²	Volumen	1,68	m ³
Dicke	0,03 m	Speichervolumen	0,67	m ³	
Anstau	0,00 m	Speicherkoef.	0,40		
Versickerung	<u>Vegetationsschicht</u>				
	autom. Versickerungskennlinie	Ja	Kf-Wert	1,00 E -4	m/s
	maximale Versickerungsleistung Qvers	2,81 l/s			
Ablauf	<u>Dränschicht</u>				
	Ziel	Rückhaltebecken			
	autom. Drosselkennlinie	Ja			
	max. Drossel	1,50 l/s			
Überlauf	<u>Vegetationsschicht</u>				
	Ziel	Terrasse T11 11.OG_GD			
	autom. Überlaufkennlinie	Ja			
	autom. Überlaufeistung	Ja			
	Überlaufhöhe	0,17 m			
	<hr/>				
	<u>Dränschicht</u>				
	Ziel	Rückhaltebecken			
	autom. Überlaufkennlinie	Ja			
	autom. Überlaufeistung	Ja			
Überlaufhöhe	0,03 m				
Flächen	Summen		<u>spezifische Werte</u>		
	Ae	186,90 m ²	spezifisches Volumen	36,02 m ³ /ha	
	Au	186,90 m ²	spezifischer Flächebedarf	0,00 %	
Ausgabe	Wasserstandsganglinie ausgeben	Nein			
Ergebnisse	<u>Einstau</u>		<u>Dränüberlauf</u>		
	Häufigkeit pro Jahr	42,12 1/a	Häufigkeit pro Jahr	19,65 1/a	
	Anteil an der Gesamtdauer	0,20 %	Anteil an der Gesamtdauer	0,03 %	
	Einstaudauer	17,55 h/a	Überlaufdauer	2,81 h/a	
	<hr/>				
	Wasserbilanz	<u>Vegetationsschicht</u>		<u>Dränschicht</u>	
		Zulauf	369,73 m ³ /a	Zulauf	198,05 m ³ /a
Ablauf		198,05 m ³ /a	kapilarer Aufstieg	-152,17 m ³ /a	
Verdunstung		9,14 m ³ /a	Drossel	329,67 m ³ /a	
Überlauf		10,36 m ³ /a	Überlauf	28,65 m ³ /a	

Gründach: Terrasse T5 5.OG_GD				
Abmessungen	<u>Vegetationsschicht</u>		mit Bodenhaushalt	nein
	Verdunstung	Verdunstung		
	autom. Volumenkennlinie	Ja	Anfangsvolumen	1,14 %
	Fläche	112,10 m ²	nutzbare Feldkapazität	30,00 %
	Dicke	0,17 m	Speichervolumen	5,72 m ³
	Volumen	19,06 m ³		
	<u>Dränschicht</u>			
	autom. Volumenkennlinie	Ja	Anfangsvolumen	0,00 %
	Fläche	112,10 m ²	Volumen	3,36 m ³
	Dicke	0,03 m	Speichervolumen	1,35 m ³
Anstau	0,00 m	Speicherkoef.	0,40	
Versickerung	<u>Vegetationsschicht</u>			
	autom. Versickerungskennlinie	Ja	Kf-Wert	1,00 E -4 m/s
	maximale Versickerungsleistung Qvers	5,61 l/s		
Ablauf	<u>Dränschicht</u>			
	Ziel	Rückhaltebecken		
	autom. Drosselkennlinie	Ja		
	max. Drossel	3,00 l/s		
Überlauf	<u>Vegetationsschicht</u>			
	Ziel	Terrasse T11 11.OG_GD		
	autom. Überlaufkennlinie	Ja		
	autom. Überlaufeistung	Ja		
	Überlaufhöhe	0,17 m		
	<u>Dränschicht</u>			
	Ziel	Rückhaltebecken		
	autom. Überlaufkennlinie	Ja		
	autom. Überlaufeistung	Ja		
	Überlaufhöhe	0,03 m		
Flächen	Summen		<u>spezifische Werte</u>	
	Ae	373,70 m ²	spezifisches Volumen	36,00 m ³ /ha
	Au	373,70 m ²	spezifischer Flächebedarf	0,00 %
Ausgabe	Wasserstandsganglinie ausgeben	Nein		
Ergebnisse	<u>Einstau</u>		<u>Dränüberlauf</u>	
	Häufigkeit pro Jahr	33,69 1/a	Häufigkeit pro Jahr	16,85 1/a
	Anteil an der Gesamtdauer	0,20 %	Anteil an der Gesamtdauer	0,02 %
	Einstaudauer	17,78 h/a	Überlaufdauer	1,40 h/a
	<u>Wasserbilanz Vegetationsschicht</u>		<u>Dränschicht</u>	
	Zulauf	711,26 m ³ /a	Zulauf	355,84 m ³ /a
	Ablauf	355,84 m ³ /a	kapilarer Aufstieg	-323,19 m ³ /a
	Verdunstung	18,23 m ³ /a	Drossel	654,73 m ³ /a
	Überlauf	14,00 m ³ /a	Überlauf	19,78 m ³ /a

Flächenversickerung: Heckenflächen_Treppenanlage_unterbaut					
Abmessungen	<u>Retentionsraum</u>				
	Volumenkennlinie autom.	Ja	Einstautiefe	cm	
	Fläche	30,00 m²			
	Volumen	1,20 m³			
	<u>Bodenspeicher</u>				
	Sickerfläche	30,00 m²			
	Tiefe	1,00 m			
	nutzbare Feldkapazität	20,00 %			
	Anfangsvolumen	0,00 %			
	Speichervolumen	600,00 m³			
Verdunstung	Verdunstung				
Versickerung	Bodenart	Sand			
	kf-Wert	2,00 E - 5	m/s		
	Fugenanteil	100,00 %			
	Ziel	Rückhaltebecken			
	max. Q-Versickerung	0,00 l/s			
Überlauf	Überlaufkennlinie autom.	Ja			
	Ziel	Rückhaltebecken			
	Überlaufleistung autom.	Ja			
	Überlaufhöhe	4,00 cm			
Flächen	<u>Summen</u>				
	AE	30,00 m²			
	Au	30,00 m²			
Ausgabe	Wasserstandsganglinie ausgeben	Nein			
Ergebnisse	<u>Einstau</u>				
	Häufigkeit pro Jahr	28,08 1/a			
	Anteil an d. Gesamtdauer	0,18 %	Einstaudauer	15,44 h/a	
	<u>Überlauf</u>				
	nVorh.	0,59	nBem.	0,20	
	Häufigkeit pro Jahr	0,00 1/a			
	<u>Wasserbilanz</u>	<u>Retentionsraum</u>		<u>Bodenspeicher</u>	
	Zulauf	59,10 m³/a	Zulauf	59,10 m³/a	
	Versickerung	59,10 m³/a	Verdunstung	7,87 m³/a	
	Überlauf	0,00 m³/a	Ablauf	46,41 m³/a	
Entleerungsrate	0,00 %				

Flächenversickerung: Heckenflächen_Treppenanlage_Versickerung						
Abmessungen	<u>Retentionsraum</u>					
	Volumenkennlinie autom.	Ja	Einstautiefe	cm		
	Fläche	65,00 m ²				
	Volumen	2,60 m ³				
	<u>Bodenspeicher</u>					
	Sickerfläche	65,00 m ²				
	Tiefe	1,00 m				
	nutzbare Feldkapazität	20,00 %				
	Anfangsvolumen	0,00 %				
	Speichervolumen	1.300,00 m ³				
Verdunstung	Verdunstung					
Versickerung	Bodenart	Sand				
	kf-Wert	2,00 E - 5	m/s			
	Fugenanteil	100,00	%			
	Ziel	Grundwasser				
	max. Q-Versickerung	0,00	l/s			
Überlauf	Überlaufkennlinie autom.	Ja				
	Ziel	Rückhaltebecken				
	Überlaufleistung autom.	Ja				
	Überlaufhöhe	4,00	cm			
Flächen	<u>Summen</u>					
	AE	65,00	m ²			
	Au	65,00	m ²			
Ausgabe	Wasserstandsganglinie ausgeben	Nein				
Ergebnisse	<u>Einstau</u>					
	Häufigkeit pro Jahr	28,08	1/a			
	Anteil an d. Gesamtdauer	0,18	%	Einstaudauer	15,44 h/a	
	<u>Überlauf</u>					
	nVorh.	0,59		nBem.	0,20	
	Häufigkeit pro Jahr	0,00	1/a			
	<u>Wasserbilanz</u>		<u>Retentionsraum</u>		<u>Bodenspeicher</u>	
	Zulauf	128,06	m ³ /a	Zulauf	128,06	m ³ /a
	Versickerung	128,06	m ³ /a	Verdunstung	17,04	m ³ /a
	Überlauf	0,00	m ³ /a	Ablauf	100,54	m ³ /a
Entleerrate	0,00	%				

Flächenversickerung: Heckenflächen_Westpassage					
Abmessungen	<u>Retentionsraum</u>				
	Volumenkennlinie autom.	Ja	Einstautiefe	cm	
	Fläche	53,00 m ²			
	Volumen	2,12 m ³			
	<u>Bodenspeicher</u>				
	Sickerfläche	53,00 m ²			
	Tiefe	1,00 m			
	nutzbare Feldkapazität	20,00 %			
	Anfangsvolumen	0,00 %			
	Speichervolumen	1.060,00 m ³			
Verdunstung	Verdunstung				
Versickerung	Bodenart	Sand			
	kf-Wert	2,00 E - 5	m/s		
	Fugenanteil	100,00	%		
	Ziel	Rückhaltebecken			
	max. Q-Versickerung	0,00	l/s		
Überlauf	Überlaufkennlinie autom.	Ja			
	Ziel	Rückhaltebecken			
	Überlaufeistung autom.	Ja			
	Überlaufhöhe	4,00	cm		
Flächen	<u>Summen</u>				
	AE	53,00	m ²		
	Au	53,00	m ²		
Ausgabe	Wasserstandsganglinie ausgeben	Nein			
Ergebnisse	<u>Einstau</u>				
	Häufigkeit pro Jahr	28,08	1/a		
	Anteil an d. Gesamtdauer	0,18	%	Einstaudauer	15,44 h/a
	<u>Überlauf</u>				
	nVorh.	0,59		nBem.	0,20
	Häufigkeit pro Jahr	0,00	1/a		
	<u>Wasserbilanz</u>	<u>Retentionsraum</u>		<u>Bodenspeicher</u>	
	Zulauf	104,42	m ³ /a	Zulauf	104,42 m ³ /a
	Versickerung	104,42	m ³ /a	Verdunstung	13,90 m ³ /a
	Überlauf	0,00	m ³ /a	Ablauf	81,98 m ³ /a
Entleerungsrate	0,00	%			

Kenndaten

Zentrale Regenwasserelemente

Projekt:

JAHO2 - Stadtturm

Verbindungsleitung: Einleitung in Mischkanalisation		
Abmessungen	Länge	500,00 m
	DN	500 mm
	Gefälle	2,00 1/1000
	GOK oben	1,00 m+NN
	GOK unten	0,00 m+NN
	Sohle oben	1,00 m+NN
	Sohle unten	0,00 m+NN
	Ziel	Ziel Kläranlage
Hydraulik	Kb-Wert	1,50 mm
	Q _{max}	168,74 l/s
	v _{max}	0,86 m/s
	Fließzeit Tr	9,70 min
	Anzahl Speicher	0 -
	Speicher Konstante	0,00 min
Flächen	<u>Summen</u>	
	AE	2.142,40 m ²
	AU	2.093,90 m ²
Ausgabe	Wasserstandsganglinie	Nein
Ergebnisse	<u>Wasserbilanz</u>	
	Zulauf	4.056,38 m ³ /a
	Ablauf	4.056,09 m ³ /a

Regenrückhaltebecken: Rückhaltebecken				
Abmessungen	Volumenkennlinie autom.	Ja	Anfangsvolumen	0,00 %
	Länge	7,30 m		
	Breite	10,00 m		
	Fläche	73,00 m ²		
	Sohllänge	7,30 m		
	Sohlbreite	10,00 m		
	Sohlfläche	73,00 m ²		
	Neigung	0,00 1/1000		
	Tiefe	1,00 m		
	Aushubvolumen	73,00 m ³		
Drossel	Ziel	Einleitung in Mischkanalisation		
	Drosselkennlinie autom.	Ja		
	Drosselleistung autom.	Nein		
	max. Q-Drossel	2,00 l/s	min. Q-Drossel	2,00 l/s
Überlauf	Ziel	Überstau_Rückhaltebecken_virtuell		
	Überlaufkennlinie autom.	Ja		
	Überlaufeistung autom.	Ja		
	Überlaufhöhe	1,00 m		
	Einstauvolumen	73,00 m ³		
Flächen	<u>Summen</u>		<u>Spezifische Werte</u>	
	AE	2.142,40 m ²	spez. Volumen	340,74 m ³ /ha
	AU	2.093,90 m ²	spez. Flächenbedarf	0,03 %
Verdunstung	mit Versunstung	Nein		
Absetzverhalten	mit Absetzwirkung			
	Bezeichnung des Absetzverhaltens			
Ausgabe	Wasserstandsganglinie	Nein		
Ergebnisse	<u>Einstau</u>			
	Häufigkeit pro Jahr	134,77 1/a		
	Anteil an d. Gesamtdauer	5,88 %	Einstaudauer	515,45 h/a
	<u>Überlauf</u>			
	nVorh.	0,60 1/a	nBem.	1,00 1/a
	Häufigkeit pro Jahr	0,00 1/a	Zuschlagsfaktor fz	1,20
	<u>Wasserbilanz</u>			
	Zulauf	4.056,38 m ³ /a		
	Ablauf	4.056,38 m ³ /a		
	Überlauf	0,00 m ³ /a		
Verdunstung	0,00 m ³ /a			

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines -----	2
Bemessungsregen -----	3
Regendaten -----	4
Regenschreiber (1)	5
Verdunstung (1)	5
Temperatur (1)	5
Abflussbildungsparameter -----	6
Flächen (11) -----	9
Dezentrale Regenwasserelemente -----	13
Gründach (2)	14
Flächenversickerung (3)	16
Zentrale Regenwasserelemente -----	19
Verbindungsleitungen (1)	20
Regenrückhaltebecken (1)	21

Auftraggeber:
JAH0 Stadtturm Verwaltungs GmbH
Sophie-Charlotten-Straße 33
14059 Berlin

c/o

SMV Bauprojektsteuerung Ingenieurgesellschaft mbH
Wichmannstraße 5
10787 Berlin

Erstellung eines Entwässerungskonzepts und Durchführung eines Überflutungsnachweises für das BV JAH02 in Berlin- Mitte

Teil 2: Überflutungsnachweis

Aufgestellt:

Datum: 23.08.2021

Projektleitung: Dipl.-Ing. Franklin Lindow

Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH
Rennbahnallee 109A, D-15366 Hoppegarten
Tel. +49 3342 3595 0
Fax. +49 3342 3595 29
E-Mail: info@sieker.de
Internet: www.sieker.de



Sieker

Die Regenwasserexperten
The Stormwater Experts



Inhaltsverzeichnis

1	Überflutungsnachweis.....	2
1.1	Methodik.....	2
1.2	Flächenbilanz gemäß DIN 1986-100.....	2
1.3	Ergebnisse des Überflutungsnachweises: notwendiges Rückhaltevolumen für die schadlose Rückhaltung eines 100-jährlichen Ereignisses.....	3
2	Zusammenfassung / Weitere Hinweise	4
3	Anhang.....	5
3.1	STORM-Bericht für den Überflutungsnachweis	5

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ermittlung des notwendigen Rückhaltevolumens für das Regenrückhaltebecken	3
--	---

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenbilanz für die Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens	2
--	---



1 Überflutungsnachweis

Sowohl Veranlassung als auch sämtliche Angaben zu den verwendeten Datengrundlagen, Rahmenbedingungen und Berechnungsgrößen sind in „Teil 1 – Entwässerungskonzept“ zu finden.

1.1 Methodik

Für den Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 wurde das überschüssige Wasservolumen, welches bei einem 100-jährlichen Bemessungsregen aus den jeweiligen wasserwirtschaftlichen Anlagen übertritt, bei steigenden Dauerstufen ermittelt. Da dieses Volumen im Plangebiet nicht an der Oberfläche schadlos untergebracht werden kann, wurden das Regenrückhaltebecken aus dem Entwässerungskonzept iterativ so vergrößert, dass kein Überstau entsteht. Die maßgebliche Norm DIN 1986-100 fordert die Überprüfung vorbemessener Rückhalteräume mit sehr kurzen Dauerstufen kleiner als 15 min. Aufgrund der überlangen Entleerungszeiten, bedingt durch die niedrige Gesamtabflussmenge von 2 l/s, sind jedoch vor allem lange Dauerstufen für die Führung des Überflutungsnachweises maßgeblich. Zugleich gibt es im Plangebiet praktisch keine Möglichkeit überstauendes Regenwasser schadlos unterzubringen. Aus diesem Grund werden alle Dauerstufen des 100-jährlichen Regenereignisses für die Ermittlung der max. zurückzuhaltenden Volumina verwendet.

1.2 Flächenbilanz gemäß DIN 1986-100

In Tabelle 1 werden die berücksichtigten abflusswirksamen Flächen dargestellt. Die teilweise höhere Abflusswirksamkeit im Vergleich zum Entwässerungskonzept wird anhand des Spitzenabflussbeiwertes „cs“ berücksichtigt.

Tabelle 1: Flächenbilanz für die Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens

Bezeichnung	Flächen- größe [m ²]	ψ_m [-]	cs [-]	Au (ψ_m) [m ²]	Au (cs) [m ²]
Dachfläche über 17 .OG inkl. Überfahrten Aufzug Kältezentrale TRH	1.013,8	1	1	1013,8	1013,8
Terrasse T11 11.OG (30 %iger Gründachanteil)	56,1	0,3	0,4	16,8	22,4
Terrasse T11 11.OG (70 %iger befestigter Anteil)	130,8	1	1	130,8	130,8
Terrasse T5 5.OG (30 %iger Gründachanteil)	112,1	0,3	0,4	33,6	44,8
Terrasse T5 5.OG (70 %iger befestigter Anteil)	261,6	1	1	261,6	261,6
Heckenflächen (ohne Baumscheiben), Westpassage	53,0	0	0	0,0	0,0
Heckenflächen (ohne Baumscheiben), Treppenanlage, Ableitung	30,0	0	0	0,0	0,0
Heckenflächen (ohne Baumscheiben), Treppenanlage, Versickerung	65,0	0	0	0,0	0,0
Westpassage, Asphalt	300,0	0,9	1	270,0	300,0
Stadtplatz, Asphalt	90,0	0,9	1	81,0	90,0
Große Treppe, Beton	95,0	0,9	1	85,5	95,0
Nordwestfassade, 50 %	1438,5	1	1	1438,5	1438,5
SUMME/Mittelwert	3.645,8	0,91	0,93	3.331,6	3.396,9



ψ_m - mittlerer Abflussbeiwert gem. DWA- A 117, $A_u (\psi_m)$ [m^2] - resultierende abflusswirksame Fläche,

cs [-] - Spitzenabflussbeiwert gem. DIN 1986-100, $A_u (cs)$ [m^2] - resultierende abflusswirksame Fläche (für späteren Überflutungsnachweis, siehe Teil 2)

Die Fassadenfläche wird analog zum Entwässerungskonzept (s. Teil 1) bis zu einer Dauerstufe von 15 min berücksichtigt.

1.3 Ergebnisse des Überflutungsnachweises: notwendiges Rückhaltevolumen für die schadlose Rückhaltung eines 100-jährlichen Ereignisses

Das Entwässerungssystem aus dem Entwässerungskonzept wurde so angepasst, dass sämtliches anfallendes Regenwasser während eines 100-jährlichen Ereignisses innerhalb des Entwässerungssystems verbleibt.

Die Ermittlung des benötigten Rückhaltevolumens für das geplante Regenrückhaltebecken wird in Abbildung 1 dargestellt.

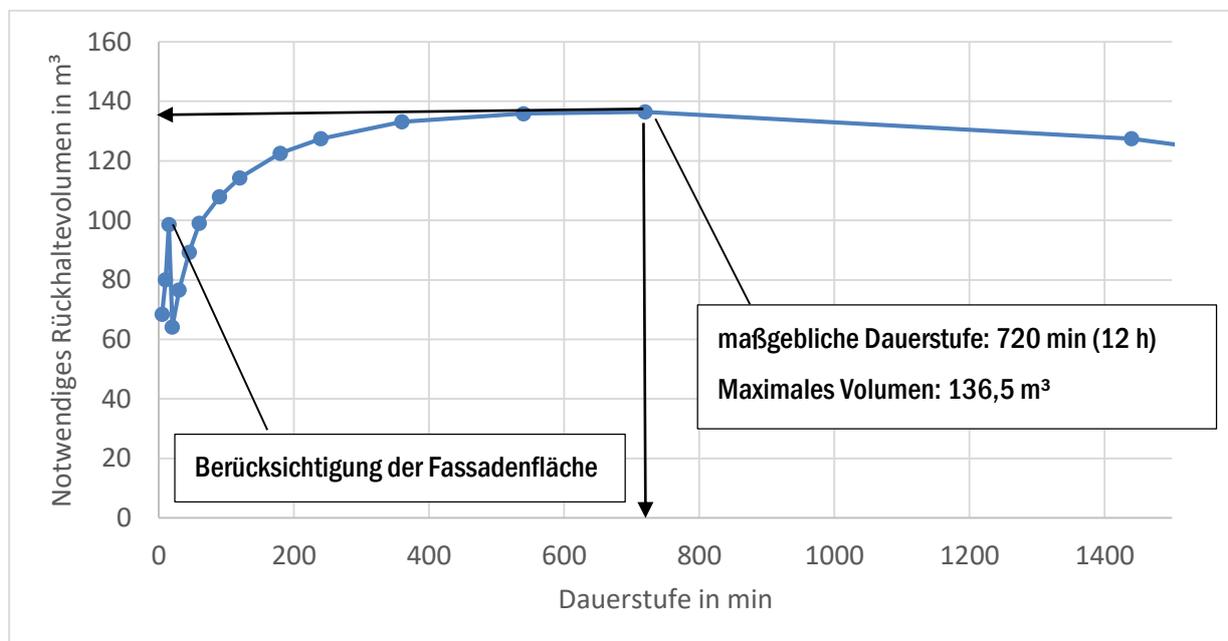


Abbildung 1: Ermittlung des notwendigen Rückhaltevolumens für das Regenrückhaltebecken

Insgesamt wird die Rückhaltung eines 100-jährlichen Ereignisses ein fast doppelt so großes Rückhaltebecken benötigt wie bei der reinen Bemessung auf ein 10-jährliches Ereignis ($136,5 m^3$ vs. $73,6 m^3$). Das deutlich höhere Regenwasseraufkommen bei einer 100-jährlichen Ereignis im Vergleich zur 10-jährlichen Bemessung führt in Kombination mit dem geringen max. Abfluss von $2 l/s$ zu einer deutlichen Verschiebung der maßgeblichen Dauerstufe von 6 auf 12 h.

Im Vergleich zur Volumenermittlung der TGA-Planung sind rund $100 m^3$ weniger Volumen nötig ($136,5 m^3$ vs. $237,8 m^3$). Der Hauptgrund hierfür liegt in der Berücksichtigung der Fassadenfläche bis zu einer Dauerstufe von 15 min in diesem Gutachten und nicht über alle Dauerstufen hinweg. Diese Limitierung wurde nach intensiven internen und externen Beratungen durchgeführt und soll dem Umstand Rechnung tragen, dass die Fassadenflächen nicht wie Dachflächen zu behandeln sind.

Der von der Simulationssoftware STORM generierte Berichte bzw. Nachweis ist dem Anhang beigelegt.



2 Zusammenfassung / Weitere Hinweise

Der Überflutungsnachweis wurde für ein 100-jährliches Niederschlagsereignis durchgeführt. Aus wasserwirtschaftlichen Erwägungen und vor allem aufgrund der überlangen Entleerungszeiten des Regenrückhaltebeckens wurden alle Dauerstufen für die Ermittlung des maßgeblichen Rückhaltevolumens genutzt. Als Prämisse dieser Berechnung gilt, dass ein oberflächlicher, temporärer Einstau von Regenwasser aufgrund der geplanten Höhenverhältnisse nicht möglich sein wird. Sollten im Rahmen der weiteren Planung Anpassungen der Flächenmodellierung stattfinden, die einen temporären, schadlosen Einstau ermöglichen, so kann dieses Rückhaltevolumen minderdnd angesetzt werden. Wenn der mögliche Überstau des Rückhaltebeckens in diesen Bereich geführt wird, könnte das Volumen des Rückhaltebeckens um das oberflächliche Rückhaltevolumen reduziert werden.

Der Überflutungsschutz beruht darauf, dass sämtliches Regenwasser dem Rückhaltebecken zugeführt wird. Demensprechend sind die Außenanlagen und die Gebäudeeingänge so zu gestalten, dass oberflächlich abfließendes Regenwasser (innerhalb des Grundstücks!) nicht eindringen kann.

Des Weiteren ist die Rückstauenebene für das Kanalnetz im Straßenraum zu beachten (außerhalb des Grundstücks!). Hier muss berücksichtigt werden, dass ein möglicher Überstau nicht zu einem Eindringen von Regenwasser bzw. Mischwasser in das Gebäude führt.

Sollte eine Regenwassernutzung geplant sein, so kann das Volumen des Regenrückhaltebeckens um das gewünschte Volumen erhöht werden. Alternativ hierzu kann ein Vorhersagesystem eingesetzt werden, um eine Regenwassernutzung bei gleichbleibenden Abmessungen des Rückhaltebeckens zu ermöglichen („Intelligente Zisterne“).



3 Anhang

3.1 *STORM-Bericht für den Überflutungsnachweis*