

**Überflutungsprüfung
Franz- Geuer- Straße 10
Köln**

AZ 200505

Entwässerungskonzeption

**CORPUS SIREO
Projektbeteiligten GmbH**

05. Juli 2021

Inhalt

0.1- Anlagen	3
0.2 Verwendete Unterlagen	3
1. Aufgabenstellung:.....	4
2. Grundlagen:	4
3. Entwässerungskonzept Niederschlagsentwässerung	6
3.1 Erschließungsflächen	6
3.2 Bebauung	8
3.2.1 Dachflächen, Staffelgeschosse, Balkone.....	8
3.2.2 Außenanlagen	9
3.2.3 Rigolenentwässerung	10
4. Extremregenereignis	10
5. Rückhaltevolumen	11
6. Zusammenfassung.....	11

0.1 - Anlagen

Anlage 1- KOSTRA-DWD-2010R-Tabellen-S10-Z55-obere Bereichsgrenze DIN 1986 Teil 100

0.2 Verwendete Unterlagen

[1] DIN 1986 Teil 100 Stand Jan 2016

[2] DWA A 118, DWA M 119, DWA A 138, DWA M 153

[3] 200701_FGS_Geotechnischer Bericht M + P, Stand 30.06.2020

[4] Lageplan B-Plan Verfahren FSWLA/ konrath- wennemar Architekten, Stand 05.01.2021

[5] Erschließungskonzeption, Fredersdorf Consulting, Stand 29.06.2020

[6] Lageplan Starkregenvorsorge, Fredersdorf Consulting, Stand 24.06.2021

[7] 20-07-30BesprechungsprotokollNr. 1x, Geologie/ Versickerung, MUP, Fredersdorf Consulting, Stand 29.07.2020

[8] 20-12-07BesprechungsprotokollNr. 2x, StEB Köln, Fredersdorf Consulting, Stand 25.11.2020

1. Aufgabenstellung:

Die Corpus Sireo beabsichtigt die Wohnerschließung in der Franz- Geuer- Straße in Köln Ehrenfeld umzusetzen. Für die Umsetzung der Bebauung ist ein Bebauungsplan- Verfahren durchzuführen. Für das Bebauungsplan- Verfahren und als Grundlage für die weitere Planung der Erschließung, Architektur und Außenanlagen erfolgte durch den Unterzeichner eine konzeptionelle Vorabstimmung zur Entwässerung. Die Ergebnisse werden mit diesem Konzept zusammengefasst.

2. Grundlagen:

Gemäß vorliegendem Planungskonzept handelt es sich um eine Privaterschließung. Das bedeutet, dass sämtliche Straßenflächen, Grünflächen und alle Entwässerungseinrichtungen als private Anlagen errichtet werden. Eine Übernahme von Teilflächen, auch Straßenflächen, durch die Stadt Köln erfolgt nicht.

Die StEB Köln übernimmt ebenfalls keine Entwässerungskanäle in das Eigentum der StEB Köln (siehe E-Mail vom 25.2.2021 Fredersdorf Consulting). Die Unterhaltungspflicht der Kanäle bleibt bei den Eigentümern als Eigentümergemeinschaft. Die Nutzung des Kanals muss im Grundbuch gesichert werden.

Im Ergebnis einer mit dem Geologen Mull & Partner (MUP), der StEB Köln und des Umwelt- und Verbraucherschutzamtes der Stadt Köln zusammen mit dem Erschließungsplaner Fredersdorf Consulting (FC) durchgeführten Abstimmung sind folgende Prinzipien festgelegt:

- Es kommt durch die Bebauung zu einer deutlichen Entsiegelung der Flächen
- Das von den befahrenen Verkehrsflächen (Straßenflächen inkl. TG- Zufahrten) inkl. Nebenanlagen anfallende Niederschlagswasser des Bemessungsabflusses kann an den Übergabepunkten ohne Drosselung an die städtische Kanalisation übergeben werden (siehe [8]).
- Das anfallende Schmutzwasser kann ebenfalls über die städtische Kanalisation entwässert werden (siehe [8]).
- Eine Ableitung des Niederschlagswassers der mit Wohnbebauung bebauten Flächen kann ohne eine Drosselung und Rückhaltung auch für den Bemessungsabfluss

aufgrund nicht ausreichender, hydraulischer Leistungsfähigkeit nicht über die städtische Kanalisation erfolgen.

- Eine Versickerung der Dachflächen in den anstehenden, unbelasteten Boden ist grundsätzlich genehmigungsfähig. Unbelastetes Niederschlagswasser (begrünte Dachflächen, Außenanlagen) kann über Rigolen versickert werden (siehe E-Mail Herr Tauber Stadt Köln vom 7.1.2021).
- Es befinden sich auf dem Grundstück zwei Altlastenflächen. Ermittelte Bodenauffüllungen reichen zumeist in Tiefen bis ca. 4,0 m u. Gelände. Im südöstlichen Anliegerbereich (Fuchsstraße) jedoch bis in größere Tiefenlagen. Die Altlasten sind in den Bereichen der geplanten Versickerung mit dem Rückbau vollständig zu entfernen, eine Versickerung ist nur in sauberen, geogen anstehenden Böden genehmigungsfähig. Die untere Bodenschutzbehörde der Stadt Köln (UBB) ist zu beteiligen (siehe [8] und E-Mail Herr Tauber Stadt Köln vom 7.1.2021).
- Der mittlere Grundwasserstand bleibt mit 38,20 mNHN ausreichend tief ca. 11,0m unterhalb des späteren Oberflächenniveaus.
- Der Überflutungsschutz ist für alle befestigten Flächen nachzuweisen, also auch für die Verkehrsflächen. Da es sich um eine Privaterschließung handelt, gelten hier für alle Flächen die Grundsätze der Rückhaltung gemäß DIN 1986 Teil 100 Nr. 14.9 ff. Entsprechend sind für alle Flächen die erforderlichen Rückhaltevolumen $V_{\text{Rück}}$ gemäß DIN 1986 Teil 100 nachzuweisen.
- Sämtliche hydraulischen Nachweise sind auf Basis der KOSTRA- Daten des DWD für KOSTRA-DWD-2010R Tabellen-S10-Z55- obere Bereichsgrenze DIN 1986 Teil 100 zu führen. Die c_s - Werte sind zu vereinheitlichen, so dass alle Planer identische Ansätze verwenden.

Die Risikokarten der Stadt Köln weisen nur für ein Starkregenereignis Risiken aus, Hochwasser und Grundhochwasser weisen kein Risiko für das B-Plan Gebiet aus.

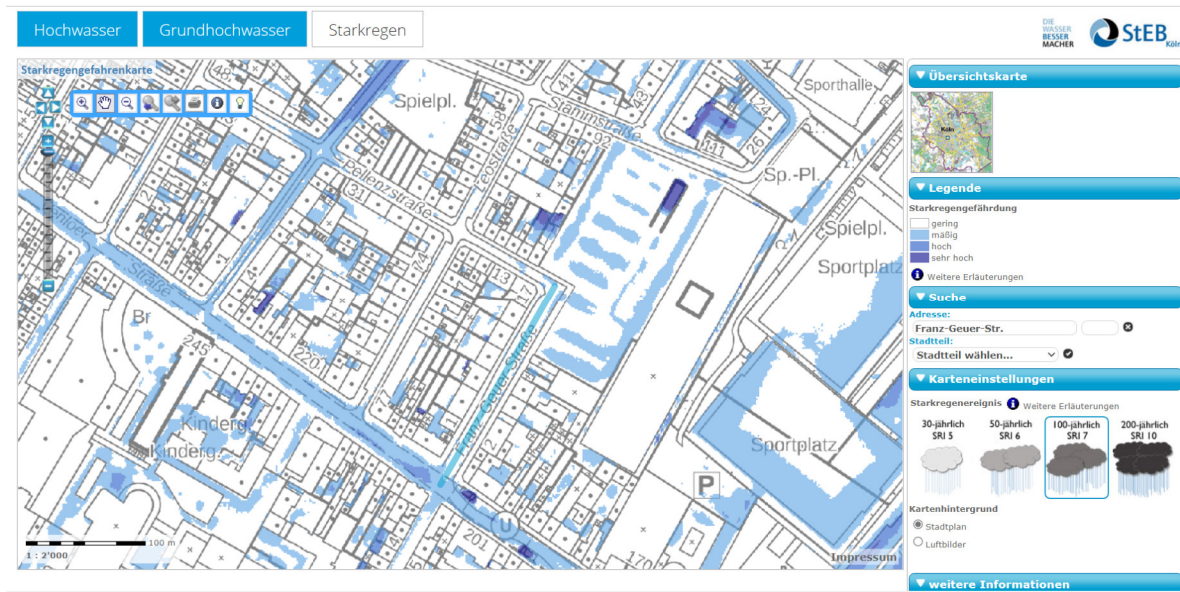


Abbildung 1- Starkregenrisiko SRI7 (100- jährig), Stand 5.7.2021

Innerhalb des Gebietes wird für den Bestand ein mäßiges Risiko ausgewiesen. Im Bereich der Stammstraße gibt es ebenfalls ein geringes Risiko der Überflutung.

Innerhalb der Bauflächen werden mit der Bebauung neue, höhere Geländehöhen errichtet. Mit dem Überflutungsnachweis ist das Überflutungsrisiko aufzuzeigen.

3. Entwässerungskonzept Niederschlagsentwässerung

3.1 Erschließungsflächen

Folgende Grundsätze gelten für die Erschließungsflächen

- Errichtung der Straßenflächen mit zentraler Tiefpunktachse
- Ableitung des Niederschlagswassers der zentralen Hauptachsen (befahrene Flächen, Nebenanlagen und TG- Zufahrten) über neu zu errichtende Kanäle an die städtische MW- Kanalisation
- Rückhaltung bei Starkregen innerhalb des Straßenraumes durch oberflächliche Rückhaltung
- Öffentlich zugängliche Grünflächen in den Hauptachsen als Flächenversickerung auslegen, Ausmuldung für Starkregen

Bemessungsansätze:

Regelentwässerung:

Bemessung der Straßenentwässerung nach RAS- Ew (2005). Bemessung der Sammelkanäle nach DWA A 118.

Starkregen:

Bemessung Rückhaltevolumen und Oberflächenabfluss für Starkregen in Anlehnung an die DWA M 119 für den SRI15, Dauerstufe 60 Minuten (siehe Abbildung 2 und 3)

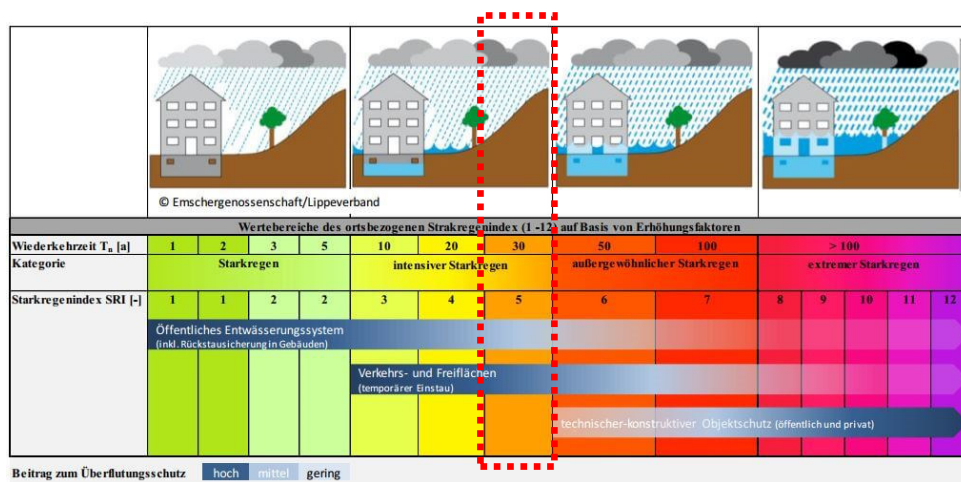


Abbildung 2- Zuordnung Starkregenindex gem. DWA M 119

Wiederkehrzeit T_n (a)	1-10	20	30	50	100	> 100					
Starkregenindex	1-3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Regendauer	Starkregenhöhen in mm										
15 min	10 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	> 35						
60 min	15 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 75						
2 h	20 - 35	35 - 45	45 - 55	55 - 65	65 - 80	75-100	100-130	130-160	160-200	> 200	
4 h	20 - 45	45 - 55	55 - 60	60 - 75	75 - 85	85-120	120-150	150-180	180-220	> 220	
6 h	25 - 50	50 - 60	60 - 65	65 - 80	80 - 90						

Abbildung 3- Dauerstufen für Überflutungsvorsorge gem. DWA M 119

3.2 Bebauung

3.2.1 Dachflächen, Staffelgeschosse, Balkone

Alle Dachflächen werden als begrünte Flachdächer errichtet. Das Konzept sieht vor, dass das Wasser bei Starkregen auf den Dächern zurückgehalten wird und nur bei Versagen der Entwässerung oder Extremregenereignissen zum Schutz vor statischem Versagen des Gebäudes eine Hinweisspeicherung erfolgt. Sämtliches, anfallendes Niederschlagswasser wird im Innenhofbereich im Untergrund versickert.

- Auslegung der Dächer als Einstaudächer gem. DIN 1986 Teil 100 Nr. 5.8.2.2, Rückhaltung von Starkregen auf dem Dach
- Keine Notabschläge von den Hauptdächern und Staffelgeschossen auf tiefer liegende Flächen
- Errichtung der Speier als Hinweisspeier (Anspringen der Hinweisspeier seltener als 100-jährig, Bemessung der Hinweisspeier auf $r_{5,100}$)
- Keine Notentwässerung zur Straße hin richten (Balkone ausgenommen)
- Die Entwässerung der Dachflächen/ Staffelgeschosse/ Balkone erfolgt über Rigolen in den Innenhöfen (siehe Konzept Fredersdorf Consulting [5])
- Leitungsführung der Regenfallrohre auf der Fassade, in Konsequenz gibt es Fallleitungen auf der Straßenseite, die zurück in das Gebäude laufen und durch das UG bis in den Innenhof geführt werden müssen
- Dächer alle mit Gefälle (2,5-3,0%)

Die Umsetzung der Rückhaltung erfolgt über Systemdächer:

- Extensive Begrünung- Rückhaltung mit Systembegrünung, z.B. Bauder Re40
- Alternativ- Extensive Begrünung- Rückhaltung in Drainageschichten durch Aufstau oberhalb der Drosselabläufe mit reduziertem Zufluss, z.B. Optigrün Systemaufbau mit FKD40/ FKD60 BU (oder glw.), rechnerischer Nachweis Rückhaltevolumen durch Architektur vorzulegen ($V_{\text{Rück,ist}}$)

- Genutzte Staffelgeschosse- Rückhaltung in Drainageschichten durch Aufstau, Errichtung Drosselabläufe mit reduziertem Abfluss bemessen auf $r_{5,5}$
- Intensive Begrünung- Entwässerung 1. und 2. Ebene gemäß FLL- Richtlinie im Bereich der genutzten Dächer, im Bereich nicht genutzte Dächer nur Drainagekörper, für beide Fälle Drainagekörper mit Rückhaltung innerhalb der Drainageschicht, z.B. Optigrün WRB 85i (Achtung Verlegung im Gefälle bedeutet Planung des Aufstaus), alternativ freier Aufstau

Bemessungsansätze:

Regelentwässerung:

Bemessung der Dachentwässerung gem. DIN 1986 Teil 100 für $r_{5,5}$, ggf. in Abhängigkeit des Systems als Drosselabfluss

Starkregen:

Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens gemäß DIN 1986 Teil 100 Nr. 14.9.4 Gleichung 22 für die Jährlichkeit $T=0,01$ (100- jährig).

3.2.2 Außenanlagen

Die Entwässerung der Außenanlagen erfolgt über Abläufe und ein Kanalnetz in die Rigolen. Das Kanalnetz ist bis zum Entspannungspunkt von der Dachentwässerung getrennt zu führen. Fassadenrinnen werden nicht über das Kanalnetz entwässert. Für den Starkregenfall werden Notabläufe errichtet, die zugleich der Entspannung der Rigole dienen.

- Anlage der Innenhofflächen zu zentralen Tiefpunktbereichen für Starkregenrückhalt
- Tiefpunktbereiche als Entspannungspunkte für Dachentwässerung ausbilden
- Fassadenrinnen im Innenhofbereich über separate Kiesrigolen (mit Auslegung) mit verrohrter Zuführung entwässern, kein Anschluss an die zentralen Rigolen
- Überbaute Bereiche gemäß FLL- Richtlinie 1. und 2. Entwässerungsebene entwässern
- Fassadenrinnen im Außenbereich über separate Kiesrigolen (mit Auslegung) mit verrohrter Zuführung entwässern, alternativ Anschluss an Entwässerung (Rückstauerebenen beachten)

Bemessungsansätze:

Regelentwässerung:

Bemessung der Außenanlagenentwässerung gem. DIN 1986 Teil 100 für $r_{5,2}$, zusätzlich Errichtung von Notabläufen für $r_{5,30}$ (können zugleich der Entspannung dienen)

Starkregen:

Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens gemäß DIN 1986 Teil 100 Nr. 14.9.3 Gleichung 20/21 für die Jährlichkeit mindestens $T=0,03$ (30-jährig).

3.2.3 Rigolenentwässerung

Die Entwässerung der Außenanlagen erfolgt über die Rigolen. Die Rigolen erhalten alle einen auf die Zuflussmenge bemessenen Absetzschacht sowie einen Revisionsschacht, so dass eine Unterhaltung der Rigolen durchführbar ist.

Bemessungsansätze:

Die Bemessung der Rigolen erfolgt gem. DWA A 138, abweichend jedoch für die Jährlichkeit $T=30$ Jahre und unter Berücksichtigung der Dachabläufe der als Einstaudach ausgebildeten Dächer. Für Außenanlagenbereiche sowie Balkone ist ein stofflicher Nachweis gem. DWA-M 153 zu führen.

4. Extremregenereignis

Für ein Ereignis SRI 8-12 erfolgt keine Auslegung der Entwässerung und auch keine oberflächliche Rückhaltung der anfallenden Regenwasseremengen. Die Extremregenereignisse überschreiten die Anforderung an die Regel- und Starkregenentwässerung gem. DIN 1986 Teil 100.

Für den seltenen Fall des Extremregenereignisses sind mögliche Fließwege und Gefahrenpunkte aufzuzeigen. Hierfür ist ein Geländemodell zu erstellen und Fließwege aufzuzeigen, auch unter Berücksichtigung von Zuflüssen aus angrenzenden Straßenbereichen. So ermittelten Gefahrenpunkten ist durch geeignete Maßnahmen, z.B. Schutz elektrischer Anlagen, wenn dieses planerisch und wirtschaftlich vertretbar ist, zu begegnen. Idealerweise sind Fließwege so anzulegen, dass unkritische Bereiche überflutet werden, hier z.B. angrenzende Sportanlagen.

Eine unmittelbare Gefährdung Dritter, z.B. angrenzende Wohnbebauung, ist zu vermeiden. Wenn dieses aufgrund vorhandener Randbedingungen nicht vermieden werden kann, ist dieses aufzuzeigen und mit den Betroffenen und den Genehmigungsbehörden abzustimmen.

5. Rückhaltevolumen

Ein Volumennachweis erfolgt mit der Konkretisierung der Planung. Hierfür erfolgt eine Gleichstellung der c_s -Werte.

6. Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der zuvor genannten Punkte und Sicherstellung der frühzeitigen Berücksichtigung von erforderlichen Rückhaltevolumen, steht einer Umsetzung eines Überflutungsschutzkonzeptes, mit Bescheinigung der Überflutungssicherheit nichts entgegen.

Es ist zu beachten, dass die StEB Köln AöR auf den Anschluss und Benutzerzwang auf Antrag verzichtet und beim Amt für Umwelt- und Verbraucherschutz eine Erlaubnis für die Versickerung zu beantragen ist. Die UBB ist im Verfahren zu beteiligen.

Wir empfehlen die HeBo GmbH für die weitere Planung regelmäßig in einzelne Planungsschritte mit einzubeziehen, um so die Konzeption des Überflutungsschutzes weiter zu verfolgen.

Die planerische Umsetzung des Überflutungsschutzes erfolgt durch die Fachplaner selber. Hier stehen wir jederzeit beratend zur Verfügung. Mit der so umgesetzten Planung kann dann die finale Prüfung und Bescheinigung der Überflutungssicherheit in den Grenzen der DIN 1986, Teil 100, 14.9.2 erfolgen.

Helmert & Bongartz GmbH


Fabian Bongartz M.Eng.

Zeithstraße 298
53721 Siegburg
Tel.: 02241 / 14 64 03-0
Fax: 02241 / 14 64 03-9
E- Mail: info@hebo-ing.de
www.hebo-ing.de

**Überflutungsprüfung
Franz- Geuer- Straße
Köln**

AZ: 200505

**Ermittlung Rückhaltevolumen
für B- Plan**

**Swiss Life
Projektbeteiligten GmbH**

28. Februar 2023

0.1 Inhalt

0.2 Verwendete Unterlagen	2
0.3 Anlagen	2
1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Stauvolumen	4

0.2 Verwendete Unterlagen

- [1] DIN 1986, Teil 100, Stand Januar 2016
- [2] DWA A 118, DWA A 138
- [3] 200701_FS_geotechnischer Bericht M & P, Stand 30.06.2020
- [4] Lageplan B- Planverfahren FSWLA/ Konrath Wennemar Architekten

0.3 Anlagen

- Anlage 1- Lageplan Rückhaltevolumen
- Anlage 2.1- Ermittlung Rückhaltevolumen DIN 1986 Teil 100, Gleichung 20
- Anlage 2.2- Ermittlung Volumen Grünflächen nach DWA A 138, 30- jährig
- Anlage 2.3- Zusammenstellung Rückhaltevolumen
- Anlage 3- KOSTRA DWD 2020, Tabelle S101-Z140 Köln, PLZ 50823

1. Aufgabenstellung

Die Swiss Life AM beabsichtigt, eine Wohnerschließung in der Franz- Geuer- Straße in Köln Ehrenfeld umzusetzen. Derzeit erfolgt hier ein B- Planverfahren. Für den B- Plan ist, nach Vorgabe der Stadt Köln, ein Rückhaltevolumen wie folgt zu ermitteln:

§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB:

Gebiete, in denen bei der Errichtung baulicher Anlagen bestimmte bauliche oder technische Maßnahmen getroffen werden müssen, die der Vermeidung oder Verringerung von Hochwasserschäden einschließlich Schäden durch Starkregen dienen, sowie die Art dieser Maßnahmen

- a) Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 16 c) BauGB ist im urbanen Gebiet (MU) ein Stauvolumen von mindestens **xx m³** für Niederschläge bei Starkregenereignissen zu schaffen.
- b) Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 16 c) BauGB ist innerhalb der öffentlichen Grünfläche mit der Zweckbestimmung Spielplatz ein Stauvolumen von mindestens **xx m³** für Niederschläge bei Starkregenereignissen zu schaffen.

Der Unterzeichner ist mit der Planung des Überflutungsschutzes durch den Bauherren beauftragt. Entsprechend ist der Unterzeichner aufgefordert, im Rahmen der beauftragten Überflutungsprüfung das hier erforderliche Mindestvolumen für die Unterpunkte a.) und b.) zu ermitteln.

2. Grundlagen

Grundlage für die Ermittlung ist der Entwurf des B- Plans K118/VEP Franz- Geuer- Straße. Das Gebiet gemäß B-Plan teilt sich in 4 Baufelder und umgebende Erschließungsbereiche auf. Süd-östlich schließt eine zukünftig öffentliche Grünfläche mit Spielplatz an.

Die Festlegung der Rückhaltevolumen erfolgt gemäß DIN 1986 Teil 100 für ein Starkregenereignis 30- jährig (SRI5)

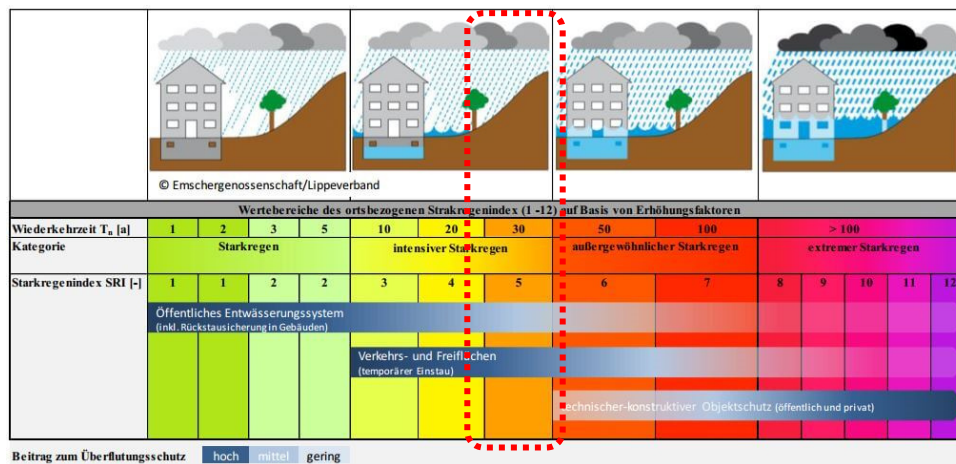


Abbildung 1- Zuordnung Starkregenindex gem. DWA M 119

Da es sich bei den Baufeldern und den Erschließungsbereichen um ein Grundstück im Sinne der DIN 1986, Teil 100 handelt, welches nicht öffentlich wird, erfolgt die Ermittlung auf Basis der DIN 1986, Teil 100 Nr. 14.9.3. Die Ermittlung erfolgt hier mit der Gleichung 20.

Für die Ermittlung der Rückhaltevolumen in der zukünftig öffentlichen Grünfläche, mit der teilweisen Zweckbestimmung Spielplatz, erfolgt die Ermittlung auf Basis eines mittleren Durchlässigkeitsbeiwertes und dem Ansatz einer Versickerung über die gesamte Grünfläche und der hier entstehenden Differenzbildung zu einem Bemessungsregenereignis 30-jährig. Die Ermittlung der erforderlichen Rückhaltevolumen erfolgt für sämtliche Dauerstufen auf Basis der DWA A 138.

Grundlage für alle Bemessungen sind die Bemessungsregenereignisse des Niederschlagsatlas KOSTRA DWD 2020, Tabelle S101 Zeile 140 (siehe Anlage 3)

3. Stauvolumen

Es wurde für die Ermittlung des Volumens davon ausgegangen, dass die Wohnbebauung selber im Bereich der geschlossenen Riegel jeweils eine vollständige Versiegelung enthält. Hierbei ist es für die Ermittlung des überschläglichen Volumens für den B-Plan unabhängig von der Frage, ob hier Gründächer oder Retentionsdächer errichtet werden, da der Rückhalt entweder auf dem Dach (Retentionsdach) oder in den tieferliegenden Bereichen (für sonstige Dächer, z.B. Gründach, genutztes Dach) nachzuweisen ist.

Für die Innenhofflächen der Baufelder wurde angenommen, dass eine Teilbegrünung der Flächen erfolgt. Die Flächenansätze können

Die Stauvolumen ergeben sich für die Baufelder und für den öffentlichen Bereich im Einzelnen wie folgt:

Entsprechend ergibt sich das Volumen im Einzelnen wie folgt:

Einzugsgebiet	Flächenart	erf. Volumen gemäß DIN 1986 Teil 100 Gleichung 20
		[m ³]
BF1	Dachfläche	12,1
	Hofffläche	6,4
BF2	Dachfläche	18,4
	Hofffläche	18,7
BF3	Dachfläche	21,2
	Hofffläche	6,1
BF4	Dachfläche	23,8
	Hofffläche	9,2
	Verkehrsfläche	72,6
	Grünfläche*	27,0

* aus Plausibilitätsgründen Ermittlung Volumen Grünfläche nach DWA-A 138, 30 jährlich für alle Dauerstufen

Abbildung 2- Siehe Anlage 2.1-2.3

Bei der öffentlichen Grünfläche, die in Teilen als Spielplatzfläche genutzt wird, kann vorausgesetzt werden, dass der wesentliche Teil des anfallenden Niederschlagswassers entweder örtlich rückgehalten und über die Oberfläche versickert.

Der pauschalen Betrachtung für das B- Plan Verfahren wurde vereinfacht angenommen, dass es eine durchgängige Versickerung in einem k_f - Wert 5×10^{-5} m/s über eine Oberbodenschicht erfolgt.

Entsprechend ergibt sich hier für die Dauerstufe 5 Minuten als maximales Volumen gemäß DWA A 138 ein erforderliches Rückhaltevolumen für ein 30- jähriges Bemessungsregenereignis von $V_{\text{Rück}}=27 \text{ m}^3$ (siehe Anlage 2.2)

In der Summe der Rückhaltevolumen für das B-Plan- Gebiet ergibt sich ein Volumen von:

$$V_{\text{Rück,erf gesamt}} = 215,5 \text{ m}^3$$

Die Aufteilung des Volumens ergibt sich wie folgt:

- a) Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 16 c) BauGB ist im urbanen Gebiet (MU) ein Stauvolumen von mindestens **185,0 m³** für Niederschläge bei Starkregenereignissen zu schaffen.
- b) Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 16 c) BauGB ist innerhalb der öffentlichen Grünfläche mit der Zweckbestimmung Spielplatz ein Stauvolumen von mindestens **27,0 m³** für Niederschläge bei Starkregenereignissen zu schaffen.

Aufgestellt, Siegburg 28.02.2023

Helmert & Bongartz GmbH

Digital signiert



Fabian Bongartz M.Eng.

Z:\Projekte\2020\200505 FGS Franz Geuer Straße Überflutungsprüfung\Schriftverkehr\22-02-28 Ermittlung Rückhaltevolumen.doc



BF1
Dachfläche = 1.422 m²
V_{Rück,min} = 12,1 m³
Hofffläche = 467 m²
V_{Rück,min} = 6,4 m³

BF4
Dachfläche = 2.797 m²
V_{Rück,min} = 23,8 m³
Hofffläche = 665 m²
V_{Rück,min} = 9,2 m³

Verkehrsfläche = 8.546 m²
V_{Rück,min} = 72,6 m³

BF3
Dachfläche = 2.494 m²
V_{Rück,min} = 21,2 m³
Hofffläche = 441 m²
V_{Rück,min} = 6,1 m³

Grünfläche = 3.856 m²
V_{Rück,A138, 30a} = 27,0 m³

BF2
Dachfläche = 2.164 m²
V_{Rück,min} = 18,4 m³
Hofffläche = 1.355 m²
V_{Rück,min} = 18,7 m³

Bereich	Flächenart	Bezeichnung	A _{E,b}	C _s	A _g
BF1	Dachfläche	BF1-D	1422	1	1422
	Hofffläche	BF1-H	467,0	0,5	233,5
BF2	Dachfläche	BF2-D	2164	1	2164
	Hofffläche	BF2-H	1355	0,5	677,5
BF3	Dachfläche	BF3-D	2494	1	2494
	Hofffläche	BF3-H	441	0,5	220,5
BF4	Dachfläche	BF4-D	2797	1	2797
	Hofffläche	BF4-H	665	0,5	332,5
	Verkehrsfläche	V	8546	1	8546
	Grünfläche	G	3856	0,2	771,2

Einzugsgebiet	Flächenart	erf. Volumen gemäß DIN 1986 Teil 100 Gleichung 20
		[m³]
BF1	Dachfläche	12,1
	Hofffläche	6,4
BF2	Dachfläche	18,4
	Hofffläche	18,7
BF3	Dachfläche	21,2
	Hofffläche	6,1
BF4	Dachfläche	23,8
	Hofffläche	9,2
	Verkehrsfläche	72,6
	Grünfläche*	27,0

* aus Plausibilitätsgründen Ermittlung Volumen Grünfläche nach
DWA-A 138, 30 jährlich für alle Dauerstufen

Legende

- Betrachtungsgrenze Überflutungsschutz
- Dachfläche
- Hofffläche
- Verkehrsfläche
- Grünfläche

KONZEPT



Gesellschaft für Ingenieurplanung,
Tiefbau und Umwelt
Zeithstraße 298, 53721 Siegburg
Tel.: 02241 / 14 64 03 - 0 info@hebo-ing.de
Fax: 02241 / 14 64 03 - 9 www.hebo-ing.de

Bearbeiter: Bongartz 27.02.2023
Zeichner: Hermann 27.02.2023

Plannummer: 200505VP01L01

M.: 1:500 Anlage: 1

Lageplan
Rückhaltevolumina

Plangrundlage: B-Plan Entwurf vom
05.12.2022

Höhensystem: NHN
Koordinatensystem:

Auftraggeber:

SL AM Development
Residential GmbH

Franz-Geuer-Straße
Erschließung

AZ: 200505

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}}) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche	1.422	1
Hofffläche		0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2

Kontrollsumme 1.422,0

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	12,1		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	12,1		12,1

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}})) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche		1
Hofffläche	467	0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2
Kontrollsumme	467,0	

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	6,4		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	6,4		6,4

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}}) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche	2.164	1
Hofffläche		0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2

Kontrollsumme 2.164,0

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	18,4		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	18,4		18,4

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}}) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche		1
Hofffläche	1.355	0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2
Kontrollsumme	1.355,0	

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	18,7		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	18,7		18,7

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}})) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
- ☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche	2.494	1
Hofffläche		0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2

Kontrollsumme 2.494,0

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	21,2		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	21,2		21,2

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}}) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche		1
Hofffläche	441	0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2
Kontrollsumme	441,0	

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	6,1		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	6,1		6,1

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}})) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
- ☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche	2.797	1
Hofffläche		0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2

Kontrollsumme 2.797,0

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	23,8		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	23,8		23,8

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}})) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche		1
Hofffläche	665	0,5
Verkehrsfläche		1
Grünfläche		0,2
Kontrollsumme	665,0	

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	9,2		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	9,2		9,2

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen nach DIN 1986- 100 Gleichung 20

Festlegung maßgebendes Regenereignis

mittlere Geländeneigung	Befestigung	Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %	-	10 min
> 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

bei Grundstücken mit überwiegend nicht schadlos überflutbaren Flächen
100-jähriges Regenereignis, 5- minütig , $r_{(5,100)}$

maßgebend gem. DIN 1986-100:

$r_{(10,30)}$

Flächenzusammenstellung

Ermittlung erforderliches Rückhaltevolumen

- ☒ Bemessung gem DIN 1986-100, ohne Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 20

$$V_{\text{Rück}} = (r_{(D,30)} \cdot A_{\text{ges}} - (r_{(D,2)} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{S,\text{Dach}} + r_{(D,2)} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{S,\text{FaG}}) \cdot D \cdot 60 / (10.000 \cdot 1.000)$$

- ☐ Bemessung Grundleitungen gem. DWA-A 118:2006, ohne Einleitmengenbeschr.: Gl. 21
☐ Einleitmengenbeschränkung: Gleichung 22

	A [m²]	C _s [-]
Dachfläche		1
Hofffläche		0,5
Verkehrsfläche	8.546	1
Grünfläche		0,2
Kontrollsumme	8.546,0	

Dauerstufe	5	10	15	5
2 jährig-10 min		176,7		
30 jährig		318,3		
100 jährig				
V _{rück} m³	-	72,6		-

	rechnerisch erforderlich	vorhanden	fehlendes Volumen
V _{rück} m³	72,6		72,6

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Rückhaltevolumen
Franz-Geuer-Straße
Köln

Auftraggeber:

SL AM Development Residential GmbH

Muldenversickerung:

Grünfläche

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	0
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	0
Versickerungsfläche	A_s	m ²	3856
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,033
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,00

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	483,3
10	318,3
15	243,3
20	200,0
30	150,6
45	112,6
60	91,4
90	67,8
120	54,7

Berechnung:

V [m ³]
27,0
15,8
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	5
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	483,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	27,0
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	27,0
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,01
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,1

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Rückhaltevolumen
Franz-Geuer-Straße
Köln

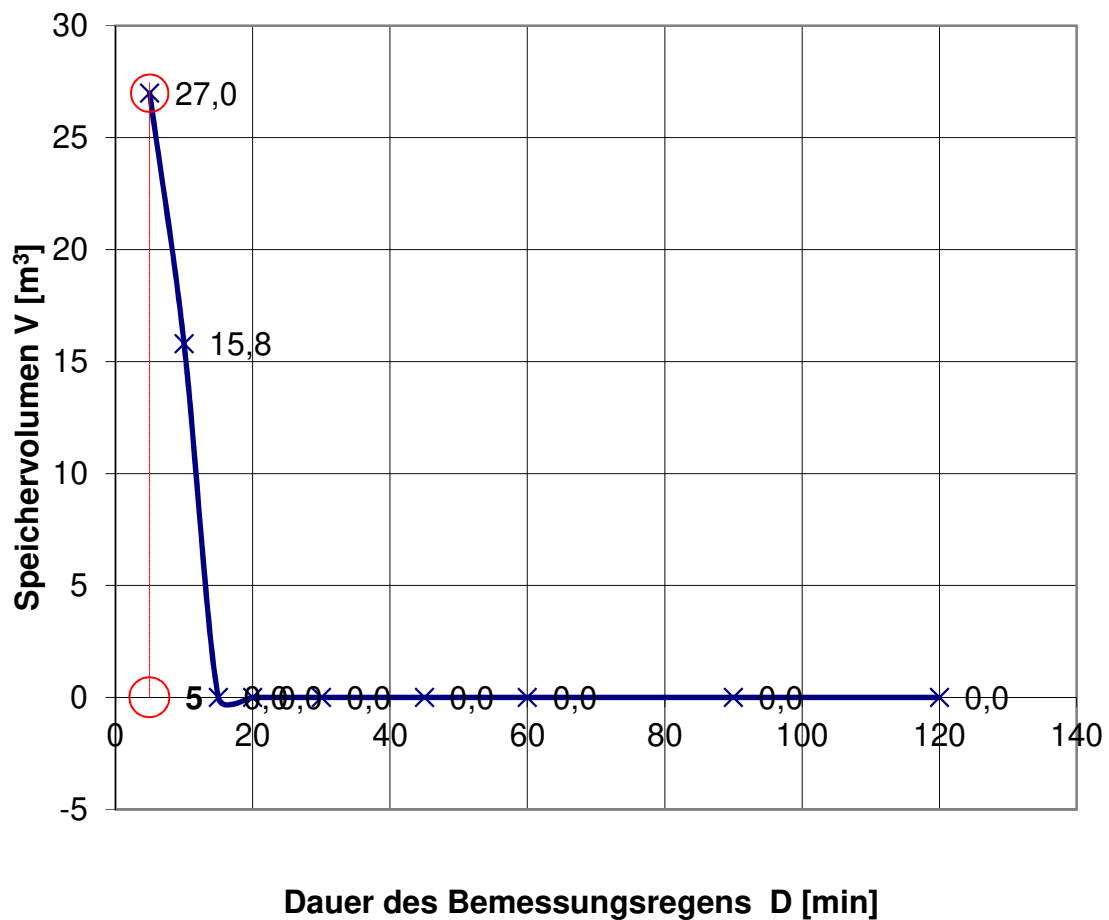
Auftraggeber:

SL AM Development Residential GmbH

Muldenversickerung:

Grünfläche

Muldenversickerung



Einzugsgebiet	Flächenart	erf. Volumen gemäß DIN 1986 Teil 100 Gleichung 20
		[m³]
BF1	Dachfläche	12,1
	Hofffläche	6,4
BF2	Dachfläche	18,4
	Hofffläche	18,7
BF3	Dachfläche	21,2
	Hofffläche	6,1
BF4	Dachfläche	23,8
	Hofffläche	9,2
	Verkehrsfläche	72,6
	Grünfläche*	27,0

* aus Plausibilitätsgründen Ermittlung Volumen Grünfläche nach DWA-A
138, 30 jährlich für alle Dauerstufen



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 101, Zeile 140
 Ortsname : 50823 Köln
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,6	8,0	8,9	10,0	11,7	13,4	14,5	15,9	18,0
10 min	8,8	10,6	11,8	13,3	15,4	17,6	19,1	21,0	23,8
15 min	10,1	12,2	13,5	15,2	17,7	20,3	21,9	24,1	27,3
20 min	11,0	13,4	14,8	16,7	19,4	22,2	24,0	26,4	29,9
30 min	12,4	15,1	16,7	18,8	21,9	25,0	27,1	29,8	33,7
45 min	14,0	16,9	18,7	21,1	24,5	28,1	30,4	33,4	37,8
60 min	15,1	18,3	20,2	22,8	26,5	30,4	32,9	36,2	40,9
90 min	16,8	20,3	22,5	25,4	29,5	33,8	36,6	40,3	45,5
2 h	18,1	21,9	24,3	27,4	31,8	36,4	39,4	43,4	49,0
3 h	20,1	24,3	26,9	30,3	35,3	40,4	43,7	48,1	54,4
4 h	21,6	26,1	28,9	32,6	38,0	43,5	47,0	51,8	58,5
6 h	23,9	28,9	32,1	36,1	42,0	48,1	52,1	57,3	64,8
9 h	26,5	32,0	35,5	40,0	46,5	53,2	57,6	63,4	71,7
12 h	28,4	34,4	38,1	43,0	50,0	57,2	61,9	68,1	77,0
18 h	31,4	38,0	42,1	47,5	55,3	63,3	68,5	75,3	85,2
24 h	33,8	40,9	45,3	51,0	59,3	67,9	73,5	80,9	91,5
48 h	40,1	48,5	53,7	60,6	70,5	80,6	87,3	96,0	108,6
72 h	44,3	53,6	59,4	67,0	77,9	89,1	96,5	106,2	120,0
4 d	47,6	57,6	63,8	71,9	83,6	95,7	103,6	114,0	128,9
5 d	50,3	60,8	67,4	76,0	88,4	101,1	109,5	120,4	136,2
6 d	52,6	63,6	70,5	79,5	92,4	105,8	114,5	126,0	142,4
7 d	54,6	66,1	73,2	82,5	96,0	109,9	119,0	130,9	148,0

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 101, Zeile 140
 Ortsname : 50823 Köln
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	220,0	266,7	296,7	333,3	390,0	446,7	483,3	530,0	600,0
10 min	146,7	176,7	196,7	221,7	256,7	293,3	318,3	350,0	396,7
15 min	112,2	135,6	150,0	168,9	196,7	225,6	243,3	267,8	303,3
20 min	91,7	111,7	123,3	139,2	161,7	185,0	200,0	220,0	249,2
30 min	68,9	83,9	92,8	104,4	121,7	138,9	150,6	165,6	187,2
45 min	51,9	62,6	69,3	78,1	90,7	104,1	112,6	123,7	140,0
60 min	41,9	50,8	56,1	63,3	73,6	84,4	91,4	100,6	113,6
90 min	31,1	37,6	41,7	47,0	54,6	62,6	67,8	74,6	84,3
2 h	25,1	30,4	33,8	38,1	44,2	50,6	54,7	60,3	68,1
3 h	18,6	22,5	24,9	28,1	32,7	37,4	40,5	44,5	50,4
4 h	15,0	18,1	20,1	22,6	26,4	30,2	32,6	36,0	40,6
6 h	11,1	13,4	14,9	16,7	19,4	22,3	24,1	26,5	30,0
9 h	8,2	9,9	11,0	12,3	14,4	16,4	17,8	19,6	22,1
12 h	6,6	8,0	8,8	10,0	11,6	13,2	14,3	15,8	17,8
18 h	4,8	5,9	6,5	7,3	8,5	9,8	10,6	11,6	13,1
24 h	3,9	4,7	5,2	5,9	6,9	7,9	8,5	9,4	10,6
48 h	2,3	2,8	3,1	3,5	4,1	4,7	5,1	5,6	6,3
72 h	1,7	2,1	2,3	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,6
4 d	1,4	1,7	1,8	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,7
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
6 d	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 101, Zeile 140
 Ortsname : 50823 Köln
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	10	11	11	11	12	12	13	13	13
10 min	12	13	14	15	16	16	17	17	18
15 min	14	15	16	17	18	19	19	20	20
20 min	15	16	17	18	19	20	20	21	21
30 min	16	17	18	19	20	21	21	22	22
45 min	16	18	19	19	20	21	22	22	23
60 min	16	18	18	19	20	21	22	22	23
90 min	15	17	18	19	20	21	21	21	22
2 h	15	17	17	18	19	20	20	21	21
3 h	14	16	16	17	18	19	19	20	21
4 h	13	15	16	17	18	18	19	19	20
6 h	12	14	15	15	16	17	18	18	19
9 h	11	13	14	14	15	16	17	17	18
12 h	11	12	13	14	15	16	16	16	17
18 h	10	12	12	13	14	15	15	15	16
24 h	10	11	12	12	13	14	14	15	15
48 h	10	10	11	11	12	13	13	14	14
72 h	10	10	11	11	12	12	13	13	13
4 d	11	11	11	11	12	12	12	13	13
5 d	11	11	11	11	12	12	13	13	13
6 d	12	11	11	12	12	12	13	13	13
7 d	12	12	12	12	12	13	13	13	13

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]