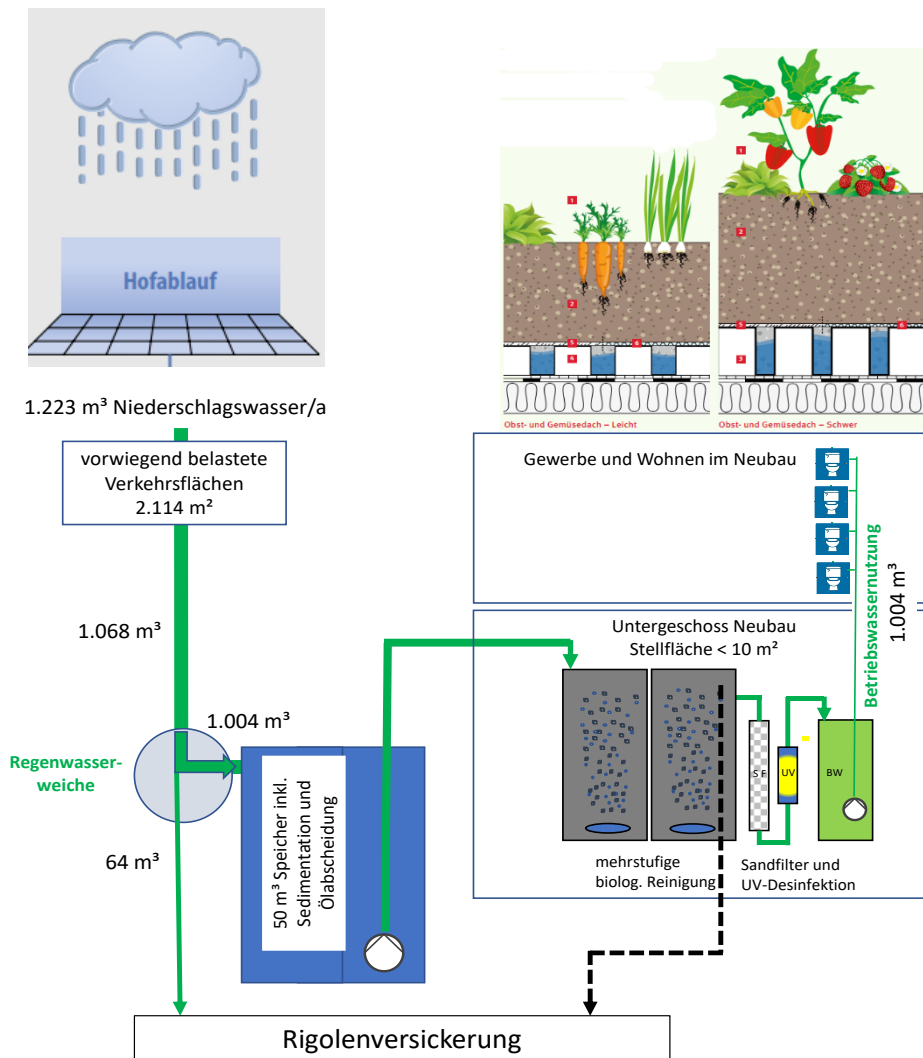




Wasserwirtschaftliche und haustechnische Empfehlungen zum Bauvorhaben Rathenower Str. 16



Berlin den 11.02.2021

Inhalt

1. Aufgabenstellung.....	3
2. Nachhaltigkeit und Regenwasserbewirtschaftung	4
3. Grundlagen der Konzeptentwicklung	5
3.1 Rahmenbedingungen und Ersteinschätzung	7
3.2 Generelle Aspekte zur Niederschlagswasserbewirtschaftung vor Ort	10
4. Varianten der Regenwasserbewirtschaftung	22
4.1 Umgang mit Niederschlagswasser im Bereich des Neubaus	24
4.2 Umgang mit Niederschlagswasser im Bereich des Stadtplatzes	27
4.3 Umgang mit Niederschlagswasser für das Altgebäude	29
4.4 Gemeinsamer Umgang mit Niederschlagswasser für Stadtplatz u. Neubau ..	30
4.5 Behandlung und Nutzung des Niederschlagswassers	34
5. Zusammenfassung und Empfehlung.....	37

1. Aufgabenstellung

Die Empfehlungen sollen ein zukunftsfähiges Wasserkonzept für das Bauvorhaben in der Rathenower Straße 16 mit den damit verbundenen Vor- und Nachteilen unterschiedlicher Varianten aufzeigen, wobei der Blick stets auch auf Ressourceneffizienz und niedrige Betriebskosten gerichtet sein wird.

Die Konzeptentwicklung ist so aufgebaut, dass

1. zuerst knapp auf die generellen Ziele und die seitens der Wasserwirtschaft (Umweltverwaltung und BWB) eingegangen wird
2. anschließend die Grundlagen und Rahmenbedingen zusammengefasst werden, die für die Regenwasserbewirtschaftung für den Standort relevant sind,
3. die möglichen Maßnahmen erläutert, bevor
4. die möglichen Varianten vorgestellt werden und
5. eine zusammenfassende Bewertung stattfindet.

2. Nachhaltigkeit und Regenwasserbewirtschaftung

In Siedlungsgebieten – insbesondere im innerstädtischen Umfeld – unterscheidet sich der Wasserhaushalt im Vergleich zum unbebauten Zustand erheblich. Der Frischwasserbedarf und der Oberflächenabfluss sind gegenüber dem unbebauten Zustand stark erhöht, während die Verdunstung stark verringert und die Grundwasserneubildung weniger gravierend verändert ist.

Die Folgen betreffen das hydrologische Regime, die Morphologie und die Ökologie stadtnaher Gewässer, das Grundwasser im Siedlungsbereich sowie das Stadtklima. Vor diesem Hintergrund hat in den vergangenen zwei Jahrzehnten ein Paradigmenwechsel vom Ableitungs- zum Retentions- und Nutzungsprinzip stattgefunden.

Mit der Neuausrichtung des Regenwassermanagements verlässt die Stadt Berlin den bisher üblichen Pfad der reinen Ableitung hin zu einer Bewirtschaftung auf dem Grundstück.

Dazu stehen mehrere Möglichkeiten und insbesondere Verfahrenskombinationen zur Auswahl, wobei die Reihenfolge der Nennung der einzelnen Bewirtschaftungsmaßnahmen auch schon die Prioritäten setzt.

- Regenwassernutzung
- Verdunstung
- Versickerung und
- Regenrückhaltung durch Speicherung mit gedrosselter Ableitung

Damit die öffentlichen Abwasserkanäle und -anlagen so wenig Regenwasser wie möglich aufnehmen und abführen müssen, sind dezentrale Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung zu bevorzugen.

In Abhängigkeit von den projektspezifischen Rahmenbedingungen geht es darum, die geeignetste Variante herauszuarbeiten, die in der Praxis durch eine Maßnahmenkombination erzielt wird.

3. Grundlagen der Konzeptentwicklung

Die Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben wurde in Berlin wie folgt geregelt.

„Bei Bauvorhaben gemäß § 29 (1) Baugesetzbuch (Errichtung, Änderung oder Nutzungsänderung von baulichen Anlagen) 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 Bauvorhaben im Einzugsgebiet eines Gewässers 2. Ordnung gilt eine maximale Abflussspende von $2 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$, **im Einzugsgebiet eines Gewässers 1. Ordnung oder im Einzugsgebiet der Mischwasserkanalisation von $10 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ für die Fläche des kanalisierten bzw. durch das Entwässerungssystem erfassten Einzugsgebietes (AE,k). Ergibt sich hieraus eine Einleitmenge von weniger als $1 \text{ l}/\text{s}$, wird aufgrund der technischen Machbarkeit die Drosselvorgabe auf $1 \text{ l}/\text{s}$ begrenzt.***

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 $> 800 \text{ m}^2$ ist ein entsprechender Überflutungsnachweis im Sinne der technischen Regelwerke zu erbringen. Für Grundstücke $< 800 \text{ m}^2$ ist ein geeigneter Überflutungsnachweis in Anlehnung an die technischen Regelwerke zu führen.

Es liegt in der Verantwortung des Vorhabenträgers geeignete Maßnahmen zur Einhaltung der vorgegebenen Abflussspenden zu wählen. Informationen zu praxiserprobten Verfahren der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung finden Sie hier. Eine anteilige oder vollständige Befreiung vom Niederschlagswasserentgelt ist möglich. Auskünfte zu den Auswirkungen von Maßnahmen auf die Neuberechnung des Niederschlagswasserentgelts erteilen die Berliner Wasserbetriebe. Die Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben sind in dem entsprechenden Hinweisblatt zusammengefasst“.¹

¹ <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/regenwasser/de/einleitungen.shtml>

Bei Bauvorhaben ist für den Wasserbedarf entsprechend § 5 WHG² mit Rücksicht auf den Wasserhaushalt eine sparsame Verwendung des Wassers sicherzustellen. Ferner ist das Regenwasser vorzugsweise vor Ort zu bewirtschaften, d.h. möglichst in Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt zu verdunsten und zu versickern. Hier kommen dezentrale Maßnahmen wie z. B. die Dach- und Fassadenbegrünung, Versickerungsmulden oder –rigolen und Regenwasserspeicher in Betracht.

Per E-Mail vom 27.08.20 wurde eine Voranfrage an die Berliner Wasserbetriebe verschickt (siehe Anhang 1), die per E-Mail am 21.10.20 beantwortet wurde (siehe Anhang 2).

Prioritäten lt. BWB-Voranfrage:

Prüfen, ob eine vollständige Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück Rathenower Straße 16 in Berlin-Mitte OT Moabit möglich ist.

Sollte eine Einleitung von Regenwasser in die öffentliche Mischwasserkanalisation erforderlich werden, ist diese im Rahmen der von der zuständigen Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz festgelegten maximalen Abflussspenden möglich.

Das Bauvorhaben liegt im Mischwassersystem. Hierfür gilt seit 01.01.2018 eine spezifische Abflussspende von 10 l/(s*haAE,k) . **Daher darf die Regenwasserableitung von dem o.g. Grundstück (8.260 m²) 9 l/s Regenwasser nicht überschreiten.**

² <https://dejure.org/gesetze/WHG/5.html>

3.1 Rahmenbedingungen und Ersteinschätzung

Durchlässigkeit:

$k_f = \text{ca. } 5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s lt. Bodengutachten}^3$

Beschaffenheit des Untergrunds:

Rammsonden zeigten lockere bis mitteldichte Sande

Grundwasserflurabstand:

Der höchste, zu erwartende Grundwasserstand des Hauptgrundwasserleiters wird im Bodengutachten mit $z_{\text{eHGW}} = 31,4 \text{ m ü. NHN}$ zitiert. Das Bodengutachten empfiehlt den Bemessungswasserstand von 31 m ü. NHN zu berücksichtigen.

Wasserschutzgebiet:

Nein

Bodenbelastung:

Bodenuntersuchungen zeigen Überschreitungen der Z0-LAGA-Kriterien. Vorläufige Einstufungsklasse > Z2.

Gebietsnutzung:

Der Projektraum wird aufgrund seiner früheren Nutzung als altlastenverdächtige Fläche eingestuft.

Für die im Folgenden zu betrachtende Grundstücksfläche wird als Basis für die Außenanlagen der Vorabzug des Massenplans des Büros TDB Landschaftsarchitektur herangezogen (Vorabzug vom 18.01.2021 siehe Anlage 3).

Das Grundstück kann in drei Teilen, Neubau, Stadtplatz und Altbau, betrachtet werden, wobei der Altbau getrennt und die beiden anderen Teile sowohl getrennt als auch gemeinsam zu betrachten sind. Die folgende Tabelle 1 zeigt die Flächenaufteilung getrennt für den Stadtplatz, Altbau und den Neubau, wobei die Grünflächen oberhalb der Gebäude nicht betrachtet werden. Vor dem Hintergrund, dass keine oberirdischen Überflutungsräume zur Verfügung stehen und eine Ableitung in den öffentlichen Raum nicht gestattet ist, wurden die undurchlässigen Flächen über den Spitzenabflusswert c_s berechnet.

³ Erd- und Grundbauinstitut Brandenburg: Geotechnischer Untersuchungsbericht zum BV 10559 Berlin-Moabit, RAT Rathenower Straße 16 vom 07.03.2020; Seite 12

auch für Teile der Entwässerungsanlage (z. B. an den Entspannungspunkten) zu führen.

In den Mischkanal dürfen lt. BWB – bezogen auf eine Fläche von 8.348 m² insgesamt 9 Liter/s/ha eingeleitet werden.

Die Überflutungssicherheit wird nach DIN 1986-100: 2016-12 Absatz 14.9.3 mit dem 30-jährigen Niederschlagsereignis nachgewiesen. Ist ein außergewöhnliches Maß an Sicherheit erforderlich, ist eine höhere Jährlichkeit als 30 Jahre anzunehmen.

Nach Abschnitt 14.9.2 der DIN ist für Grundstücke > 800 m² abflusswirksamer Fläche ein Sicherheitsnachweis gegen schadlose Überflutung mit einem mindestens 30-jährigem Regenereignis zu führen. Liegt der Anteil der Dachflächen und nicht schadlos überflutbaren Flächen (z. B. auch Innenhöfe) über 70%, so ist die Überflutungsprüfung sogar für ein 100-jähriges Regenereignis durchzuführen⁴. Gemäß der Formulierung „mindestens 30-jährig“ sollte bei besonders kritischen Situationen oder besonderen Gefährdungen (z.B. kritische Infrastruktur wie Krankenhäuser, Seniorenheime oder Kindergärten) die maßgebliche Jährlichkeit mit dem Auftraggeber bzw. der Aufsichtsbehörde abgestimmt werden. Ist ein außergewöhnliches Maß an Sicherheit erforderlich, ist eine Jährlichkeit des Berechnungsregens größer als 30 Jahre zu wählen (Abschnitt 14.9.3).

Damit stärkere Regenereignisse durch Überflutung keine Schäden anrichten, sind auf dem Gelände Speicherräume auszuweisen, die Niederschläge kurzfristig schadlos zwischenspeichern können, wofür ein Überflutungsnachweis zu erstellen ist. Da keine oberirdischen Flächen zur Regenrückhaltung vorhanden sind, wird bei den folgenden Betrachtungen ausschließlich der 100-jährige Regen verwendet.

Tabelle 2 zeigt die entsprechenden Niederschlagshöhen, die sekundlich je Hektar über Zeiträume von 5 bis 4320 Minuten (72 Stunden) für den einjährigen bis zum 100-jährigen Regenereignis vom Deutschen Wetterdienst für die Rathenower Straße angegeben werden.

⁴ <https://www.sieker.de/fachinformationen/article/ueberflutungsnachweise-nach-din-1986-100-556.html>

Tabelle 2: Niederschlagshöhen für Rathenower Straße 16 (Raster: 35062) nach KOSTRA - DWD 2010R

Rathenower Straße 16 (Raster: 35062) nach KOSTRA - DWD 2010R									
Andauer	Wiederkehrzeit (Jahre)								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
min.	in [l/s/ha]								
5	190,0	246,7	280,0	320,0	376,7	433,3	466,7	510,0	566,7
10	146,7	186,7	210,0	240,0	280,0	320,0	343,3	373,3	413,3
15	120,0	152,2	172,2	195,6	228,9	261,1	280,0	304,4	336,7
20	101,7	130,0	145,8	166,7	195,0	223,3	240,0	260,8	289,2
30	77,2	100,6	113,9	130,6	153,9	176,7	190,0	207,2	230,0
45	57,0	75,9	87,0	100,7	119,3	138,1	149,3	163,0	181,9
60	45,3	61,4	71,1	83,1	99,2	115,3	125,0	136,9	153,1
90	32,6	44,3	50,9	59,4	71,1	82,6	89,4	98,0	109,4
120	26,0	35,0	40,3	47,1	56,1	65,3	70,6	77,2	86,4
180	18,6	25,0	28,7	33,5	39,9	46,3	50,1	54,8	61,3
240	14,9	19,9	22,9	26,7	31,8	36,9	39,9	43,6	48,8
360	10,7	14,4	16,5	19,2	22,8	26,4	28,6	31,2	34,9
540	7,7	10,3	11,8	13,7	16,3	18,9	20,4	22,3	24,9
720	6,1	8,2	9,4	10,9	12,9	14,9	16,1	17,6	19,7
1080	4,4	5,9	6,7	7,8	9,2	10,7	11,5	12,6	14,1
1440	3,5	4,7	5,3	6,2	7,3	8,4	9,1	10,0	11,1
2880	2,1	2,8	3,2	3,7	4,4	5,0	5,4	5,9	6,6
4320	1,6	2,1	2,4	2,7	3,2	3,7	4,0	4,3	4,8

3.2 Generelle Aspekte zur Niederschlagswasserbewirtschaftung vor Ort

Auffangflächen

Dächer

Die Materialhaut des Daches ist bezüglich der Materialauswahl so auszugestalten, dass die Qualität des ablaufenden Niederschlags als unbedenklich eingestuft werden kann – das gilt sowohl für eine mögliche Nutzung als auch für die Versickerung.

Dächer sollten z. B. durch Dachbegrünung einen Teil der Niederschläge auf dem Dach speichern (Schwammstadt) und durch Verdunstung wieder an die Umgebung abgeben.

Verkehrsflächen

Frei- und Verkehrsflächen sollten zur Reduzierung der Abflüsse so wenig wie möglich versiegelt und die Verwendung von durchlässigen Befestigungen bevorzugt werden. Die Auslegung der Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahme ist sehr stark davon abhängig, ob die Verkehrsflächen als Asphalt bzw. fugenloser Beton mit einem Abflussbeiwert von 0,9 oder über Verbundsteine mit Fugen ausgeführt wird, die mit einem Abflussbeiwert von 0,25 in die Berechnungen eingehen. Hier wäre ggf. zu

prüfen, ob zumindest teilweise Flächen, die im Massenplan des Büros TDB momentan als Betonsteinpflaster ausgewiesen, durch mehr durchlässige Bodenbeläge zu ersetzen sind. Sofern Niederschlagswasser von Verkehrsflächen versickert werden soll, bedarf es aufgrund der Schadstoffbelastung durch den Verkehr einer vorhergehenden Behandlung. Dort, wo versiegelte Flächen direkt an Grünflächen angrenzen, sollte geprüft werden, ob eine Ableitung und Versickerung in der Fläche möglich ist (Flächenversickerung). Eine weitere Option ist die Versickerung durch Vorbehandlung über Mulden bzw. technische Maßnahmen.

Möglichkeiten der Regenwasserbewirtschaftung

Gründächer

Dachbegrünungen gelten als Siedlungsbiotop, das insbesondere lokalklimatisch und in Bezug auf die Regenwasser-Bewirtschaftung eine Rolle spielt. Vorwiegend nach Art des Bewuchses wird zwischen extensiven (Dünnschichtaufbau mit Substrat, trockenheitsverträgliche Vegetation) und intensiven (vollwertiger Bodenaufbau bis hin zu Baumbepflanzung) Dachbegrünungen unterschieden. Die Dachbegrünung ist eine optische Aufwertung des Gebäudes, ein Schutz der Dachabdichtung, sie verbessert das Stadt- und Raumklima und entfaltet eine gewisse Dämmwirkung. Es dient der Wasserrückhaltung und ist ein Ersatzhabitat für Insekten und Vögel. Bei Kombination mit Photovoltaik-Elementen wird zudem durch den kühlenden Effekt der Bepflanzung der Wirkungsgrad der PV-Anlage gesteigert. Je nach Herstellung resultieren eventuell

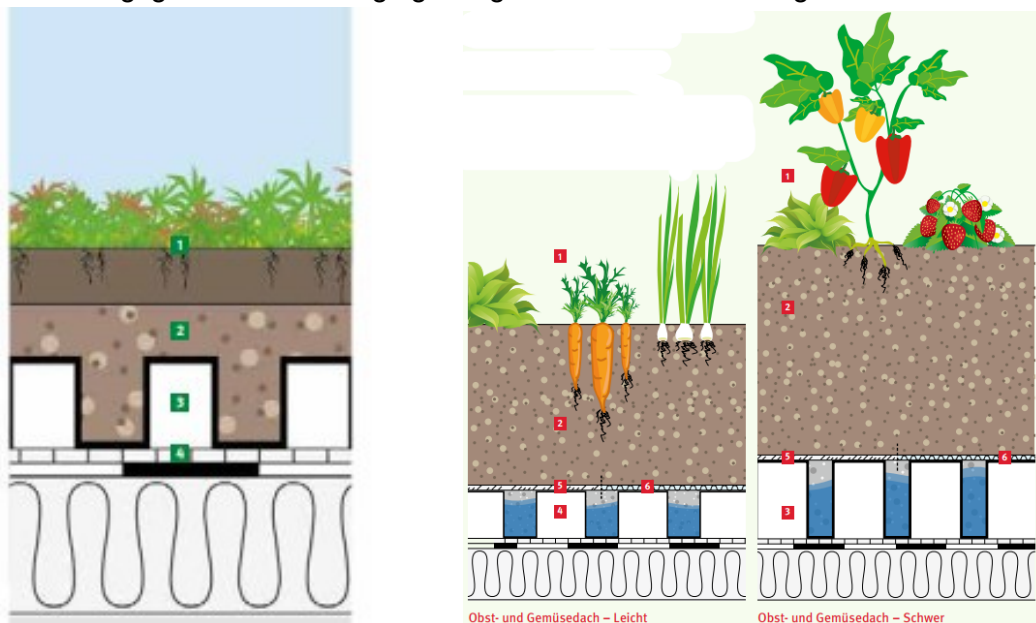


Abbildung 1: Aufbau eines Gründachs. Einschichtige, extensive Bauweise (links), Intensive Dachbegrünung, Schichtdicke ca. 12 – 45 cm hier zur Produktion von Lebensmittel (rechts).

Quelle: <https://www.optigruen.de/downloads/prospekte/>

hohe Anschaffungs- und Pflegekosten. Bei anhaltenden Trockenzeiten ist dafür zu sorgen, dass das Gründach bewässert wird.

Zunehmendes Interesse erfahren auch urban gardening Projekte auf Flachdächern⁵. Die Stadt Berlin hat in der Koalitionsvereinbarung⁶ erklärt „essbare Stadt“ zu werden und ist darüber hinaus an mehreren von der EU-geförderten Projekten⁷ beteiligt.

Regenwassernutzung

Niederschlagswasser ist, so wie es auf die Auffangfläche fällt, i.d.R. von hoher Qualität. Dessen Verwendung in Haushalt und Gewerbe ist gegenüber dem harten Trinkwasser oftmals sogar vorteilhaft. Je nach Auffangfläche kann es mehr oder weniger ohne Aufbereitung als Nicht-Trinkwasser (Betriebswasser) verwendet werden.

In Kombination mit Gründächern ist zu beachten, dass Niederschlagsereignisse mit geringer Höhe in Abhängigkeit vom Substrat selbst und von der Schichtdicke keinen oder deutlich niedrigere Wassererträge liefern und dass es je nach Substratauswahl und Bepflanzung durch Austrag von Huminstoffen zu einer wahrnehmbaren gelblichen Verfärbung des Wassers kommen kann

Der ganzjährig gesicherte Bedarf an Wasser mit Nicht-Trinkwasserqualität – z B. für die WC-Spülung, Wäschewaschen etc. ist nicht bekannt. Bei einer Wohnfläche von insgesamt 5.800 m² für ca. 200 Bewohner kann bei einem angenommenen Betriebswasserbedarf von 30 L/P/d für den bewohnten Teil von einem täglichen Bedarf in Höhe von etwa 6 m³ ausgegangen werden. Für 2.700 m² Gewerbeflächen mag ein zusätzlicher Bedarf von mindestens 2,5 m³/d erforderlich sein, wodurch sich ein geschätzter täglicher Betriebswasserbedarf von 8,5 m³ ergibt. Die Regenwassernutzung trägt – insbesondere in Anbetracht der letzten Trockenjahre dazu bei, die zunehmend knappen städtischen Wasserressourcen zu entlasten und spart zugleich Wasserkosten ein (niedriges Niederschlagswasserentgelt und niedrigere Trinkwasserkosten).

⁵ <http://www.roofwaterfarm.com/neuigkeiten/>

⁶ <https://www.berlin.de/rbmskzl/regierender-buergermeister/senat/koalitionsvereinbarung/>

⁷ https://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/quartiersmanagement/de/forschungsprojekte/projekt_edible_cities_network.shtml

Die Abbildung 2 zeigt eine Simulation mit realen täglichen Berliner Niederschlagsdaten über einen Zeitraum von 1948 bis 2018 für ein 1.795 m² großes Flachdach (Abflussbeiwert 0,9), wobei das Niederschlagswasser in einer 50 m³ fassenden Zisterne gespeichert wird. Als täglicher Verbrauch wurden die geschätzten 8.500 Liter (3.105 m³/a) angenommen.

Die Simulation zeigt, dass im 70-jährigen Jahresmittel (von 1948 bis 2018) durchschnittlich 579 mm/a Niederschlag gefallen sind und mittels einer 50 m³ fassender Zisterne bei einem jährlichen (Betriebswasser)Bedarf von 3.105 m³/a insgesamt 871 m³/a Niederschlagswasser genutzt werden konnten, wobei 35 Kubikmeter/a in die Kanalisation/Versickerung abgeleitet wurden.

In Bezug auf die Überflutungssicherheit ist anzumerken, dass die Speicherkapazität der Regenwassernutzung bei Starkregenereignissen wie am 08.08.1978 bei einer Tagesniederschlagsmenge von 119,5 mm nicht ausreicht. Der Speicherüberlauf von 163 m³ ist zum Schutz gegen Überflutung über geeignete Maßnahmen zwischenzuspeichern und anschließend zu versickern.

Tabelle 3 zeigt, dass unter den genannten Randbedingungen bereits mit relativ kleinen Speichergrößen deutliche Wassereinsparungen durch Regenwassernutzung zu erzielen sind. Weil die meisten Niederschlagsereignisse nur wenige mm betragen und die Zisterne sich wg. des hohen Wasserbedarfs relativ schnell entleeren kann, ergibt sich eine gute Wirtschaftlichkeit. Unter den oben genannten Rahmenbedingen werden im langjährigen Jahresmittel 84% des auf die Dachfläche fallenden Niederschlagswassers genutzt und somit 28% des Betriebswasserbedarfs durch Regenwassernutzung gedeckt.

Tabelle 3: Simulationsergebnisse (Mittelwerte) auf der Basis von täglichen Niederschlagswerten einer in Berlin über 70 Jahre betriebenen Regenwassernutzungsanlage (Flachdach: 1.795 m², Retention 0,6 mm = Abflussbeiwert = 0,9, Tageswasserbedarf von 8.500 Litern/d).

Zisternengröße [m ³]	Gesammelter Niederschlag [m ³ /a]	Genutzter Niederschlag [m ³ /a]	Ableitung in die Versickerung [m ³ /a]	Überläufe pro Jahr
10	907	734	173	13,6
20	907	801	106	7
30	907	837	70	4,5
40	907	858	49	2,9
50	907	871	35	1,9
60	907	881	26	1,27
70	907	887	20	0,9

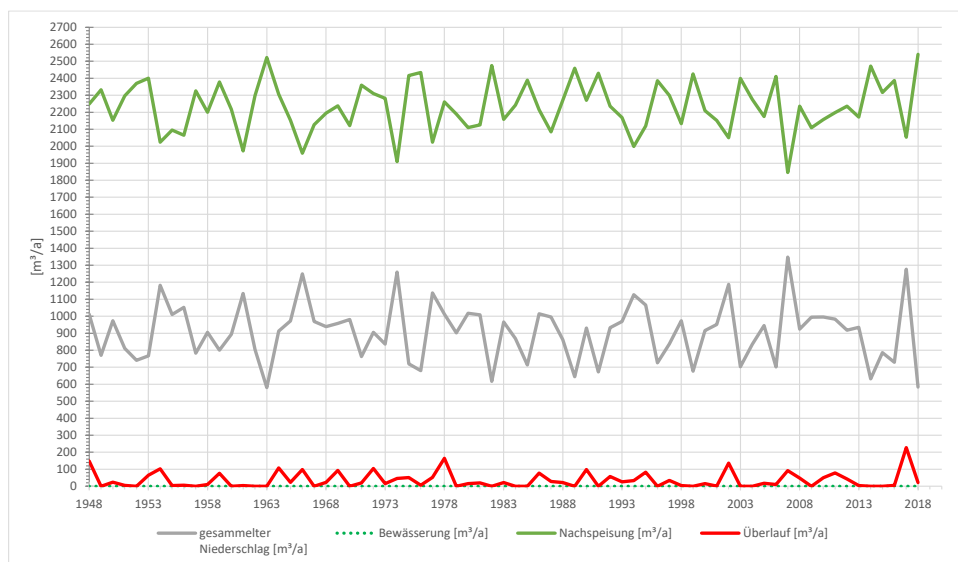


Abbildung 2: Simulationsergebnisse (Jahreswerte) auf der Basis von täglichen Niederschlagswerten einer in Berlin über 70 Jahre betriebenen Regenwassernutzungsanlage (Flachdach: 1.795 m²; Tageswasserbedarf von 8.500 Liter/d) bei einer Speichergröße von 50 m³.

Niederschlagswasserversickerung

Sofern keine Bodenkontaminationen vorliegen, darf überschüssiges Niederschlagswasser versickert werden. Laut Bodengutachten⁸ ist momentan allerdings nicht auszuschließen, dass sich auf dem Gelände Altlasten befinden, was einer Niederschlagswasserversickerung dann grundsätzlich entgegenstehen bzw. sie deutlich verteuern könnte.

⁸ Erd- und Grundbauinstitut Brandenburg: Geotechnischer Untersuchungsbericht zum BV 10559 Berlin-Moabit, RAT Rathenower Straße 16 vom 07.03.2020.

Die Durchlässigkeit des Bodens ist für eine Versickerung extrem gut geeignet. Im Bodengutachten wird der k_f -Wert mit 5×10^{-4} m/s angegeben, was einer hohen Versickerungsrate von 43,2 m/d entspricht. Durch den Einsatz schwerer Baumaschinen besteht aber generell die Gefahr, dass der Boden durch die Bauarbeiten verdichtet und damit weniger durchlässig wird. Es ist deshalb unbedingt sicherzustellen, dass die für das Bodengutachten ermittelten bzw. die für die Dimensionierung der Regenwasserbewirtschaftungselemente angenommenen Durchlässigkeitswerte auch nach Beendigung der Bauarbeiten noch vorherrschen.

Der für die Regenwasserbewirtschaftung zur Verfügung stehende Platz ist hier wegen der Bebauungsdichte äußerst knapp. Er wird ferner zusätzlich dadurch eingeschränkt, dass durch die Begrünung bestimmte Flächenbereiche für Versickerungsanlagen ausscheiden. So ist beispielsweise von Bäumen ein Mindestabstand einzuhalten, der ca. der Hälfte des möglichen Kronendurchmessers entspricht.

Die **Versickerungsmulde** muss bei einer üblichen Speicherhöhe von 30 cm ein ausreichendes Speichervolumen aufweisen und soll nur kurzzeitig unter Einstau stehen, weil es sonst zu einer Verschlickung und Verdichtung des Oberbodens kommt. Nach DWA A 138 dimensionierte Mulden werden i. d. R. nach dem 5-jährigen Regen bemessen. Für Starkregenereignisse (z. B. 30 oder 100-jährige Niederschlagsereignisse), die das Speichervolumen des meist auf den 5-jährigen Regen bemessenen Muldenraums deutlich überschreiten, ist im Rahmen des

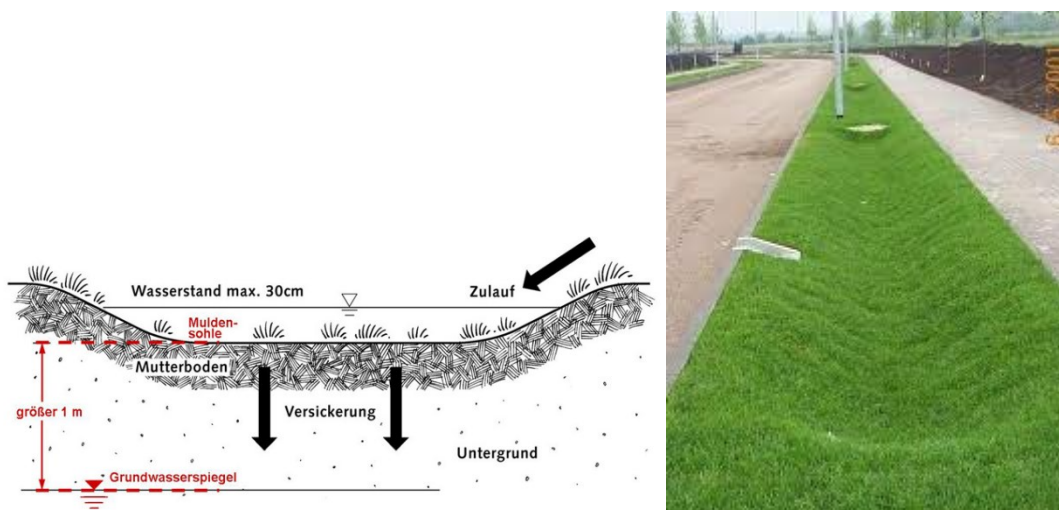


Abbildung 3: Skizze und Ausführungsbeispiel einer Muldenversickerung.
 Quellen: https://www.lfu.bayern.de/wasser/ben/abstand_grundwasser/pic/564727_gr.jpg
<https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/download/planungshilfe.pdf>

Überflutungsnachweises darzustellen, wo und wie das überschüssige Wasser auf dem Gelände schadfrei zurückgehalten wird.

Unter den anzutreffenden Randbedingungen vor Ort müssten für die Realisierung einer Muldenversickerung etwa 10% der undurchlässigen Fläche zzgl. konstruktive Flächen aus der Nutzung (Begehen und Befahren) herausgenommen werden. Wenn überhaupt können in diesem Vorhaben nur relativ kleine Flächeneinheiten einer Muldenversickerung zugeführt werden.

Durch die im Bodengutachten ausgewiesene hohe Bodendurchlässigkeit sollte der **Rigolenversickerung** entsprechende Aufmerksamkeit geschenkt werden, die allerdings für die Verkehrsflächen nicht ohne weitere Vorbehandlung infrage kommt. Eine Vorbehandlung kann über Mulden oder technische Sieb- und Filteranlagen erfolgen. Es ist in jedem Fall sicherzustellen, dass Versickerungsanlagen für Wartungsarbeiten dauerhaft und möglichst einfach zugänglich sind und die Ableitung auch bei Starkregenereignissen gewährleistet ist.

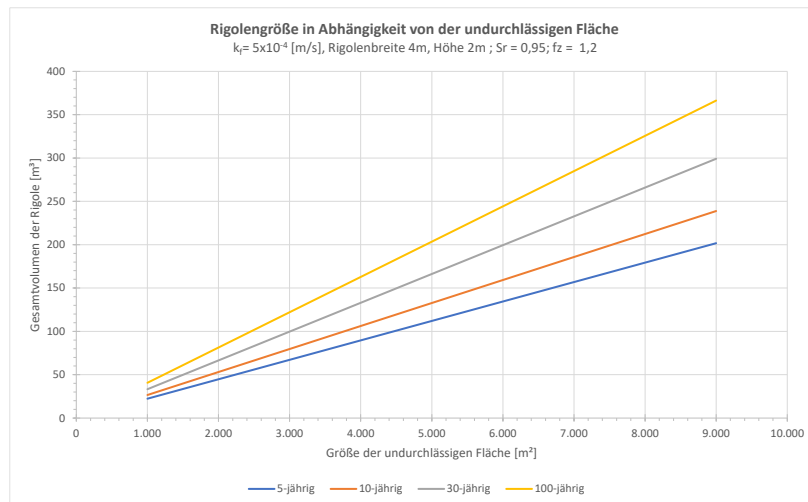


Abbildung 4: Auf den Standort Rathenower Straße bezogene Berechnungen der erforderlichen Rigolengröße in Abhängigkeit von der zu entwässernden Fläche und der Wiederkehrzeit. Rigolenhöhe hier 2 m.

Durch die Verwendung von Kunststoffelementen als Rigolenfüllkörper kann ein maximales Speichervolumen realisiert und die Rigolen kompakt ausgeführt werden. Durch eine geringe Muldenhöhe wird ferner die Versickerungsfläche größer womit die Versickerungsgeschwindigkeit steigt und das Rückhaltevolumen deutlich geringer ausfallen kann (vergleiche dazu Abbildung 4 und Abbildung 6).



Abbildung 5: Höhenprofil für den Einbau von Rigolen.

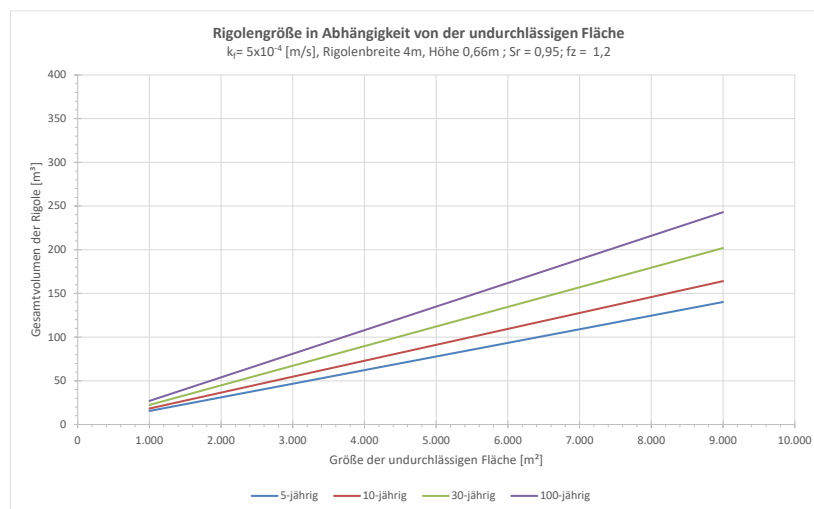


Abbildung 6: Auf den Standort Rathenower Straße bezogene Berechnungen der erforderlichen Rigolengröße in Abhängigkeit von der zu entwässernden Fläche und der Wiederkehrzeit. Rigolenhöhe hier 0,66 m.

Abstände zu Gebäude- und Grundstücksgrenzen

Schäden an Gebäuden und Anlagen durch eine Versickerungsanlage sind zu vermeiden. Dafür ist es erforderlich einen Mindestabstand zwischen Versickerungsanlage und Gebäude einzuhalten. Grundsätzlich sollten Versickerungsanlagen nicht in Verfüllbereichen in Gebäudenähe angeordnet werden.

Die erforderlichen Abstände zu Gebäude- und Grundstücksgrenzen mindern die Fläche, die für eine Versickerungsanlage zur Verfügung steht!

Je nach Art und Tiefe der Gebäudeunterkellerung und des Grundwasserstandes sollten folgende Abstände eingehalten werden:

- Gebäude mit wasserdruckhaltender Abdichtung:
 Soweit bautechnische Grundsätze (zum Beispiel Auftriebssicherheit) beachtet werden, gibt es keinen geforderten Mindestabstand zur Versickerungsanlage.

- Gebäude ohne wasserdruckhaltende Abdichtung mit ständigem Grundwasserstand unterhalb der Kellersohle:
Der Abstand der Versickerungsanlage vom Baugrubenfußpunkt sollte das 1,5-fache der Baugrubentiefe h nicht unterschreiten (siehe Skizze).
- Nicht unterkellerte Gebäude:
Zur Ermittlung des Abstandes (siehe Skizze) ist anstelle der Baugrubentiefe die Tiefe des Fundaments heranzuziehen.

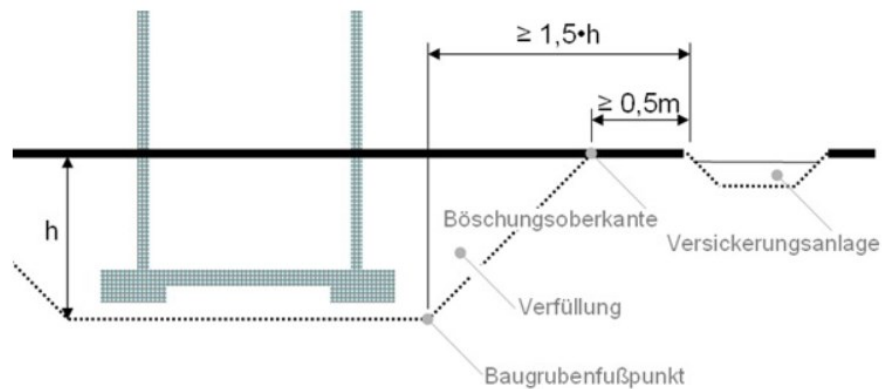


Abbildung 7: Gebäude ohne wasserdruckhaltende Abdichtung mit ständigem Grundwasserstand unterhalb der Kellersohle.

Behandlung von Niederschlagswasser

Um das Regenwasser der Verkehrsflächen versickern zu dürfen, bedarf es einer Vorreinigung. Dabei werden Schadstoffe aus dem Autoverkehr (Fette und Öle, Schwermetalle aus Bremsen- und Reifenabrieb) aus dem Wasser teilweise entfernt, damit das Wasser weniger schadstoffbelastet dem Untergrund zugeführt werden kann. Die Aufbereitungsverfahren können dabei in zwei Gruppen eingeteilt werden. Dezentrale Verfahren über spezielle Rinnen die mit speziellen Filtermaterialien bestückt sind und semizentrale Verfahren, die i.d.R. in Schächte einzubauen sind. Im Rahmen dieser Studie wurden mehrere Herstelleranfragen durchgeführt.

Tabelle 4: Vergleich dezentrale und semizentrale Behandlung von Niederschlagswasser

Dezentral - Reinigung direkt in der Sammelrinne	Semizentral – Sammeln und in Schacht reinigen
	
<p>Eine mit Filtermaterial gefüllte Rinne simuliert das Versickern durch eine belebte Bodenzone. Schadstoffe werden durch das Filtermaterial aufgehalten und durch Mikroorganismen abgebaut.</p>	<p>Das Wasser wird auf der Hoffläche aufgefangen und durchläuft in einem unterirdischen Schachtbauwerk mehrere Filterstufen.</p>
<p>Je nach Bauart ist der Aufbau eines Filterkuchens möglich (ENREGIS/Vivo Channel®, siehe Bild) oder Schadstoffe werden durch das Filtermaterial gebunden (BIRCOpur).</p>	<p>Je nach Anforderung der Behörde kann eine Reinigung nur physikalisch durch Absetzen und Aufschwimmen stattfinden (3PHydroshark) oder zusätzlich chemisch durch Filtermaterial (3PHydrosystem, siehe Bild).</p>
<p>Begrenzter Durchlauf bei Starkregen – es werden viele Rinnen oder Überlaufflächen benötigt.</p>	<p>Hoher (ungereinigter) Durchlauf bei Starkregen möglich – der First Flush wird gleichwohl behandelt.</p>

Wann passt welches Aufbereitungssystem?

Zum einen spielen gestalterische Gründe eine Rolle – will man eine 40 cm breite Rinne auf dem Grundstück haben oder lieber nur einen Schachtdeckel. Zudem legen die zuständigen Behörden die Anforderungen an die Aufbereitung fest. Alle Rinnen haben DIBt-Zulassung, Schachtbauwerke benötigen teilweise eine Einzelzulassung durch die Behörde. Außerdem spielt der maximal mögliche Durchfluss eine Rolle. Schachtbauwerke haben grundsätzlich einen höheren Durchfluss, wodurch besonders das Ableiten von Starkregen einfacher möglich ist. Rinnen benötigen unter Umständen alle 15 – 20 Meter einen Abfluss in die Versickerung.

Gedrosselte Ableitung des Niederschlagswassers

Die gedrosselte Ableitung sollte lediglich als Notlösung betrachtet werden – wenn beispielsweise nicht zu sanierende Altlasten entdeckt werden, die eine Versickerung der Niederschläge ausschließen würde.

Aufgrund der gültigen Einleitbeschränkung von 10 l/s/ha und der ausgewiesenen guten Bodendurchlässigkeit von 5×10^{-4} m/s (das entspricht 5.000 l/s/ha) sind Versickerungsanlagen kompakter und damit i.d.R. preiswerter als Regenrückhaltbecken.

Hinzu kommt, dass für – auch für die (aus Umweltgesichtspunkten nicht gewollte) Einleitung in den Mischwasserkanal eine Niederschlagswasserentgelt von z. Zt. 1,81 €/m²/a erhoben wird, wobei bei der Berechnung alle Flächen einbezogen werden, die an die Kanalisation angeschlossen sind, unabhängig davon wie viel oder wie oft sie in den Kanal entwässern.

Die Bemessung des Regenrückhaltraums erfolgt nach DIN 1987-100 Gleichung (22)

$$V_{RRR} = A_u \times r_{D,T} / 10\,000 \times D \times f_z \times 0,06 - D \times f_z \times Q_{Dr} \times 0,06$$

Der Vergleich zwischen Tabelle 5 und Abbildung 8 zeigt, dass aufgrund der Einleitbeschränkung für den Kanal und guten Versickerungseigenschaften des Bodens ein Regenrückhaltebecken deutlich voluminöser sein muss als eine Rigolenversickerung.

Tabelle 5: Benötigter Rückhalteraum bei gedrosselter Ableitung

A _u	r _(5,100)	r _(10,100)	r _(15,100)	r _(20,100)	r _(30,100)	r _(45,100)	r _(60,100)	r _(90,100)	r _(120,100)	r _(180,100)	r _(240,100)	r _(360,100)	r _(540,100)	r _(720,100)	r _(1080,100)
[l/(s x ha)]	566,7	413,3	336,7	289,0	230,0	181,9	153,1	109,4	86,4	61,3	48,8	34,9	24,9	19,7	14,1
Dauer [min]	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360	540	720	1080
A _r [m ²]															
10.000	192	278	338	385	455	534	592	617	633	637	643	619	555	482	306
9.800	188	273	331	377	446	522	580	604	618	622	626	601	537	462	285
9.600	184	267	324	369	436	511	567	590	604	607	610	584	518	443	264
9.400	180	261	317	361	427	500	554	577	590	591	594	567	500	423	242
9.200	176	255	310	353	417	489	542	563	575	576	578	549	481	404	221

Eingangsdaten			
angeschlossene reduzierte Fläche	A_u	9.800	[m ²]
Durchlässigkeitsbeiwert	k_f	5,00E-04	[m/s]
Rigolenbreite	b_R	5,6	[m]
Rigolenhöhe	h_R	0,66	[m]
Speicherkoefizient der Rigolenfüllung	s_R	0,95	[]
Sicherheitsfaktor	f_z	1,2	[]

Ergebnisdaten:			
Rigolendaten			
Die benötigte Rigolenlänge beträgt:		72,5	m
Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt:		268,0	m ³
Das effektive Volumen der Rigole beträgt:		254,6	m ³
Regendaten			
Maßgebliches Regenereignis:	30 min	230	l/(s*ha)
Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten):			
225,40	405,72	405,72	7840,00
l/s	m ³ /2 h	m ³ /d	m ³ /a

Abbildung 8: Benötigtes Rigolenvolumen bei einer Versickerung

4. Varianten der Regenwasserbewirtschaftung

Im Folgenden werden vier mögliche Varianten der Betrachtung für den Standort Rathenower Straße skizziert und erläutert. Dabei handelt es sich um drei eigenständige Teilprojekte und einen kombinierten Ansatz.

Da das bei Starkregenereignissen durch die Versickerungsanlage nicht zu speichernde Niederschlagswasser zwischenzeitlich oberirdisch schadlos auf dem Gelände zurückzuhalten ist und weder für den Stadtplatz noch für den Neubau oberirdisches Speichervolumen ausfindig zu machen ist, ist der Speicherraum für den Überflutungsnachweis hier zwangsweise unterirdisch vorzuhalten. Rigolen und Regenrückhalteräume sind somit auf den 100-jährigen Regen zu bemessen.

Die Machbarkeitsstudie ist so aufgebaut, dass zuerst einmal die technisch machbaren Varianten und Kombinationen betrachtet werden, bevor anschließend ein bewertender Vergleich angestellt und näher auf die Technik sowie auf Preise der einzelnen Komponenten eingegangen wird.

Der **Neubaubereich** hat laut Massenplan TDB (Vorabzug vom 15.01.2021) eine Gesamtfläche von etwa 4.246 m², wobei 2.068 m² als undurchlässige Fläche einzuordnen sind.

Die im Neubaubereich ausgewiesenen wenigen Grünflächen sind entweder unterbaut oder sie liegen deutlich oberhalb des Straßenniveaus. In den nicht unterbauten Grünflächenbereich könnten im freien Zulauf lediglich Abläufe von den Dachflächen gelangen.

Die Zufahrt zur Tiefgarage – angegeben mit 231 m² ist ggf. gesondert zu betrachten, weil diese als belastet einzustufen ist und dessen Niederschlagswasser deshalb nicht ohne Vorbehandlung versickert werden darf. Das Wasser aus der Zufahrt in einem ausreichend dimensionierten Speicher zu sammeln und auf die etwa 1 m höher gelegene Freifläche über eine Mulde zu versickern wurde als zu aufwändig angesehen und nicht weiterverfolgt.

Für den übrigen Neubaubereich kommen ferner eine Kombination von Rigolenversickerung mit oder ohne Regenwassernutzung bzw. eine gedrosselte Ableitung aus einem Rückhaltebecken in den Mischwasserkanal in Betracht.

Die Fläche des **öffentlichen Platzes** (ohne den Altbau) inkl. der befestigten Fußwege beträgt ca. 2.764 m², davon gelten rechnerisch 2.089,2 m² als undurchlässig. Ein Teil der befestigten Fläche wird täglich von ca. 50 Fahrzeugen (insbesondere Lieferverkehr) angefahren, der Rest wird mehr oder weniger intensiv von Fußgängern genutzt. Deshalb ist der öffentliche Platz als belastet einzustufen. Alternativ zur gedrosselten Ableitung in den Mischwasserkanal wäre eine Versickerung des Niederschlagswassers von den befestigten Flächen über eine vorgeschaltete Vorbehandlung vorzusehen. Eine Muldenversickerung ist aus Platzgründen nicht möglich.

Da die RW-Bewirtschaftung sowohl für den **Neubaubereich** als auch für den **öffentlichen Platz** durch die WBM erfolgen wird, bietet es sich ggf. an, die Verkehrsflächen von beiden Bereichen, sofern möglich, gemeinsam zu behandeln. Die Behandlung kann über eine technische Variante erfolgen und mit einer Regenwassernutzung kombiniert werden.

Das bestehende **Hochhaus** mit einer Dachfläche von 662 m² soll vorzugsweise einer Rigolenversickerung zugeführt werden.

4.1 Umgang mit Niederschlagswasser im Bereich des Neubaus

Die Dachflächen des Neubaus sollen mit Ausnahme der bekiesten Randflächen vollständig extensiv begrünt werden. Die Versickerung kann auf dem Gelände des Neubaus vorzugsweise unter der Zufahrt oder gemeinsam auf dem Gelände des Stadtparks erfolgen, wobei das Niederschlagswasser aus der Zufahrt vorab zu behandeln ist.

Die Dimensionierung erfolgt wegen dem Schutz gegen Überflutung unter Berücksichtigung der 100-jährigen Regenereignisse. Im Folgenden wird die Niederschlagsbewirtschaftung für den Neubau betrachtet, wobei die fette Linie die bevorzugte Variante und die gestrichelten Linien weitere/alternative Varianten aufzeigen sollen.

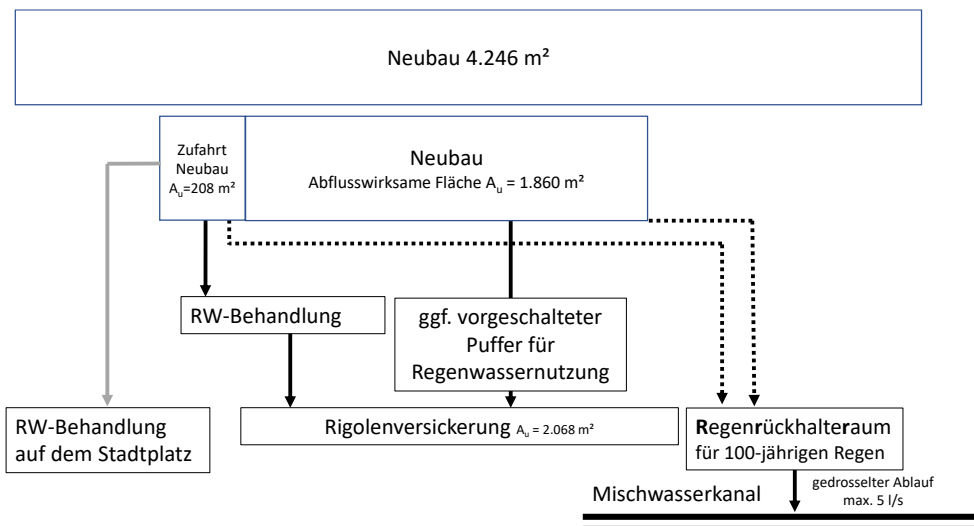


Abbildung 9: Möglichkeiten im Umgang mit Niederschlagswasser im Bereich des Neubaus.

Bei einer Regenwassernutzung von den begrünten Dachflächen wäre darauf zu achten, dass der Ablauf möglichst keine Gelbfärbung – verursacht durch das Bodensubstrat bzw. durch Huminstoffe von abgestorbenen Wurzelresten aufweist. Dadurch, dass geringe Niederschlagsereignisse von der Dachbegrünung adsorbiert und verdunstet werden (was gewollt ist) verringern sich die Erträge für Nutzungszwecke im Gebäude – was die Wirtschaftlichkeit eher negativ beeinflusst.

Rigolendimensionierung

Nach entsprechender Vorbehandlung des Regenwassers der Zufahrt, z. B. durch mit speziellen Substraten gefüllte Rinnenkonstruktionen, kann es zusammen mit dem Niederschlagswasser des Daches direkt über eine Rigole abgeleitet und versickert werden.

Für die Versickerung wird bei einer Rigolenhöhe von zwei Metern und einer verfügbaren Breite von drei Metern unter der Einfahrt ein Rigolenvolumen von 77,8 m³ benötigt.

Eingangsdaten			
angeschlossene reduzierte Fläche	A _u	2.068	[m ²]
Durchlässigkeitsbeiwert	k _f	5,00E-04	[m/s]
Rigolenbreite	b _R	3	[m]
Rigolenhöhe	h _R	2	[m]
Speicherkoeffizient der Rigolenfüllung	s _R	0,95	[-]
Sicherheitsfaktor	f _z	1,2	[-]

Ergebnisdaten:	
Rigolendaten	
Die benötigte Rigolenlänge beträgt:	13,6 m
Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt:	81,9 m ³
Das effektive Volumen der Rigole beträgt:	77,8 m ³

Regendaten	
Maßgebliches Regenereignis:	60 min 153,0556 l/(s*ha)
Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten):	
31,65 l/s	113,95 m ³ /2 h
113,95 m ³ /d	1654,40 m ³ /a

Abbildung 10: Beispiel einer Rigolenbemessung zur Versickerung des Niederschlagswassers unter der Garagenzufahrt – bezogen auf ein 100-jähriges Regenereignis.

Sollte eine Versickerung wegen der Altlastenproblematik nicht angestrebt werden, käme alternativ ein Regenrückhalteraum mit gedrosselter Ableitung infrage, wobei in diesem Fall die Vorbehandlung der Niederschläge aus dem Zufahrtsbereich entfallen würden.

Die gedrosselte Niederschlagswasserableitung in den Mischwasserkanal ist ökologisch sowie ökonomisch die schlechteste Variante. Bei der Ableitung wird der natürliche Wasserhaushalt nicht beachtet und es ist dauerhaft das volle Niederschlagswasserentgelt, für 4.246 m² jeweils 1,80 €/m²/a, an die BWB zu zahlen, während die vollständige Versickerung mit einer 100-prozentigen Befreiung vom Niederschlagswasserentgelt verbunden ist.

Für den Neubaubereich würde der Drosselabfluss vermutlich auf 5 l/s/ha von den BWB begrenzt werden. Die gelb markierte Zelle in Tabelle 6 zeigt, dass die erforderliche Speichergröße zur Rückhaltung des 100-jährigen Regens 110 m³ beträgt. Für die Ableitung wird somit ein größeres Speichervolumen zur benötigt als für die Versickerung.

Tabelle 6: Erforderliches Regenrückhaltevolumen in m³ bei einem Drosselabfluss von 5 l/s in Abhängigkeit von der angeschlossenen undurchlässigen Fläche für den Einzugsbereich des Neubaus.

Au	r _(5,100)	r _(10,100)	r _(15,100)	r _(20,100)	r _(30,100)	r _(45,100)	r _(60,100)	r _(90,100)	r _(120,100)	r _(180,100)	r _(240,100)	r _(360,100)	r _(540,100)
[l/(s x ha)]	566,7	413,3	336,7	289,0	230,0	181,9	153,1	109,4	86,4	61,3	48,8	34,9	24,9
Dauer [min]	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360	540
A _v [m ²]													
2.068	39	56	67	76	88	101	110	109	107	95	84	55	6

Das Wasser der Einfahrt muss einer Vorbehandlung unterzogen werden. Als platzsparende Variante können hier Rinnen zum Einsatz kommen. Von der 0,3 m breiten Rinne „ENREGIS/Vivo Channel“ werden für ein 100-jähriges Regenereignis 21 Stück á 1 m benötigt. Die Kosten dafür belaufen sich laut einem Angebot der Firma Enregis auf etwa 7.000 €.

4.2 Umgang mit Niederschlagswasser im Bereich des Stadtplatzes

Der Stadtplatz besteht mit einer Gesamtfläche von 2.764 m² bzw. einer undurchlässigen Fläche von 2.089 m² im Wesentlichen aus versiegelten Verkehrsflächen, die nicht ohne Vorbehandlung zu versickern sind. Die Höhenangaben im Massenplan weisen bisher keine Flächen aus, die ggf. als Speicherflächen für den Überflutungsnachweis dienen können. Insofern muss die Rückhaltung und Überflutungssicherheit unterirdisch – vorzugsweise im Rigolenraum erfolgen. Die erforderlichen Volumina werden deshalb auf den 100-jährigen Regen bemessen.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde für die Vorbehandlung Ausschau nach bereits zertifizierten Verfahren gehalten, die i.d.R. auf einer Kombination mechanischer/physikalischer/chemischer Verfahren basieren.

Im Folgenden wird die Niederschlagsbewirtschaftung für den Stadtplatz isoliert betrachtet. Ebenso wie schon für den Neubau ausgeführt, sollte die Variante mit dem gedrosselten Ablauf, der hier 3 l/s beträgt und gestrichelt dargestellt wird, eher als Notlösung betrachtet werden.

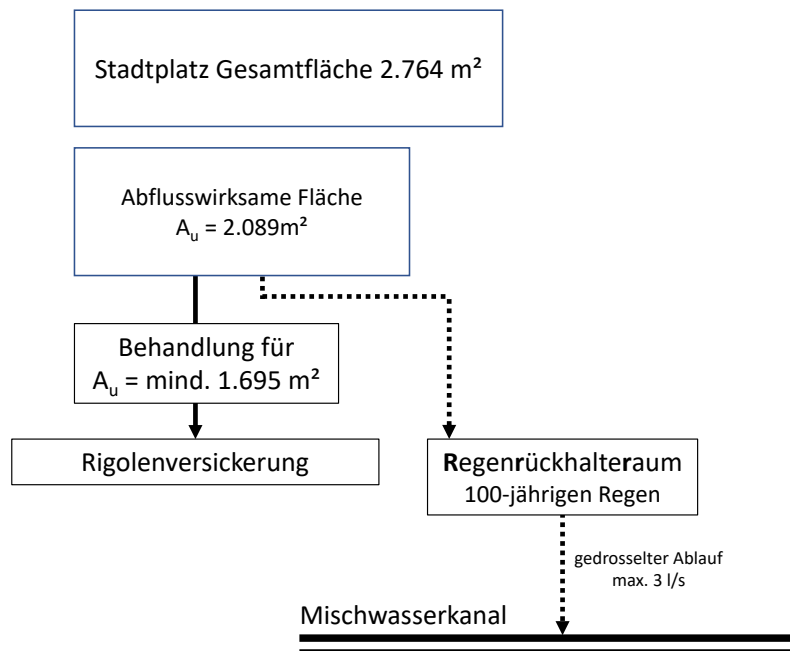


Abbildung 11: Möglichkeiten im Umgang mit Niederschlagswasser im Bereich des Stadtplatzes.

Die folgende Tabelle zeigt zwei beispielhafte Rigolendimensionierungen für 100-jährige Regenereignisse – exemplarisch für eine 6 m breite Rigole – entweder 0,5 m oder 2 m tief. Bei den Ausführungen handelt es sich um Richtwerte für die weitere

Konzeptentwicklung für die Auftraggeberin in Abstimmung mit den Architekten und Grünflächenplanern.

Tabelle 7: Vergleichende Rigolenbemessung zur Versickerung des Niederschlagswassers des Stadtplatzes – bezogen auf ein 100-jähriges Regenereignis mit unterschiedlichen Rigolenhöhen.

100-jähriger Regen; Rigolenhöhe 0,5 m	100-jähriger Regen; Rigolenhöhe 2,0 m
<p>Datenblatt - Rigolenversickerung nach DWA A-138</p> <p>Eingangsdaten</p> <p>angeschlossene reduzierte Fläche A_u 2.089 [m²] Durchlässigkeitsbeiwert k_f 5,00E-04 [m/s] Rigolenbreite b_R 6 [m] Rigolenhöhe h_R 0,5 [m] Speicherkoeffizient der Rigolenfüllung s_R 0,95 [-] Sicherheitsfaktor f_z 1,2 [-]</p> <p>Ergebnisdaten:</p> <p>Rigolendaten Die benötigte Rigolenlänge beträgt: 17,1 m Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt: 51,2 m³ Das effektive Volumen der Rigole beträgt: 48,6 m³</p> <p>Regendaten Maßgebliches Regenereignis: 20 min 289,1667 l/(s·ha) Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten): 60,41 l/s 72,49 m³/2 h 72,49 m³/d 1671,20 m³/a</p>	<p>Eingangsdaten</p> <p>angeschlossene reduzierte Fläche A_u 2.089 [m²] Durchlässigkeitsbeiwert k_f 5,00E-04 [m/s] Rigolenbreite b_R 6 [m] Rigolenhöhe h_R 2 [m] Speicherkoeffizient der Rigolenfüllung s_R 0,95 [-] Sicherheitsfaktor f_z 1,2 [-]</p> <p>Ergebnisdaten:</p> <p>Rigolendaten Die benötigte Rigolenlänge beträgt: 7,3 m Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt: 87,4 m³ Das effektive Volumen der Rigole beträgt: 83,0 m³</p> <p>Regendaten Maßgebliches Regenereignis: 60 min 153,0556 l/(s·ha) Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten): 31,97 l/s 115,10 m³/2 h 115,10 m³/d 1671,20 m³/a</p>

Für den Stadtplatz wird, abhängig von der Rigolenhöhe, ein Rigolenvolumen zwischen 48 und 83 m³ benötigt. Je größer die zur Verfügung stehende Versickerungsfläche der Rigolen ist, desto kleiner wird das benötigte Volumen.

Sollte eine Versickerung wegen der Altlastenproblematik nicht angestrebt werden können, käme alternativ ein Regenrückhalteraum mit gedrosselter Ableitung in Höhe von 3 l/s infrage.

Tabelle 8: Erforderliches Regenrückhaltevolumen in m³ bei einem Drosselabfluss von 3 l/s in Abhängigkeit von der angeschlossenen undurchlässigen Fläche für den Einzugsbereich des Stadtplatzes.

A _u	r _(5,100)	r _(10,100)	r _(15,100)	r _(20,100)	r _(30,100)	r _(45,100)	r _(60,100)	r _(90,100)	r _(120,100)	r _(180,100)	r _(240,100)	r _(360,100)	r _(540,100)
[l/(s x ha)]	566,7	413,3	336,7	289,0	230,0	181,9	153,1	109,4	86,4	61,3	48,8	34,9	24,9
Dauer [min]	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360	540
A _u [m ²]													
2.089	40	58	70	79	93	109	120	123	125	122	119	107	82

Auch für den Stadtplatz wäre die gedrosselte Niederschlagswasserableitung in den Mischwasserkanal ökologisch sowie ökonomisch die schlechteste Variante, denn es ist dauerhaft das volle Niederschlagswasserentgelt, für ca. 2.764 m² je 1,80 €/m²/a, an die BWB zu zahlen, während die vollständige Versickerung mit einer 100-prozentigen Befreiung vom Niederschlagswasserentgelt verbunden ist.

4.3 Umgang mit Niederschlagswasser für das Altgebäude

Die Grundstücksgröße ergibt sich aus der Gebäudefläche 662 m² zuzüglich 1.029 m² für die Grünfläche. Die Grünfläche ist nicht an die Entwässerung angeschlossen während für das das Flachdach eine Entwässerungsmöglichkeit zu schaffen ist, die ebenfalls unterirdisch auf den 100-jährigen Regen auszulegen ist.

Bezogen auf die Gesamtgrundstücksgröße von 1.691 m² muss das Niederschlagswasser der Dachfläche über eine Rigole versickert oder über eine gedrosselte Ableitung mit 2 l/s abgeleitet werden. Eine Regenwassernutzung in dem Altgebäude ist nicht beabsichtigt, weil insbesondere die nachträgliche Installation eines Betriebswassernetzes mit erheblichen Aufwendungen verbunden wäre.

Tabelle 9: Vergleichende Rigolenbemessung zur Versickerung des Niederschlagswassers des Altgebäudes – bezogen auf ein 100-jähriges Regenereignis mit unterschiedlichen Rigolenhöhen.

100-jähriger Regen; Rigolenhöhe 0,5 m	100-jähriger Regen; Rigolenhöhe 2,0 m
<p>Datenblatt - Rigolenversickerung nach DWA A-138</p> <p>Eingangsdaten</p> <p>angeschlossene reduzierte Fläche A_u 662 [m²] Durchlässigkeitsbeiwert k_f 5,00E-04 [m/s] Rigolenbreite b_R 6 [m] Rigolenhöhe h_R 0,5 [m] Speicherkoeffizient der Rigolenfüllung s_R 0,95 [] Sicherheitsfaktor f_s 1,2 []</p> <p>Ergebnisdaten:</p> <p>Rigolendaten</p> <p>Die benötigte Rigolenlänge beträgt: 5,4 m Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt: 16,2 m³ Das effektive Volumen der Rigole beträgt: 15,4 m³</p> <p>Regendaten</p> <p>Maßgebliches Regenereignis: 20 min 289,1667 l/(s·ha) Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten): 19,14 l/s 22,97 m²/h 22,97 m²/d 529,60 m³/a</p>	<p>Datenblatt - Rigolenversickerung nach DWA A-138</p> <p>Eingangsdaten</p> <p>angeschlossene reduzierte Fläche A_u 662 [m²] Durchlässigkeitsbeiwert k_f 5,00E-04 [m/s] Rigolenbreite b_R 6 [m] Rigolenhöhe h_R 2 [m] Speicherkoeffizient der Rigolenfüllung s_R 0,95 [] Sicherheitsfaktor f_s 1,2 []</p> <p>Ergebnisdaten:</p> <p>Rigolendaten</p> <p>Die benötigte Rigolenlänge beträgt: 2,3 m Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt: 27,7 m³ Das effektive Volumen der Rigole beträgt: 26,3 m³</p> <p>Regendaten</p> <p>Maßgebliches Regenereignis: 60 min 153,0556 l/(s·ha) Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten): 10,13 l/s 36,48 m²/h 36,48 m²/d 529,60 m³/a</p>

Tabelle 10: Erforderliches Regenrückhaltevolumen in m³ bei einem Drosselabfluss von 2 l/s in Abhängigkeit von der angeschlossenen undurchlässigen Fläche – für den 100-jährigen Regen für die Entwässerung des Altgebäudes.

Au	r _(5,100)	r _(10,100)	r _(15,100)	r _(20,100)	r _(30,100)	r _(45,100)	r _(60,100)	r _(90,100)	r _(120,100)	r _(180,100)	r _(240,100)
[l/(s·ha)]	566,7	413,3	336,7	289,0	230,0	181,9	153,1	109,4	86,4	61,3	48,8
Dauer [min]	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240
Au [m ²]											
662	12	17	21	24	27	31	34	33	31	26	20

Tabelle 11: Dimensionierung des Regenrückhalterraums für die gedrosselte Ableitung mit 8 l/s für eine Gesamtfläche von 7.010 m² (A_u = 4.157 m²).

A _u	r _(5,100)	r _(10,100)	r _(15,100)	r _(20,100)	r _(30,100)	r _(45,100)	r _(60,100)	r _(90,100)	r _(120,100)	r _(180,100)	r _(240,100)
[l/(s x.ha)]	566,7	413,3	336,7	289,0	230,0	181,9	153,1	109,4	86,4	61,3	48,8
Dauer [min]	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240
A _u [m ²]											
4.157	79	113	137	155	181	210	230	233	231	217	203


Tabelle 12: Vergleichende Rigolenbemessung zur Versickerung des Niederschlagswassers des Altgebäudes – bezogen auf ein 100-jähriges Regenereignis mit unterschiedlichen Rigolenhöhen.

100-jähriger Regen; Rigolenhöhe 0,5 m	100-jähriger Regen; Rigolenhöhe 2,0 m
<p>Eingangsdaten</p> <p>angeschlossene reduzierte Fläche A_u 4.019 [m²] Durchlässigkeitsbeiwert k_f 5,00E-04 [m/s] Rigolenbreite b_R 6 [m] Rigolenhöhe h_R 0,5 [m] Speicherkoeffizient der Rigolenfüllung s_R 0,95 [-] Sicherheitsfaktor f_z 1,2 [-]</p> <p>Ergebnisdaten:</p> <p>Rigolendaten Die benötigte Rigolenlänge beträgt: 32,8 m Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt: 98,4 m³ Das effektive Volumen der Rigole beträgt: 93,5 m³</p> <p>Regendaten Maßgebliches Regenereignis: 20 min 289,1667 l/(s*ha) Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten): 116,22 l/s 139,46 m³/2 h 139,46 m³/d 3215,20 m³/a</p>	<p>Datenblatt - Rigolenversickerung nach DWA A-138</p> <p>Eingangsdaten</p> <p>angeschlossene reduzierte Fläche A_u 4.019 [m²] Durchlässigkeitsbeiwert k_f 5,00E-04 [m/s] Rigolenbreite b_R 6 [m] Rigolenhöhe h_R 2 [m] Speicherkoeffizient der Rigolenfüllung s_R 0,95 [-] Sicherheitsfaktor f_z 1,2 [-]</p> <p>Ergebnisdaten:</p> <p>Rigolendaten Die benötigte Rigolenlänge beträgt: 14,0 m Das Gesamtvolumen der Rigole beträgt: 168,2 m³ Das effektive Volumen der Rigole beträgt: 159,8 m³</p> <p>Regendaten Maßgebliches Regenereignis: 60 min 153,0556 l/(s*ha) Anfallende Niederschlagsmenge (Eintrag in Antragsformular Seite 2 unten): 61,51 l/s 221,45 m³/2 h 221,45 m³/d 3215,20 m³/a</p>

Vorbehandlung des Niederschlagswassers

Von der Industrie werden, wie in Tabelle 4 dargestellt, verschiedene Regenwasserbehandlungssysteme angeboten, die einer Versickerung vorgeschaltet werden können. Die Behandlung findet entweder in Rinnen oder Schächten statt.

Tabelle 13: Erforderliche Rinnenlängen zur Vorbehandlung des Niederschlagswassers sowie die Materialkosten je Meter Rinnenelement. Quelle: Unterlagen der Fa. Hauraton

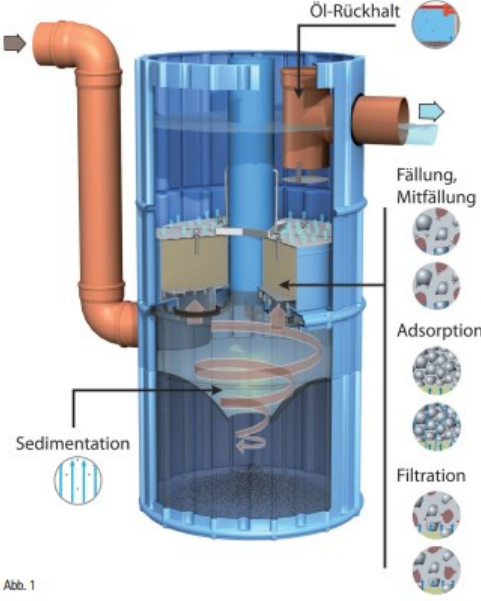
	5-jährig	100-jährig	Materialkosten/m	
Zufahrt 241 m ²	21 m	37 m	je 349 €	
Stadtplatz 1.685 m ²	100 m	174 m	je 449 €	

Allein für die Rinnen sind zzgl. separater Verrohrung für die Ableitung des filtrierten Wassers und dem Einbau 91.000 € zu veranschlagen. Die Wartung ist standortbedingt unterschiedlich und somit schwer zu beurteilen.

Entsprechend den eingeholten Herstellerangaben scheint die semidezentrale Vorbehandlung z. B. mittels 3PHydroshark oder 3PHydrosystem im Vergleich zu dem o. g. Rinnensystem preiswerter und zugleich auch mit weniger Wartungsaufwand verbunden zu sein. Allerdings sind der Behandlungsdurchfluss und der maximale hydraulische Durchfluss nicht auf 30 oder gar 100-jährige Regenereignisse konzipiert. Hier müssten für den Überflutungsnachweis nach DIN EN 752 zusätzliche Flächen zur Zwischenspeicherung verfügbar sein.

Tabelle 14: Semidezentrale Behandlung von belastetem Niederschlagswasser mittels 3P Hydrosystem
 Quelle: Unterlagen der Fa. 3P. DWA m 153 - Anmerkung zu D24: Für Anlagen mit Dauerstau oder ständiger Wasserführung und maximal 10 m/h Oberflächenbeschickung.

Quellen: <https://www.3ptechnik.de/190-0-Hydroshark-.html> und <https://www.fraenkische.com/de-DE/product/sedipoint?context=stormwater-treatment> sowie <https://www.rehau.com/at-de/reinigung-tiefbau>

<p>3.000 m²</p>	<p>5-jährig z. B: 3P Hydrosystem 1500</p> <p>36.000 € netto ohne Einbau</p>	 <p>Abb. 1</p>
----------------------------	---	---

Kennwerte zum Durchfluss des 3PHydrosharks

DWA M 153 D 24 (D=0,5)	Hydroshark 1,0	Hydroshark 1,5	Hydroshark 2,0	Hydroshark 2,5	Hydroshark 3,0
Schachtdurchmesser (m)	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
Anschluss DN (mm)	200	300	350	400	500
max. hydr. Durchfluss (l/s)	40	98	147	220	378
Behandlungsdurchfluss bei 45 l/(s · ha)	11	23	45	68	99
anschließbare Fläche (m ²) D24 (D=0,50), 45 l/(s · ha)	2500	5000	10000	15000	22000



„Die Wartung muss von einem Fachkundigen durchgeführt werden. Vom Betreiber der Anlage ist ein entsprechender Wartungsvertrag mit dem Fachkundigen abzuschließen.

In Abständen von höchstens 12 Monaten ist eine Kontrolle der Durchlässigkeit der Filtereinsätze notwendig. Dies passiert im eingebauten Zustand. Außerdem ist der Schlamm Spiegel im Schlammammelraum zu messen. Bei Bedarf muss dieser ausgepumpt und ordnungsgemäß entsorgt werden. Die Filtereinsätze sind in einem Abstand von höchstens drei Jahren auszutauschen. Die gebrauchten Filtereinsätze werden beim Austausch in eine dichte Wanne gelegt und zum Hersteller zurückgeschickt. Alle Arbeiten sind in einem Betriebsbuch zu dokumentieren⁹“.

Neben den genannten Herstellerfirmen gibt es weitere, die ähnliche Behandlungs- / Sedimentationsanlagen anbieten. Diese können, beispielsweise von der Firma Mall, auch aus Beton anstatt Kunststoff gefertigt sein. Hersteller verwiesen darauf, dass in Berlin oft eine Einzelentscheidung seitens der Behörde erwirkt werden muss.

⁹ Zitiert aus 3P Unterlagen. Unterirdische Regenwasserversickerung mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung - das 3P Hydrosystem heavy traffic.

4.5 Behandlung und Nutzung des Niederschlagswassers

Das Prinzip der Behandlung und Nutzung des Niederschlagswassers basiert darauf, dass mit dem ersten Teil des abfließenden Niederschlagswasser die Verkehrsflächen gereinigt werden. Die Ablagerungen, die sich seit dem letzten Regenereignis gebildet haben, werden mit den ersten Millimetern des Regenereignisses weggespült. Das folgende Niederschlagswasser ist weitestgehend unbelastet - es kann ohne weitere Aufbereitung genutzt oder versickert werden.

Das Konzept wird so bemessen, dass der belastete Anteil getrennt erfasst, mechanisch biologisch gereinigt und mit UV-Licht desinfiziert wird, bevor es im Gebäude als Betriebswasser z. B. für die Toilettenspülung genutzt wird.

Sofern nicht genügend Niederschlagswasser für die genannten Verwendungen zur Verfügung steht, wird dafür wie sonst eben auch üblich, Trinkwasser genutzt.

Die mehrstufige mechanisch/biologische Reinigung – wie in Abbildung 13 dargestellt funktioniert ähnlich wie eine kommunale Kläranlage – mit dem Unterschied, dass der Anlagenablauf der Regenwasserbehandlung eine wesentlich höhere Wasserqualität aufweist. In einem vor über 20 Jahren gebauten Projekt in Berlin-Lankwitz¹⁰. hat der Autor ein umfangreiches Monitoring durchgeführt und u. a. zeigen können, dass die Betriebswasserqualität nach der mechanisch/biologischen Behandlung kaum vom Trinkwasser zu unterscheiden ist und der Wartungs- und Betriebsaufwand gering ist.

Die Stellfläche für die mechanisch/biologische Aufbereitung den hier veranschlagten Tagesdursatz von 8,5 m³ beträgt ca. 10 m². Die folgende Berechnung – dargestellt in Tabelle 15 - wurde auf der Basis einer 70-jährigen Berliner Regenreihe auf Tagesbasis für unterschiedliche Behältergrößen und einer täglichen Entnahme von 8,5 m³ berechnet.

Ein 50 m³ fassender Speicher, der zur Niederschlagswassererfassung der Verkehrsflächen genutzt wird, sammelt 1.068 m³ ein, 1.004 m³ davon werden aufbereitet und genutzt während nur 64 m³ weitestgehend unbelastetes

¹⁰ Nolde, E.: Umgang mit Niederschlagswasser von belasteten Flächen: Ein Plädoyer für die Regenwassernutzung im dicht besiedelten Raum. <https://nolde-partner.de/downloads/>

Niederschlagswasser an dem Auffangbehälter vorbei direkt in die Rigolenversickerung fließt.

Tabelle 15: Simulationsergebnisse (Mittelwerte) auf der Basis von täglichen Niederschlagswerten einer in Berlin über 70 Jahre betriebenen Regenwassernutzungsanlage (Verkehrsfläche: 2.114 m², Retention 0,5 mm entspricht einem Abflussbeiwert von 0,87, der Betriebswasserbedarf von 8.500 Litern/d entspricht 3.105 m³/a) bei unterschiedlichen Speichergößen.

Zisternengröße [m ³]	Gesammelter Niederschlag [m ³ /a]	Genutzter Niederschlag [m ³ /a]	Ableitung in die Versickerung [m ³ /a]	Überläufe pro Jahr
40	1.223	984	84	4,46
50	1.223	1.004	64	3,11
60	1.223	1.019	49	2,31
70	1.223	1.029	38	1,76

Mechanisch/biologische Behandlung von belastetem Niederschlagswasser

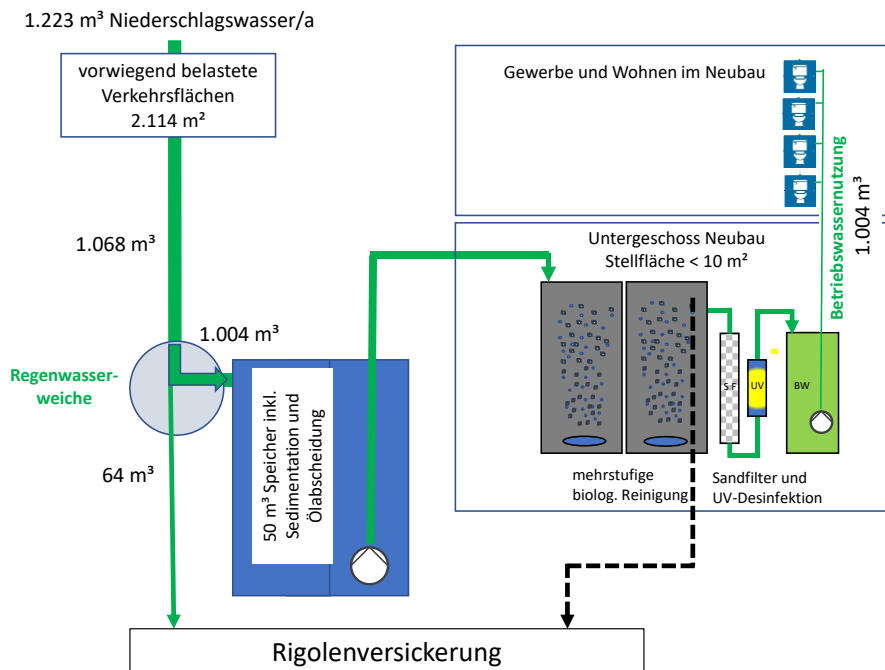


Abbildung 13: Verfahrensschema zur Behandlung von belastetem Niederschlagswasser mit der Option der Regenwassernutzung als Betriebswasser im Gebäude und für Bewässerungszwecke.

Die rein biologisch/mechanische Aufbereitung des Niederschlagswassers hat zudem den weiteren Vorteil, dass der bei den anderen auf dem Markt angebotenen Behandlungsmodulen relativ teure Austausch der Adsorptionsmaterialien entfällt und damit auch deutlich niedrigere Betriebskosten anfallen.

Tabelle 16: Kostenschätzung zur Regenwasserbehandlung und Betriebswassernutzung: Nettokosten der wesentlichen Komponenten ohne Einbau und Verrohrung.

Pos.	Anzahl		Gesamt [€]
1	1	Sandfang	2.000
2	4	Monolithische Betonbehälter je 12m ³ und RW-Weiche	14.000
3	1	4-stufige biologisch/mechanische Behandlungsstufe	15.000
		Zwischensumme für Rigolenversickerung	31.000
4	1	Sedimentation und Ölabscheidung	3.000
5	1	UV-Desinfektion	1.000
6	1	Vorratsbehälter inkl. Trennstation (Doppelpumpanlage)	15.000
		Summe inkl. RW-Nutzung	50.000
7		Betriebswasserleitungen zu den Toiletten je Wohn- bzw. Gewerbeeinheit ca. 150 - 200 €	

Das mechanisch/biologisch behandelte Wasser kann wahlweise direkt nach Pos. 3 der biologisch/mechanischen Behandlungsstufe in die Rigolenversickerung geleitet werden bzw. nach einem nachgeschalteten Sandfilter und UV-Desinfektion als Betriebswasser im Gebäude genutzt werden. Zur Wasserverteilung wäre zusätzlich eine Trennstation – ausgeführt als Doppelpumpanlage sowie eine zusätzliche Betriebswasserversorgungsleitung erforderlich.

Durch die Betriebswassernutzung und vollständige Versickerung des überschüssigen Wassers können im Vergleich zur gedrosselten Ableitung – bezogen auf die Einzugsfläche von 7.010 m² jährlich mehr als 12.000 € an Niederschlagswasserentgelt eingespart werden.

Der apparative (einmalige) Mehraufwand für die Regenwassernutzung liegt unter 20.000 €. Zusätzlich werden Erlöse aus der Trinkwassereinsparung in Höhe von ca. 2.000 €/a erwartet.

Die Behandlung und Nutzung des Niederschlagswassers ist nicht auf das Beispiel für die gemeinsame Bewirtschaftung von Stadtplatz und Neubau beschränkt – sie kann mit nahezu gleichen Ergebnissen für die Regenwassernutzung auch ohne das Wasser vom Neubauteil betreiben werden.

5. Zusammenfassung und Empfehlung

Es sollte kein Regenrückhaltebecken mit gedrosselter Ableitung realisiert werden, sofern nicht zu beseitigende Altlasten das Ausschlusskriterium für eine Regenwasserversickerung darstellen, wovon auf Basis des geologischen Gutachtens¹¹ Bodengutachtens vorerst nicht auszugehen ist.

Die Studie zeigt, dass Neubau, Stadtplatz und Altbau prinzipiell getrennte Bewirtschaftungsmaßnahmen erhalten können. Es ist kein wesentlicher Vorteil für eine gemeinsame Regenwasserbewirtschaftung erkennbar, außer dass in einem der drei Teilbereiche kein geeigneter Platz ausfindig zu machen ist (z. B. wegen störender Ver- und Entsorgungsleitungen, Altlasten etc.).

Für die Rückhaltung von Starkregenereignissen stehen keine oberirdischen Flächen zur Verfügung in denen nennenswerte Wassermengen temporär schadlos zurückgehalten werden können. Die Versickerungsanlagen für dieses Bauvorhaben können damit nicht auf einen z. B. 5-jährigen Regen ausgelegt werden. Da seitens der behördlichen Vorgaben kein Wasser in den öffentlichen Straßenbereich abfließen darf, ist die Regenwasserbewirtschaftung auf den 100-jährigen Regen zu dimensionieren.

Flächen, die nicht zwingend versiegelt werden müssen, sollten teildurchlässig gestaltet und Dächer weitestgehend als Gründächer ausgeführt werden, um bereits hier einen nennenswerten Anteil des Niederschlagswassers zurückzuhalten und zu verdunsten. In diesem Zusammenhang sollte auch in Erwägung gezogen werden, einen Teil der Flachdächer für urban Farming zu nutzen. Hierfür können Fördermittel beantragt werden.

Mit Blick auf dauerhaft niedrige Betriebskosten und der Tatsache, dass auch der Platz für Versickerungsanlagen limitiert ist, sollte die Regenwasserableitung zu den Versickerungsanlagen bevorzugt oberirdisch über flach ausgeformte, offene Rinnen erfolgen.

¹¹ Erd- und Grundbauinstitut Brandenburg: Geotechnischer Untersuchungsbericht zum BV 10559 Berlin-Moabit, RAT Rathenower Straße 16 vom 07.03.2020.

Die Regenwasserversickerung ist gegenüber der gedrosselten Ableitung eindeutig zu bevorzugen, denn sie ist weniger platz- und kostenintensiv.

Verkehrsflächen können nicht direkt unbehandelt in die Versickerungsanlage eingeleitet werden. Für die Behandlung stehen diverse Maßnahmen zur Verfügung, die sich verfahrensmäßig bei den Investitionen und im laufenden Betrieb deutlich unterscheiden. Hinsichtlich der Systemauswahl ist eine frühzeitige Abstimmung mit der Wasserbehörde angezeigt und ggf. eine Einzelerlaubnis zu beantragen.

Bei der monetären Bewertung – sind nicht zuletzt wg. der geforderten Langlebigkeit derartiger Maßnahmen besonderes Augenmerk auf die späteren Betriebskosten und möglichen Einsparungen zu legen. Der Betrachtungszeitraum sollte sich auf z. B. 30 Jahre oder länger beziehen.

Es wird empfohlen, die Regenwasserbehandlung mit der Regenwassernutzung zu kombinieren und das behandelte Niederschlagswasser als Betriebswasser für die Toilettenspülung zu nutzen. Dadurch können die Betriebskosten für die Niederschlagswasserbehandlung durch Einsparungen kompensiert werden.

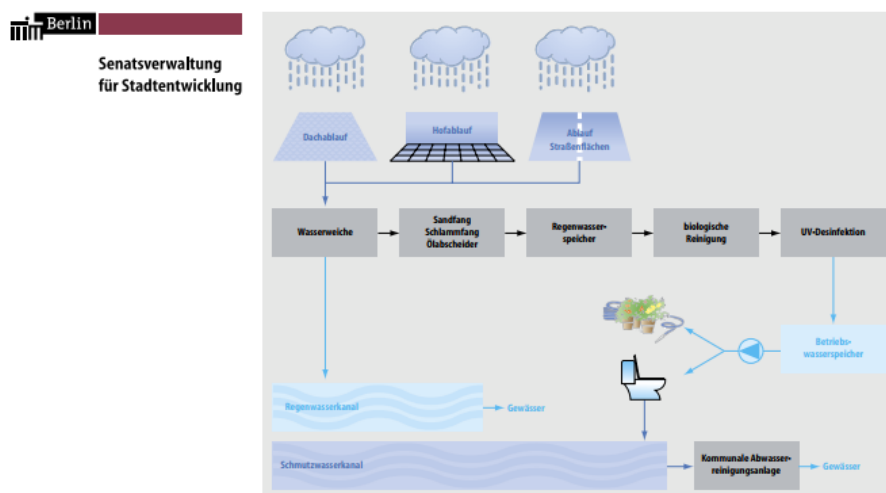


Abbildung 14: Das Titelbild der Senatsbroschüre "Innovative Wasserkonzepte - Betriebswassernutzung in Gebäuden" zeigt das Prinzip der Regenwasserbewirtschaftung über die Regenwassernutzung unter Einbezug von belasteten Hof- und Straßenabläufen.

Der Flächenbedarf für die favorisierte Rigolenversickerung ist u. a. auch von der Rigolen Geometrie abhängig und sollte deshalb optimiert werden. Flache Rigolen

benötigen mehr Fläche, versickern aber schneller, benötigen weniger Speicherraum und sind damit preiswerter als tiefe Rigolen.

Der nächste Schritt besteht darin, geeignete Standorte für die Rigolenversickerung ausfindig zu machen. Von außen leicht zugänglichen Standorten sind gegenüber innen liegenden zu bevorzugen. Sobald geeignete Flächen identifiziert wurden, sollten dort Bodenproben entnommen werden um sicher zu stellen, dass dieser Platz ggf. nach einem Bodenaustausch für die Versickerung geeignet ist.

Beim Bau ist sicherzustellen, dass die bisher gute Bodendurchlässigkeit erhalten bleibt, sich nicht durch mechanische Verdichtung des Bodenkörpers verschlechtert.



Voranfrage zur Regenwasserbewirtschaftung

Standort Rathenower Straße 16 in 10559 Berlin-Moabit

Rahmenbedingungen:

Die Gesamtgrundstücksfläche des Bauvorhabens beträgt 8.260 m² (siehe auch Entwurf zur Freiflächenplanung und Vorentwurf Bebauungsplan).

Spätere Nutzung:

- > ca. 5.800 qm Wohnfläche, für ca. 200 Bewohner
- > ca. 2.700 qm Gewerbefläche, Nutzung überwiegend als Bürofläche, davon ausgenommen 400 qm als Moschee bzw. arabische Schule, 100 qm als Café

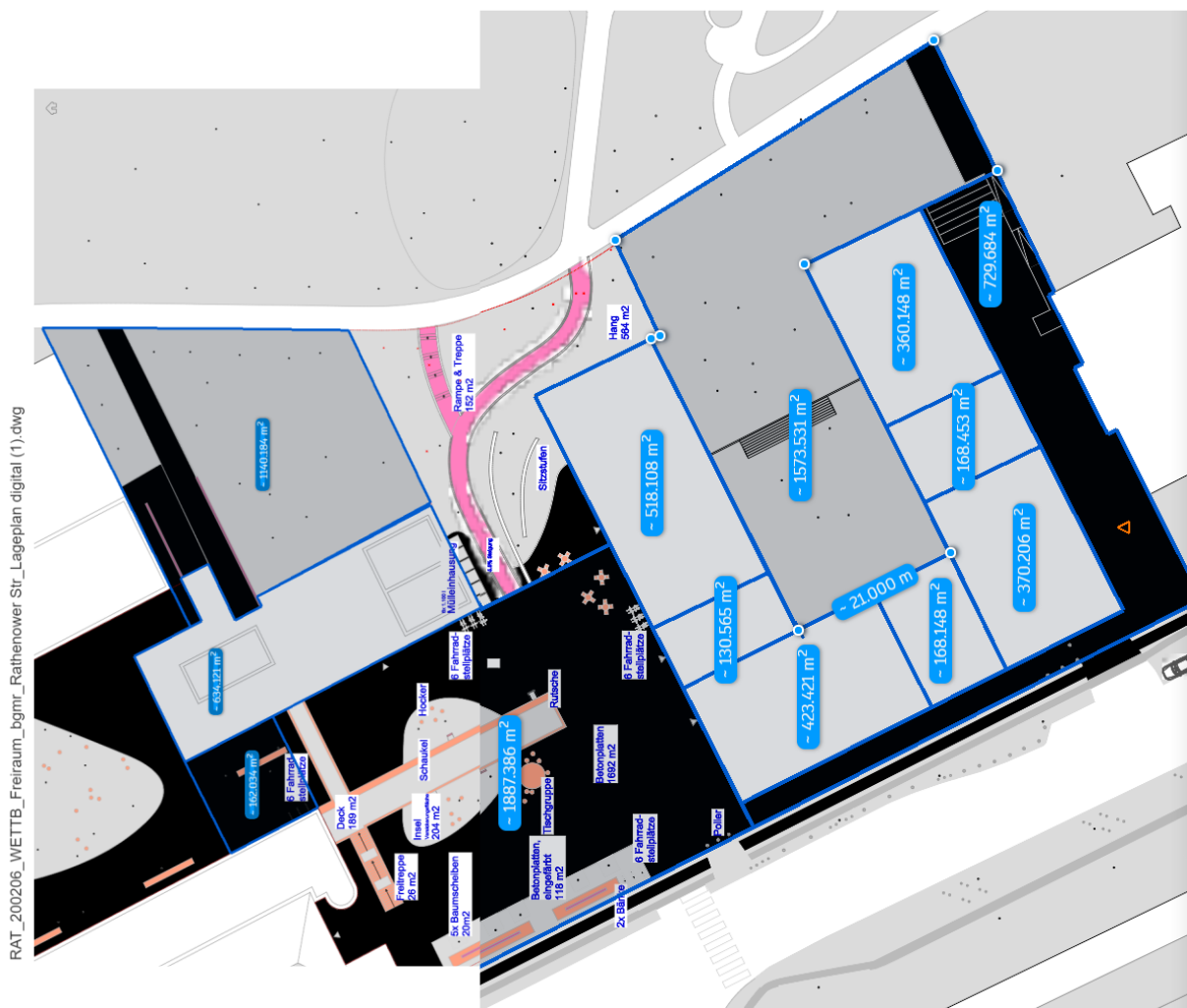


Abbildung 1: Flächengrößen, sortiert nach Verkehrsflächen (schwarz), Dachflächen (hell) und begrünte Flächen (grau).



Tabelle 1: Tabellarische Darstellung der Einzelflächen.

Flächen Neubau		
Einzelflächen		Summen
unversiegelt (östlich v. Neubau)	722,45 [m ²]	2.139,05 [m ²]
Neubau Dächer	518,11 [m ²]	
	130,57 [m ²]	
	423,42 [m ²]	
	168,15 [m ²]	
	370,21 [m ²]	
	168,45 [m ²]	
	360,15 [m ²]	
teilversiegelt (Innenhof)	851,10 [m ²]	851,10 [m ²]
Verkehrsfläche	729,68 [m ²]	729,68 [m ²]
	Summen	3.719,83 [m²]
Flächen Bestand/Altbau		
Einzelflächen		Summen
Verkehrsflächen	1.887,39 [m ²]	2.049,42 [m ²]
	162,03 [m ²]	
Altgebäude	634,12 [m ²]	634,12 [m ²]
Grünfläche	1.140,18 [m ²]	1.140,18 [m ²]
Hang/Rampe	152,00 [m ²]	716,00 [m ²]
	564,00 [m ²]	
	Summen	4.539,73 [m²]

- Der überdachte **Neubaubereich** hat eine Gesamtfläche von etwa 2.139 m². Zusammen mit den überdachten Flächen und z. T. unterbauten Flächen (Garage) ist für den Neubauteil eine Gesamtfläche von 2.990 m² zu betrachten.

Die Verkehrsfläche mit 730 m² ist gesondert zu betrachten, weil diese als belastet einzustufen ist und deshalb nicht allein über eine Rigole zu versickern ist.

- Die Fläche des öffentlichen Platzes (ohne den Altbau) inkl. der befestigten Fußwege beträgt ca. 2.049 m². Ein Teil der Fläche wird täglich von ca. 50 Fahrzeugen (insbesondere Lieferverkehr) angefahren der Rest wird intensiv von Fußgängern über Treppen zum Fritz-Schloß-Park genutzt und ist ebenfalls als belastet einzustufen. Für diesen Bereich ist eine Vorbehandlung des Niederschlagswassers vorzusehen, während die Rampe/Treppe mit insgesamt 152 m² problemlos in der Grünfläche (1.140 m²) als Flächenversickerung entwässert werden kann.



Es bietet es sich an, die Verkehrsflächen von beiden Bereichen (2.779 m²) gemeinsam zu behandeln.

Laut Bodengutachten¹ ist allerdings damit zu rechnen, dass sich auf dem Gelände Altlasten befinden könnten, was eine Niederschlagswasserversickerung u. U. grundsätzlich entgegenstehen könnte bzw. sie sehr verteuern kann.

Der Boden ist für eine Versickerung extrem gut durchlässig. Im Bodengutachten wird der kf-Wert von 5×10^{-4} m/s angegeben, was einer Versickerungsrate von 43,2 m/d entspricht.

Der für die Regenwasserbewirtschaftung zur Verfügung stehende Platz ist wegen der Bebauungsdichte allerdings äußerst knapp. Er wird ferner zusätzlich dadurch eingeschränkt, dass durch die Begrünung und durch Verkehrs- und Freizeitflächen bestimmte Flächenbereiche für Versickerungsanlagen – insbesondere für eine Versickerung über die belebte Bodenzone ausscheiden.

Der höchst zu erwartende Grundwasserstand des Hauptgrundwasserleiters ltd. Bodengutachten mit zeHGW = 31,4 m ü. NHN zitiert.²

Da die Gebäude ausschließlich mit Flachdächern ausgestattet werden, besteht grundsätzlich die Möglichkeit über die Retention auf dem Dach einen signifikanten Teil des Niederschlagswassers zurückzuhalten, um es anschließend der Verdunstung zuzuführen.

Es ist ferner aber auch dafür Sorge zu tragen, dass die Gründächer während den Trockenperioden keinen Schaden nehmen. Deshalb ist in jedem Fall eine Bewässerungsmöglichkeit vorzusehen, die ggf. mit Betriebswasser erfolgen könnte.

Fragen an die BWB:

Ob und wenn ja, welcher Niederschlagswasserabflüsse (l/s) mit welcher Wiederkehrzeit ggf. als Notüberlauf der wie auch immer ausgeführten Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahme in die Kanalisation abgeführt werden können.

Welche Trinkwasserzapfmengen können auch während Trockenzeiten seitens der BWB unter Berücksichtigung des Bewässerungswasserbedarfs für Dach- und Grünflächen garantiert werden? Ist ggf. eine Löschwasserbevorratung oder eine Bevorratung für Bewässerungszwecke vorzusehen?

Werden ggf. weitere wasserwirtschaftlich relevante Belange/Auflagen seitens der BWB von dem Bauvorhaben gefordert?

¹ Erd- und Grundbauinstitut Brandenburg: Geotechnischer Untersuchungsbericht zum BV 10559 Berlin-Moabit, RAT Rathenower Straße 16 vom 07.03.2020.

Betreff: Re: Antw: Re: Ihre Anfrage RW Bewirtschaftung Rathenower Straße 16

Von: [REDACTED]

Datum: 21.10.2020, 08:52

An: [REDACTED]

Sehr geehrter Herr Nolde,
gern beantworten wir Ihre Frage zur Regenwassereinleitung.

Gerade in Berlin ist ein umsichtiger Umgang mit Regenwasser besonders wichtig, da Regenwassereinleitungen eine wesentliche Belastungsgröße für das sensible Gewässersystem darstellen. Bei Bauvorhaben ist das Regenwasser vorzugsweise vor Ort zu bewirtschaften, d.h. möglichst in Annäherung an den natürlichen Wasserhaushalt zu verdunsten und zu versickern. Hier kommen dezentrale Maßnahmen wie z. B. die Dach- und Fassadenbegrünung, Versickerungsmulden oder -rigolen und Regenwasserspeicher in Betracht.

Bitte prüfen Sie daher zunächst, ob eine vollständige Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück Rathenower Straße 16 in Berlin-Mitte OT Moabit möglich ist. Sollte in Ihrem Fall eine Einleitung von Regenwasser in die öffentliche Mischwasserkanalisation erforderlich werden, ist diese im Rahmen der von der zuständigen Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz festgelegten maximalen Abflussspenden möglich. Wichtige Hinweise zu den Hintergründen und den gesetzlichen Grundlagen entnehmen Sie bitte dem Hinweisblatt: Begrenzung von Regenwassereinleitungen bei Bauvorhaben in Berlin. (<https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/regenwasser/de/Hinweisblatt-BReWa-BE.pdf>)

Ihr Bauvorhaben liegt im Mischwassersystem. Hierfür gilt seit 01.01.2018 eine spezifische Abflussspende von 10 l/(s*haAE,k). **Daher darf von dem o.g. Grundstück (8.260 m²) die Regenwasserableitung 9 l/s Regenwasser nicht überschreiten.**

Für Ihre Planungssicherheit weisen wir darauf hin, dass diese Stellungnahme 24 Monate Gültigkeit hat. Sollte sich Ihr Bauvorhaben maßgeblich verzögern oder das Grundstück zwischenzeitlich verkauft werden, ist eine erneute Anfrage notwendig, da sich die Vorgaben zur Regenwassereinleitung ändern können.

Schmutzwasser kann, wenn keine Pumpenanlagen betrieben werden, uneingeschränkt eingeleitet werden.

Antworten rund um den Hausanschluss finden Sie unter www.bwb.de → Abwasser → Abwasseranschluss.

Mit freundlichen Grüßen

[REDACTED] Johne
Abwasserentsorgung/ Entwässerungskonzepte

Berliner Wasserbetriebe
Neue Jüdenstraße 1
10179 Berlin
Telefon: 030.8644-5839
Telefax: 030.8644-105839
[REDACTED]

>>>

Von: [REDACTED]
[REDACTED]

Datum: 20.10.2020 11:57

Betreff: Re: Antw: Re: Ihre Anfrage RW Bewirtschaftung Rathenower Straße 16

Sehr geehrte Frau Johne,
da ich Sie telefonisch nicht erreiche, versuche ich es nochmals per mail.
Ich wollte nachfragen, ob Sie noch Unterlagen von uns benötigen bzw. wann mit einer Antwort seitens der BWB bezüglich unserer Voranfrage zur Regenwassereinleitung zu rechnen ist.

Mit besten Grüßen

[REDACTED] Nolde



[REDACTED]
(Geschäftsführer)
Marienburger Straße 31A
10405 Berlin
Telefon: 0049 (0)30-46 60 17 52
Fax: 0049 (0)30-440 33 410
Email: [REDACTED]
www.nolde-partner.de

Am 01.10.2020 um 10:32 schrieb [REDACTED] Nolde:

Sehr geehrte Frau Johne,
in Ergänzung zu meiner Voranfrage zur Regenwasserbewirtschaftung vom 27.08.2020 kann ich Ihnen nunmehr mitteilen, dass die WBM dem Bezirk für die öffentliche Durchwegung ein Wegerecht einräumen wird.
Damit liegt die Regenwasserbewirtschaftung - auch die der Durchwegung - in die Hände der WBM.
Für Rückfragen stehe ich Ihnen natürlich gern zur Verfügung.
Mit freundlichen Grüßen

Nolde



Marienburger Straße 31A
10405 Berlin
Telefon: 0049 (0)30-46 60 17 52
Fax: 0049 (0)30-440 33 410

www.nolde-partner.de

Am 07.09.2020 um 08:55 schrieb

Sehr geehrter Herr Nolde,
hier noch eine Richtigstellung dazu:

- wenn der ganze Platz einschließlich Fußweg öffentlich ist, sind die BWB für Wartung und Betrieb der Entwässerung zuständig. Das Regenwasser ist vorrangig über die belebte Bodenzone zu versickern. Die Anlagen müssen nach den BWB-Standards ausgelegt werden. Dafür muss im Rahmen des B-Planes ausreichend Platz zur Verfügung gestellt werden. Es muss eine Trennung von der Regenwasserbewirtschaftung der privaten Flächen (Dachflächen, weitere befestigte Flächen) vorgenommen werden.
- ist der Platz privat, wobei der Öffentlichkeit ihn zum Erreichen des Parks oder auch anderweitig nutzen kann, stehen neben der Versickerung über die belebte Bodenzone prinzipiell weitere Varianten der RW-Rewirtschaftung zur Auswahl, die dann von privater Seite zu betreiben wären. In den Mischkanal dürfen max. 10 Liter/s/ha eingeleitet werden, die Überflutungssicherheit muss lt. DIN 1986-100 bis zu einem ?? jährigen Niederschlagsereignis nachgewiesen werden. Die Regenwasserbewirtschaftung kann gemeinsam mit dem Regenwasser der weiteren privaten Flächen erfolgen.
- sofern nur ein relativ schmaler Fußweg öffentlich ist und von privatem Grund umgeben ist, sollte soviel Fläche seitlich des Gehwegs öffentlich gewidmet werden, dass das Regenwasser flächenhaft versickert werden kann. Die Zuständigkeit sollte hier dann eher das Straßen- und Grünflächenamt übernehmen.

Mit freundlichen Grüßen

Johne

Abwasserentsorgung/ Entwässerungskonzepte
Berliner Wasserbetriebe
Neue Jüdenstraße 1
10179 Berlin
Telefon: 030.8644-5839
Telefax: 030.8644-105839

Zum Hinzufügen einer Signatur klicken

>>>

Von:

An:

Datum: 01.09.2020 23:18

Betreff: Re: Ihre Anfrage RW Bewirtschaftung Rathenower Straße 16

Sehr geehrte Frau Johne,
danke für das informative Telefonat heute Nachmittag;
3 Stunden später habe ich dann erfahren, dass über den künftigen Status des öffentlichen Weges am 22.09. beim BA-Mitte beraten/entschieden werden soll.
aus unserem Telefonat habe ich mitgenommen, dass

- wenn der ganze Platz öffentlich ist, die BWB für Wartung und Betrieb der Entwässerung zuständig sein werden und in diesem Fall nur eine Versickerung über die belebte Bodenzone infrage kommt, die wie wir wissen, entsprechend viel Platz benötigt.
- Da einen Alllastenverdacht besteht, wäre ggf. ein Bodenaustausch zwingend notwendig.
- ist der Platz privat, wobei der Öffentlichkeit ihn zum Erreichen des Parks oder auch anderweitig nutzen kann, stehen neben der Versickerung über die belebte Bodenzone prinzipiell weitere Varianten der RW-Rewirtschaftung zur Auswahl, die dann von privater Seite zu betreiben wären. In den Mischkanal dürfen max. 10 Liter/s/ha eingeleitet werden, die Überflutungssicherheit muss bis zu einem ?? jährigen Niederschlagsereignis nachgewiesen werden.
 - sofern nur ein relativ schmaler Fußweg öffentlich ist und von privatem Grund umgeben ist, wird es für die Regenwasserbewirtschaftung komplizierter.

¶

Ich habe verstanden das damit wohl die Vertragsgestaltung (BWB<->privater/kommunaler Eigentümer) gemeint war, bin aber nicht im Bilde darüber, wo genau das (vielleicht doch hoffentlich lösbare) Problem liegt.

Wenn ich etwas vergessen haben bzw. Ihnen noch etwas einfällt, was für das Treffen am 22.09. hilfreich sein könnte, freue ich mich über ihre Nachricht.

Besten Dank und mit freundlichen Grüßen

Nolde



Marienburger Straße 31A
10405 Berlin
Telefon: 0049 (0)30-46 60 17 52
Fax: 0049 (0)30-440 33 410

www.nolde-partner.de

Am 27.08.2020 um 09:33 schrieb service@bwb.de:

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank, Ihre E-Mail mit folgendem Inhalt ist bei uns eingegangen:

Themengebiet: Voranfrage für Regenwassereinleitung
Anrede: Herr
Vorname: [REDACTED]
Name: Nolde
Firma: Nolde & Partner innovative Wasserkonzepte
Strasse:
PLZ:
Stadt:
Land: de
Kundennummer:
Telefon: 030 46601751
Fax:
[REDACTED]

Betreff: Rathenower Straße 16 in 10559 Berlin-Moabit
Nachricht: Siehe Anhang

Ihr Anliegen werden wir umgehend bearbeiten und uns dann unaufgefordert mit Ihnen in Verbindung setzen.

Bis dahin bitten wir um etwas Geduld.

Mit freundlichen Grüßen

Kundenservice
Berliner Wasserbetriebe

Telefon: 0800.292 75 87
Telefax: 030.86 44-2810

E-Mail: service@bwb.de
www.bwb.de

Berliner Wasserbetriebe, Anstalt des öffentlichen Rechts,
Postanschrift: 10864 Berlin, Amtsgericht Charlottenburg, HRA 30951 B,

www.bwb.de

Newsletter abonnieren: www.bwb.de/newsletter

Folgen Sie uns!

<https://facebook.com/wasserbetriebe>

<https://youtube.com/wasserbetriebe>

<https://twitter.com/wasserbetriebe>

<https://instagram.com/wasserbetriebe>

Berliner Wasserbetriebe, Anstalt des öffentlichen Rechts,
Postanschrift: 10864 Berlin, Amtsgericht Charlottenburg, HRA 30951 B,

Massenberechnung Stadtplatz Außenanlagen

LEGENDE

Befestigte Flächen: 1.642 qm

- Betongeländer befahrbar: 1.375 qm
- Betongeländer begehbar: 175 qm
- wassergebundener Belag: 92 qm
- Einfassung Betongeländer: 125 m

Unbefestigte Flächen: 695 qm

- Pflanzfläche: 695 qm

Baukonstruktionen: 56 qm

- Mauer Stadtplatz: 25 qm
- Mauern Rampenbereich: 31 qm
- Treppen: 20 qm
- Mauern Stadtplatz: 66 m
- Mauern Rampenbereich: 164 m

Sonstiges

- Müllhaus: 83 qm, (inkl. Treppen, Handlauf, Belag)
- Gehwegüberfahrt erstellen: 47 qm
- Zaun: 29 m
- Handlauf: 17 m
- Flächen werden für Entwässerung nicht betrachtet

Massenberechnung Neubau Außenanlagen

LEGENDE

Befestigte Flächen: 587 qm [abflusswirksam 383 qm, Rest im Gebäude]

- Betongeländer begehbar: 231 qm
- Betongeländer im Gebäude: 204 qm
- Terrassenplatten: 31 qm
- Betonplatten, Großformat mit Rasenfugen: 53 qm
- wassergebundener Belag: 52 qm
- Kunststoffbelag: 16 qm
- Einfassungen: 126 m

Unbefestigte Flächen: 1.067 qm

- Rasen: 703 qm
- Pflanzfläche: 327 qm
- Spieleand: 37 qm
- Einfassung Spieleand: 25 m

Baukonstruktionen: 26 qm

- Mauer Innenhof: 10 qm
- Treppe: 16 qm
- Mauer Innenhof: 61 m

Sonstiges

- Zaun: 49 m
- Handlauf: 12 m
- Neubau: 2.287 qm (Hauptdach und Balkone)
- unterbaute Flächen: 483 qm

Massenberechnung Bereich Kita/Zufahrt TG

LEGENDE

Befestigte Flächen: 612 qm

- Betongeländer befahrbar: 508 qm
- Betongeländer begehbar: 52 qm
- Einfassung Betongeländer: 125 m

Unbefestigte Flächen: 17 qm

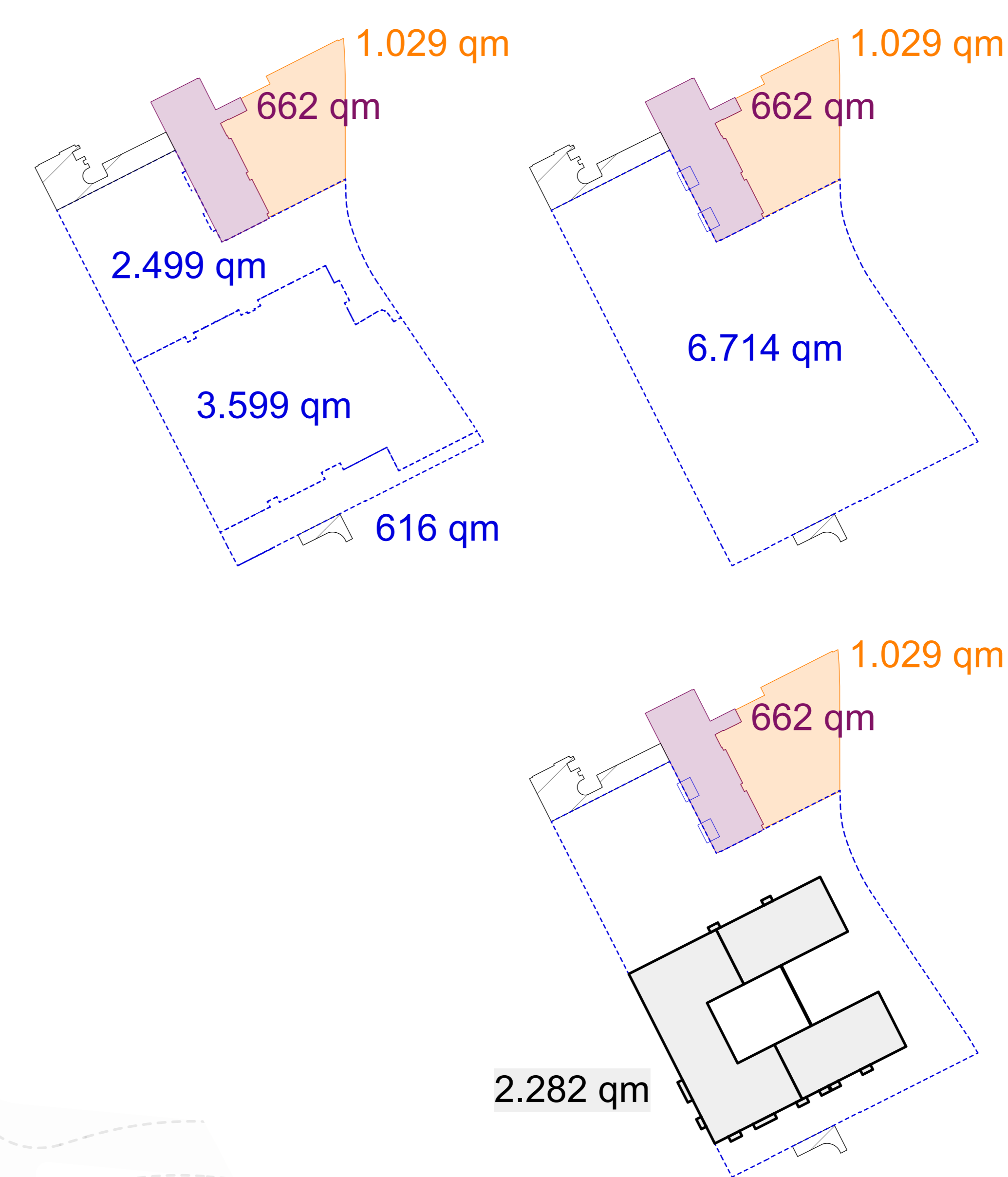
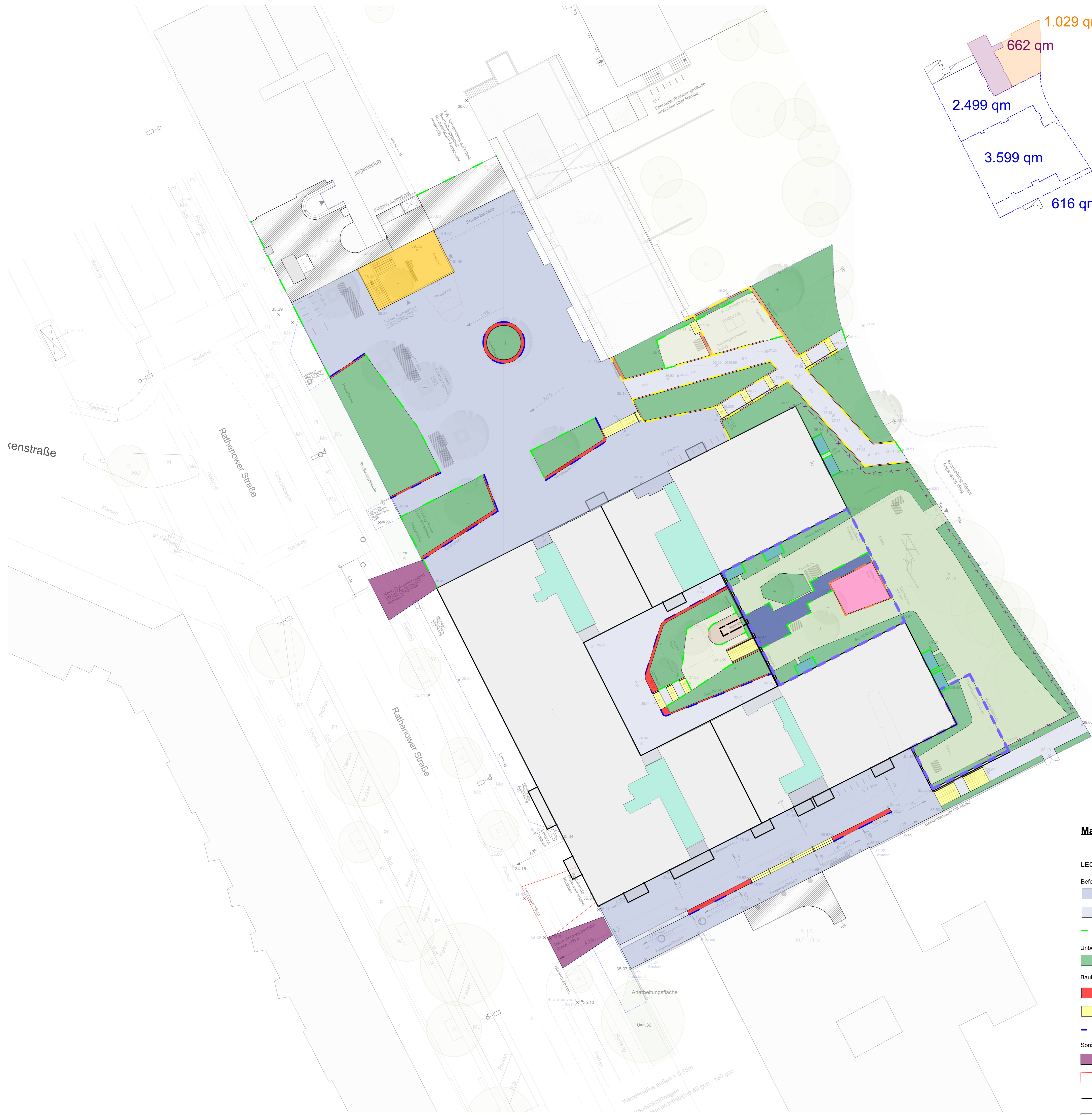
- Pflanzfläche: 17 qm

Baukonstruktionen: 36 qm

- Mauer Sockel: 12 qm
- Treppen: 24 qm
- Mauern Sockel: 20 m

Sonstiges

- Gehwegüberfahrt herstellen: 35 qm
- Gehwegüberfahrt zurückbauen: 61 qm
- Handlauf: 9 m
- Flächen werden für Entwässerung nicht betrachtet



Projekt	Rathenower Straße Neubau eines Wohngebäudes und Stadtplatz Rathenower Straße 16 · 10559 Berlin	0.00 = 35.34 U. NHN
Stempel Genehmigung		
Bauherr		
Generalplaner		
Landschafts- architekten	TDB Landschaftsarchitektur Thomaneik, Duquesnoy Boemans Hauptstraße 23-24 · 10827 Berlin T 030 - 611 22 18 F 030 - 611 26 86	
Zeichnung	Massenplan	VORABZUG 18.01.2021
Leistungsphase	Entwurfsplanung	
Mußstab 1:200	ggr. FF	
Lph 3	Plan-Nr. RAT_3_L_GES_MA_200_EG_...	Index -
Projek-Nr. 245	Datum	Format AO

Au	r(5,2)	r(10,2)	r(15,2)	r(5,30)	r(10,30)	r(15,30)	r(20,30)	r(30,30)	r(45,30)	r(60,30)	r(90,30)	r(120,30)	r(180,30)	r(240,30)	r(360,30)	r(540,30)	r(720,30)	r(1080,30)	Max für 30-jährig	r(5,100)	r(10,100)	r(15,100)	r(20,100)	r(30,100)	r(45,100)	r(60,100)	r(90,100)	r(120,100)	r(180,100)	r(240,100)	r(360,100)	r(540,100)	r(720,100)	r(1080,100)	Max für 100-jährig	Diff. 100-30-jährig	
[[I/(s*ha)]]	254	196	162	467,0	343,0	280,0	240,0	190,0	149,0	125,0	89,0	70,6	50,1	39,9	28,6	20,4	16,1	1,5	411	566,7	413,3	336,7	289,0	230,0	181,9	153,1	109,4	86,4	61,3	48,8	34,9	24,9	19,7	14,1	522	111	
Dauer [min]	5	10	15	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360	540	720	1080	30-jährig	5	10	15	20	30	45	60	90	120	180	240	360	540	720	1080	100-jährig		
Au [m²]																			411																522		
8.300	70	106	130	131	190	231	262	308	356	392	403	411	405	399	366	296	217	-578	411	159	230	280	319	377	441	489	508	519	520	522	496	435	365	201	522	111	
8.200	69	105	128	129	188	228	259	304	351	387	397	405	398	393	359	288	209	-579	405	157	228	276	315	372	435	482	501	512	513	514	487	425	355	191	514	109	
8.100	68	103	126	127	185	225	256	300	347	382	392	399	392	386	352	280	201	-580	399	155	225	273	311	367	430	476	494	505	505	506	479	416	346	180	506	107	
8.000	67	102	125	126	183	223	253	296	342	377	386	393	386	380	345	273	193	-581	393	153	222	269	307	362	424	470	488	498	497	497	470	407	336	170	498	105	
7.900	66	101	123	124	181	220	249	292	338	372	381	387	380	373	338	265	185	-582	387	151	219	266	303	357	418	463	481	491	490	489	461	398	326	159	491	103	
7.800	65	99	121	123	178	217	246	288	333	366	375	381	374	366	331	258	177	-583	381	149	216	263	299	353	413	457	474	483	482	481	453	388	316	149	483	102	
7.700	64	98	120	121	176	214	243	284	328	361	370	376	367	360	323	250	169	-585	376	147	213	259	295	348	407	451	467	476	474	473	444	379	306	138	476	101	
7.600	63	97	118	119	174	211	239	280	324	356	364	370	361	353	316	242	161	-586	370	145	211	256	291	343	401	444	460	469	467	465	435	370	297	128	469	99	
7.500	63	95	116	118	171	208	236	276	319	351	359	364	355	347	309	235	153	-587	364	144	208	252	287	338	396	438	454	462	459	457	427	360	287	117	462	98	
7.400	62	94	115	116	169	205	233	272	314	346	353	358	349	340	302	227	145	-588	358	142	205	249	283	334	390	432	447	455	452	449	418	351	277	107	455	97	
7.300	61	93	113	115	167	202	229	268	310	341	348	352	342	333	295	220	137	-589	352	140	202	245	279	329	384	425	440	448	444	441	409	342	267	96	448	96	
7.200	60	91	111	113	164	199	226	265	305	335	342	346	336	327	288	212	129	-590	346	138	199	242	275	324	379	419	433	441	436	433	401	333	258	86	441	94	
7.100	59	90	110	111	162	196	223	261	301	330	337	341	330	320	281	204	121	-591	341	136	196	238	271	319	373	413	426	433	429	425	392	323	248	75	433	93	
7.000	58	88	108	110	159	194	219	257	296	325	331	335	324	313	274	197	113	-592	335	134	193	235	267	315	367	406	420	426	421	417	383	314	238	65	426	92	
6.900	57	87	106	108	157	191	216	253	291	320	325	329	318	307	267	189	105	-594	329	132	191	231	263	310	362	400	413	419	414	409	375	305	228	54	419	90	
6.800	56	86	105	106	155	188	213	249	287	315	320	323	311	300	260	182	97	-595	323	130	188	228	259	305	356	394	406	412	406	400	366	296	218	44	412	89	
6.700	56	84	103	105	152	185	209	245	282	309	314	317	305	294	252	174	89	-596	317	128	185	224	255	300	350	387	399	405	398	392	357	286	209	33	405	88	
6.600	55	83	101	103	150	182	206	241	277	304	309	311	299	287	245	166	81	-597	311	126	182	221	251	296	345	381	392	398	391	384	349	277	199	23	398	86	
6.500	54	82	100	102	148	179	203	237	273	299	303	305	293	280	238	159	73	-598	305	124	179	217	247	291	339	375	386	390	383	376	340	268	189	12	390	85	
6.400	53	80	98	100	145	176	200	233	268	294	298	300	286	274	231	151	65	-599	300	122	176	214	243	286	334	368	379	383	375	368	331	258	179	2	383	84	
6.300	52	79	96	98	143	173	196	229	264	289	292	294	280	267	224	144	57	-600	294	120	173	210	239	281	328	362	372	376	368	360	323	249	169	-9	376	82	
6.200	51	78	95	97	141	170	193	225	259	284	287	288	274	261	217	136	49	-601	288	118	171	207	235	277	322	356	365	369	360	352	314	240	160	-19	369	81	
6.100	50	76	93	95	138	167	190	221	254	278	281	282	268	254	210	128	41	-602	282	116	168	203	231	272	317	349	359	362	353	344	305	231	150	-30	362	80	
6.000	49	75	91	94	136	165	186	217	250	273	276	276	262	247	203	121	33	-604	276	114	165	200	227	267	311	343	352	355	345	336	297	221	140	-40	355	78	
5.900	49	74	90	92	133	162	183	213	245	268	270	270	255	241	196	113	25	-605	270	112	162	196	223	262	305	337	345	348	337	328	288	212	130	-51	348	77	
5.800	48	72	88	90	131	159	180	209	240	263	265	265	249	234	188	106	17	-606	265	110	159	193	219	258	300	330	338	340	330	320	279	203	121	-61	340	76	
5.700	47	71	86	89	129	156	176	206	236	258	259	259	243	228	181	98	9	-607	259	108	156	189	215	253	294	324	331	333	322	312	271	193	111	-72	333	74	
5.600	46	70	85	87	126	153	173	202	231	253	254	253	237	221	174	90	1	-608	254	106	153	186	211	248	288	318	325	326	315	304	262	184	101	-82	326	72	
5.500	45	68	83	86	124	150	170	198	227	247	248	247	230	214	167	83	-7	-609	248	104	151	182	207	243	283	311	318	319	307	295	253	175	91	-93	319	71	
5.400	44	67	81	84	122	147	166	194	222	242	243	241	224	208	160	75	-15	-610	243	102	148	179	203	238	277	305	311	312	299	287	245	166	81	-103	312	69	
5.300	43	65	80	82	119	144	163	190	217	237	237	235	218	201	153	68	-23	-611	237	101	145	175	199	234	271	299	304	305	292	279	236	156	72	-114	305	68	
5.200	42	64	78	81	117	141	160	186	213	232	232	229	212	195	146	60	-31	-613	232	99	142	172	195	229	266	292	297	297	284	271	227	147	62	-124	297	66	
5.100	42	63	76	79	114	138	156	182	208	228	227	226	224	206	188	139	52	-39	-614	227	97	139	168	191	224	260	286	291	290	277	263	219	138	52	-135	291	64
5.000	41	61	75	77	112	136	153	178	203	223	221	220	218	199	181	132	45	-47	-615	221	95	136	165	187	219	254	280	284	283	269	255	210	129	42	-145	284	62
4.900	40	60	73	76	110	133	150	174	199	216	215	212	193	175	125	37	-55	-616	216	93	134	161	183	215	249	273	277	276	261	247	201	119	32	-156	277	61	
4.800	39	59	71	74	107	130	147	170	194	211	209	206	187	168	117	30	-63	-617	211	91	131	158	179	210	243	267	270	269	254	239	193	110	23	-166	270	59	
4.700	38	57	69	73	105	127																															



Nolde – innovative Wasserkonzepte GmbH;
Marienburger Straße 31A, 10405 Berlin

Berlin, den 06.10.2022

Stellungnahme zu den wasserwirtschaftliche und haustechnischen Empfehlungen zum Bauvorhaben Rathenower Str. 16 vom 11.02.2021

Die Frage, ob die in unserer o.g. Studie vorgeschlagenen Maßnahmen (noch) umsetzbar sind und eine vollständige Abkopplung von der Kanalisation möglich ist, kann ich eindeutig mit JA beantworten.

Die in der Studie beschriebenen Varianten und Maßnahmen sind auch unter heutigen Anforderungen umsetzbar, so dass eine vollständige Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück sichergestellt werden kann.

Mit freundlichen Grüßen

Erwin Nolde