



Überflutungsschutz

Vorprüfung- Konzeption

B- Plan Volmerswerther Straße Düsseldorf

AZ: 190404

04. Juni 2019

0.1 Inhalt

0.1 Inhalt	1
0.2 Verwendete Unterlagen	2
0.3 Anlagen	2
1. Aufgabenstellung	3
2. Grundlagen	3
3. Vorgehensweise	4
3.1 Dachflächen	4
3.2 Fassadenflächen	5
3.3 Außenanlagenflächen	6
3.4 Erschließungsflächen	7
4. Nachweise	7
5. Maßnahmenhinweis	9
6. Zusammenfassung	12

0.2 Verwendete Unterlagen

- [1] DIN 1986, Teil 100, Stand 2016- 12
- [2] Architekturplanung Lageplan Döring, Dahmen, Joeressen Architekten, Stand Vorabzug 29.03.2019
- [3] Kanallageplan mit Versorgungsleitungen, Emig- VS Ingenieurgesellschaft, Stand 28.03.2019
- [4] Vermessungslageplan ÖbVI Blinken und Töpfer, Stand 02.10.2017

0.3 Anlagen

Anlage 1- Lageplan Flächenerfassung

Anlage 2- Volumennachweis Rückhaltevolumen Starkregen

Anlage 3- Lageplan mit Hinweisen zum Überflutungsschutzkonzept

Anlage 4- KOSTRA DWD 2010R-S8-Z52-Düsseldorf (Auswertung gemäß DIN 1986 T100 mit Faktor 1,0)

1. Aufgabenstellung

Es ist durch die [REDACTED] beabsichtigt, auf dem Grundstück, angrenzend an die Volmerswerther Straße, über ein B- Plan Verfahren in zwei Bauabschnitten eine Wohnerschließung umzusetzen.

Die [REDACTED] errichtet hier in Abstimmung mit der Stadtentwässerung Düsseldorf und der Stadt Düsseldorf sämtliche Erschließungsanlagen, die in Folge öffentlich werden. Lediglich ein Fußweg nördlich bleibt privat. Die neuen Verkehrsanlagen erschließen vollständig die neuen Bauabschnitte. Lediglich im Bereich östlich, angrenzend an die Volmerswerther Straße, gibt es eine Bestandsbebauung, die auch erhalten bleibt, und über die Volmerswerther Straße erschlossen werden.

Beide Bauabschnitte werden auf einer durchgehenden Tiefgarage errichtet. Beide Bauabschnitte erhalten einen, in wesentlichen Teilbereichen geschlossenen Innenhof. Das auf den Erschließungsflächen sowie den Bebauungsgrundstücken anfallende Niederschlagswasser wird über einen Regenwasserkanal über ein neu zu errichtendes Trennsystem erfasst und einem örtlich zu errichtenden Stauraumkanal zugeführt. Hier erfolgt eine Drosselung der Abflüsse und Weiterleitung als Mischwasser an das öffentliche Mischwasserkanalnetz der Stadt Düsseldorf.

Für das gesamte Vorhaben ist durch den Unterzeichner eine Überflutungsprüfung gemäß DIN 1986, Teil 100 Nr. 14.9.3 zu erstellen. Hierzu wird im ersten Schritt diese Konzeption erstellt.

Mit der Erstellung dieser Konzeption sollen grundsätzliche Planungsthemen geprüft und Empfehlungen für die weitere Planung abgegeben werden, so dass die Erstellung einer Überflutungsprüfung mit Nachweis der erforderlichen Rückhaltevolumen und Fließwege grundsätzlich möglich ist.

2. Grundlagen

Ziel der Überflutungsprüfung ist der Nachweis der schadlosen Überflutung bei einem Starkregenereignis, dass keine Menschen, Tiere oder Sachgüter gefährdet sind. Die unschädliche Überflutung kann durch Rückhaltung auf dem Grundstück, z. B. in den Tiefpunkten oder Rückhaltebecken erfolgen.

Grundsätzlich erfolgt der Überflutungsnachweis als Differenzberechnung über einen Volumennachweis zwischen vorhandenem Rückstauvolumen und anfallendem Niederschlagswasser für ein Bemessungsereignis.

Gemäß DIN 1986, Teil 100 [1], erfolgt die Bemessung regelmäßig mit einem 30- jährigen Regenereignis für die Dauerstufen $D = 5 \text{ min}$, 10 min und 15 min .

Bemessungsabflüsse der Regelentwässerung dürfen hierbei zum Abzug gebracht werden.

Auf Grund der besonderen Sensibilität der Anlage, mit dem hohen Bebauungsgrad, auf Grund der nahezu vollständigen Versiegelung über der Tiefgarage, wird der Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986, Teil 100 auch für das 5 Minuten Regenereignis, einmal in 100 Jahren nachgewiesen.

Die Niederschlagsentwässerung erfolgt über eine gedrosselte Ableitung des, auf dem Grundstück zu errichtenden Regenwasserkanal, mit Rückhaltevolumen, in das öffentliche Mischwasserkanalnetz.

Das Niederschlagswasser, welches zusätzlich zu dem Bemessungsereignis, auf dem Grundstück anfällt, muss schadensfrei auf dem Grundstück zurückgehalten werden. Darüber hinaus anfallendes Niederschlagswasser, welches bei extrem seltenen Regenereignissen anfällt und ebenfalls durch die Kanalisation nicht mehr aufgenommen werden kann, hier ist besonders zu beachten, dass auf Grund der Drosselung und Rückhaltung, die auf eine Jährlichkeit, regelmäßig 5 Jahre, hier sogar 10 Jahre ausgelegt ist, es trotzdem zu einem Versagen des Stauraums kommen kann und somit auch auf den Liegenschaften das Wasser ggf. nicht mehr über die Regelentwässerung entsorgt werden kann. Dieses ist insbesondere bei lang anhaltenden Regenereignissen, mit intensiven Regenmengen der Fall, z. B. zuletzt aufgetreten 60 minütige Regenereignisse, die eine Wassermenge von über 100 l/m^2 geliefert haben.

Für diese Fälle ist zusätzlich zu den vorzuhaltenden Rückhaltevolumen, durch die Schaffung von Fließwegen, sicher zu stellen, dass es nicht zu einem unmittelbaren Ablauf in die Liegenschaft, mit den hiermit verbundenen Überflutungsschäden kommt.

Entsprechend sind Fließwege auszubilden, die bei Versagen der vorgehaltenen Rückhaltevolumen, zusätzlich vor einer Überflutung schützen.

3. Vorgehensweise

3.1 Dachflächen

Wir sind für die Betrachtung zunächst davon ausgegangen, dass sämtliche Gebäude als Flachdächer ausgebildet werden.

Hierbei haben wir die Dachflächen, entsprechend ihrer zulässigen Geschosshöhe gemäß B- Plan zusammengefasst und für die einzelnen Dachflächen vorausgesetzt, dass das bei Starkregen anfallende Niederschlagswasser, gemäß DIN 1986, Teil 100 Nr. 5.8.2.2 auf diesen zwischengespeichert und nach dem Regenereignis gedrosselt über die Regenentwässerung über den Kanal abgegeben wird.

Es werden zusätzlich Speier angebracht, über das Niederschlagswasser bei stärkeren Regenereignissen mit höheren Einstauten oder bei Versagen der Entwässerungsleitung auf die darunter liegenden Außenanlagenflächen abgeleitet wird. Durch diese Maßnahme wird einem höheren Einstau des Niederschlagswassers und damit einem möglichen Versagen des Daches vorgebeugt.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Hinweisspeier erst in einer Höhe angebracht werden, in der das erforderliche Rückhaltevolumen für Starkregen, nach DIN 1986, Teil 100, auf dem Dach nachgewiesen ist.

Wir sind für die Bemessung zunächst davon ausgegangen, dass die Dachflächen als Mischung aus Gründach und Kiesdach ausgebildet werden und somit ein durchschnittlicher c_s - Wert von $c_s=0,5$ angesetzt werden kann.

Für die Staffelgeschosse und Balkone haben wir einen Wert von $c_s=1,0$ angesetzt, unter Annahme, dass die Flächen vollständig versiegelt sind und örtlich kein Rückhalt erfolgt.

Für sämtliche Staffelgeschosse, wie Balkone, wird vorausgesetzt, dass hier keine Rückhaltung erfolgt, sondern das anfallende Niederschlagswasser bei Starkregen über Speier unmittelbar den tiefer liegenden Außenanlagen und Straßenflächen zugeleitet wird.

3.2 Fassadenflächen

Die Bebauung ist abgestuft, maximal als 5- stöckige Bebauung plus Staffelgeschoss vorgesehen. Es gibt eine umliegende Bebauung, die vor besonderem Windandrang schützt, so dass grundsätzlich nicht von einer zusätzlich erforderlichen Betrachtung des Niederschlagswasserabflusses von Fassadenflächen ausgegangen werden muss. Entsprechend werden die Fassadenflächen in der Bewertung des Unterzeichners, abweichend zur DIN 12056-3, Kapitel 4.3.4 mit 0% der abflussfähigen Fassadenfläche für die darunter liegenden Flächen berücksichtigt.

3.3 Außenanlagenflächen

Die Außenanlagenflächen werden im Wesentlichen als Grünflächen, zum Teil mit Wegebereichen und Aufstellflächen für die Feuerwehr sowie Feuerwehruzufahrtsflächen befestigt. Hier wurde für einen Anteil der befestigten Flächen ein cf- Wert von 0,7 und für die Grünflächen, die auf der Tiefgarage, gemäß FFL Richtlinie errichtet sind ein cf- Wert von 0,3 angesetzt. Die Flächen wurden nachrichtlich anteilig verteilt.

Für die Außenanlagen wird vorausgesetzt, dass die Höhenplanung so angelegt wird, dass zunächst vom Gebäude weg ein Gefälle errichtet wird, so dass das Wasser auch bei stärkeren Regenereignissen nicht zum Gebäude hinfließen kann. Zusätzlich ist sicher zu stellen, dass ein Fließweg entsteht, der nach Einstau bzw. Aufstau von Niederschlagswasser im Bereich der Außenanlagen über Wegeflächen zu den öffentlichen Verkehrsflächen hin abfließen kann.

Die Rückhaltung des Niederschlagswassers, welches als Differenz zum Bemessungsabfluss anfällt, ist innerhalb der Bemessungsgrenzen, gemäß DIN 1986, Teil 100 oberirdisch oder in unterirdischen Rückhalteräumen zurückzuhalten.

Wir haben hier für die Innenhofbereiche jeweils das Volumen nachgewiesen, die als Rückhaltevolumen nachzuweisen sind. Hierin berücksichtigt sind die Abläufe über die Speier von den Staffelgeschossen und den Balkonen. Es ist hier frühzeitig mit dem Auftraggeber ein Konzept abzustimmen, ob dieser einen Aufstau bereits frühzeitig, d. h. unmittelbar jenseits der Bemessungsabflüsse wünscht, oder ob das Wasser zunächst z. B. über Hohlkammerrigolen auf der Tiefgaragendecke und zusätzliche Abläufe aufzunehmen anschließend der Kanalisation zuzuleiten ist, so dass die Versagenssituation, mit Aufstau im Bereich der Außenanlagen, lediglich bei äußerst seltenen Ereignissen auftritt.

Die Varianten der Rückhaltung im Bereich der Außenanlagen bestehen zum einen in dem oberflächlichen Aufstau im Bereich der Tiefpunkte, die erwartungsgemäß den Entwässerungspunkten der Regelentwässerung entsprechen. Die Entwässerung ist gemäß FFL Richtlinie für eine erste und zweite Entwässerungsebene herzustellen, da die Grünanlagen und Wegeflächen auf einer Tiefgarage errichtet werden.

Sofern der Aufstau in der ersten Entwässerungsebene durch den Auftraggeber nicht gewünscht ist, kann die Rückhaltung über Hohlkammerrigolen erfolgen. Diese werden ebenfalls an die

zweite Entwässerungsebene angebunden und dienen nur einem temporären Rückhalt, bei Überlastung der Entwässerung.

Alternativ hierzu sind weitere Rückhaltmaßnahmen denkbar wie z. B. die Anlage von Kiesbetten im Rahmen der Gestaltung, deren Volumen mit einem Anteil von 30% berücksichtigt werden kann oder die gezielte Ableitung in tiefer liegende Pflanzflächen.

3.4 Erschließungsflächen

Die Erschließungsflächen sind so anzulegen, dass diese mit der Oberkante der Bordsteinauftritte deutlich unterhalb der Eingangshöhen der neu zu errichtenden Liegenschaften angeordnet sind. Dieses ist durchgehend in dem derzeitigen Konzept (siehe Anlage [3]) durchgehalten.

Es ist davon auszugehen, dass der Straßenraum der Rückhaltung von Niederschlagswasser bei Starkregen dient. Das bei Starkregen anfallende Niederschlagswasser kann nicht unmittelbar über die Entwässerung vollständig aufgenommen werden, sondern wird in Teilen, oberflächlich abfließen.

Zusätzlich besteht die Gefahr, dass auf Grund der begrenzten Dimensionierung des Stauraumkanals es zum Versagen desselben kommen kann und Wasser aus der Kanalisation austritt.

In Anlehnung an die DWA 119 ist hier eine Überflutungsprüfung durchzuführen, um so sicher zu stellen, dass das Wasser innerhalb der Erschließungsflächen frei abfließen kann und, sofern ein lokaler Aufstau auf Grund der Höhensituation erforderlich ist, es durch diesen Aufstau nicht unmittelbar zu einer Schädigung durch Überflutungsschäden angrenzender, vorhandener und geplanter Gebäude kommen kann.

Diese Konzeption ist mit der vorgelegten Straßenplanung erfüllt. Es gibt lediglich einen Hinweis, siehe hier Maßnahmen Hinweise.

4. Nachweise

Es erfolgte eine Berücksichtigung der Dachflächen und Außenanlagenflächen, mit den entsprechenden Versiegelungen und den zugehörigen c_s - Werten, gemäß der zuvor geführten Erläuterungen.

Die Zuflüsse aus den Fassaden sind nicht berücksichtigt. Der Nachweis der Überflutung erfolgt auf Grundlage der DIN 1986, Teil 100 (Nr. 14.9.2 Gleichung 20), als Differenzvolumen zwischen Starkregen 30-jährig, 5, 10 und 15 min sowie 5 Minuten in 100 Jahren zum Regelereignis 5 Minuten in 2 Jahren. Die 2 Jahre sind gemäß DIN vorgegeben und können von der Leistung der Dachentwässerung abweichen. Hier ergeben sich zusätzliche Sicherheiten, die so in der DIN beabsichtigt sind.

Wir sind zunächst davon ausgegangen, dass keine Drosselung der Abflussmengen für die Liegenschaften erforderlich ist, sondern das Wasser frei der neu errichteten Regenentwässerung zugeführt werden kann. Die Drosselung erfolgt dann zentral, innerhalb des Straßenraums. Entsprechend erfolgte kein Nachweis der Gleichung 22 zur Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens bei Einleitmengenbegrenzungen.

Gemäß Erläuterung des Fachplaners wurde die Rückhaltung über die DWA A 117 über ein 10-jährigen Regenereignis gerechnet. Entsprechend gehen wir hier davon aus, dass die Anforderung der Gleichung 22 erfüllt sind.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Rückhaltevolumen. Hierbei sind die Rückhaltevolumen auf dem Dach, als Einstaudach innerhalb der Dachflächen nachzuweisen. Der Nachweis erfolgt oberhalb der Einstauhöhe für den Regelabfluss als zusätzlicher Aufstau. Die Speier sind oberhalb dieser so ermittelten Einstauhöhe anzulegen. Sofern die Dachflächen ein Gefälle aufweisen, erfolgt die Volumenermittlung unter Berücksichtigung des, sich aus dem Gefälle ergebenden Trapezprofils.

Flächenbezeichnung	Flächenart	erforderliches Rückhaltevolumen ($V_{\text{Rück}}$) gemäß DIN 1986 Teil 100 Nr. 14.9.2 Gleichung 20
		[m ³]
D1.1	Einstaudach	7,38
D1.2	Einstaudach	11,41
D1.3	Einstaudach	6,65
R1	Innenhof	30,63
D2.1	Einstaudach	18,04
D2.5	Einstaudach	4,14
R2.1	Innenhof	26,61
R2.2	Innenhof	4,67

Im Bereich des Bauabschnitt 2 erfolgte für die Ermittlung des Volumens im Innenhof eine Zweiteilung. Diese Zweiteilung resultiert aus einem tiefer liegenden, vollständig gefangenen Außenanlagenbereich, auf den zusätzlich, über Staffelgeschosse, von den höher liegenden Flächen bei Starkregen Niederschlagswasser abgeschlagen wird.

Der zweite Teil der Außenanlagen liegt hierbei gegenüber dem kleineren Bereich etwas höher und kann sich, bei entsprechender Planung, Richtung Norden, auf den Straßenbereich, entlasten. Hier sind die angrenzenden Satteldächer der Bestandsbauten zu berücksichtigen, die bei Starkregen das Wasser zusätzlich in den Innenhof entlasten und somit das hier erforderliche Rückhaltevolumen vergrößern.

Die Volumen können der, zuvor eingefügten Abbildung 1, entnommen werden. Diese Volumen sind konzeptionell mit der weiteren Planung nachzuweisen. Wir bitten zu beachten, dass die hier geführten Volumennachweise abhängig von der weiteren Planung und Ausgestaltung, auch der Dachflächen und Außenanlagen sind, und nur einer Orientierung dienen.

Mit Fertigstellung der weiteren Konzeption und Oberflächenplanung erfolgt dann eine Ermittlung der tatsächlichen Volumen, die dann im Einzelnen nachzuweisen sind.

5. Maßnahmenhinweis

Im Einzelnen möchten wir mit Anlage 3 und den hier genannten Maßnahmenpunkten Hinweise für die weitere Planung geben. (die Nummern beziehen sich auf Anlage 3)

(1) Entwässerung Dachflächen

Die nicht genutzten Dachflächen werden als Eistaudach, gemäß DIN 1986 Nr. 5.8.2.2 errichtet. Das bedeutet, dass das Wasser bei Starkregen auf dem Dach zwischengespeichert wird und, nachdem der Bemessungsabfluss über die Regelentwässerung abgeführt ist, über die gleiche Entwässerung auch das, auf dem Dach zurückgehaltene Wasser bei Starkregen, der Kanalisation zugeführt wird.

Zusätzlich zu der Regelentwässerung sind Hinweisspeier oberhalb der Aufstauhöhe zu errichten. Die Hinweisspeier sind entsprechend der Vorgaben der DIN 1986, Teil 100 für ein Ereignis $r_{5,100}$ zu bemessen und dienen dem Schutz des Gebäudes vor statischem Versagen und Unterlaufen der Attika.

Für sämtliche genutzten Dachflächen wird davon ausgegangen, dass Speier errichtet werden und der Bemessungsabfluss über eine Regelentwässerung gefasst wird. Es ist hierbei nicht zulässig, die Staffelgeschosse mit den darunter liegenden Balkonen gemeinsam zu entwässern, es sei denn, es sind hier besondere Maßnahmen vorgesehen, die eine Überflutung der tiefer liegenden Flächen verhindern.

(2) Fließweg

Das Gefälle im Innenhof ist so herzustellen, dass zunächst das oberflächlich abfließende Wasser auf den Terrassen, Grünflächen und Wegen vom Gebäude weg zum Innenhofbereich hinfließt. Hier sind entsprechende Rückhaltevolumen vorzusehen. Die Volumen sind dem Kapitel 4 zu entnehmen, unter dem Hinweis, dass es sich um vorläufige Volumen handelt.

Darüber hinaus ist sicher zu stellen, dass durch geeignete Fließwege, bei dem Anfall von stärkeren Regenereignissen, jenseits der Bemessungen, das Wasser aus dem Innenhof Richtung Süden, auf den öffentlichen Straßenbereich abfließt, bevor es zu einem Zulauf zu Tiefgaragenzugängen, Lüftungsschächten oder Eingängen kommt.

Wir empfehlen zusätzlich auch, dass die Fassadenrinnen nicht an die Entwässerung angeschlossen werden, sondern eine separate Entwässerung erhalten z. B. angeschlossen an eine Hohlkammerrigole auf der Tiefgarage. Somit wird eine korrespondierende Entlastung der höher liegenden Dachentwässerung über die Fassadenrinnen, bei Überlastung der Entwässerung, verhindert. Sofern dieses nicht möglich ist, ist sicher zu stellen, dass die Entwässerung der Fassadenrinnen jeweils nach einem Entspannungspunkt erst erfolgt, somit eine eigene Entwässerungsleitung für die Fassadenrinnen erforderlich ist.

(3) und (4) Rückhaltevolumen Außenanlagen BA 2 mit tiefer liegendem Bereich

Es handelt sich bei (4) um einen tiefer liegenden Außenanlagenbereich, der vollständig geschlossen ist. Wasser kann hier über Notwasserwege nicht ablaufen. Hier ist zum einen sicher zu stellen, dass von den höher liegenden Flächen kein Wasser dem tiefer liegenden Bereich, bei Starkregen, zufließen kann.

Es ist hier sicher zu stellen, dass hier ausreichend Rückhaltevolumen vorhanden ist. Wir empfehlen hier die vollständige Fläche mit Hohlkammerrigolen zu versehen und eine Entwässerung über die Regelentwässerung sicher zu stellen. Hierbei darf über die Regelentwässerung bei Überlastung keine Entlastung des höher liegenden Bereiches in den

tiefer liegenden Bereich über eine gemeinsame Entwässerung erfolgen. Idealerweise erfolgt hier ein separater Anschluss an die Kanalisation, die im Bereich der Erschließungsflächen tiefer liegt.

Es ist weiter sicher zu stellen, dass die Außenanlagen, auch bei der beengten Fläche so angelegt ist, dass das Wasser sich weg vom Gebäude zu einem zentralen Tiefpunkt hin neigt, um so zusätzlich, auch an der Oberfläche, ein Rückhaltevolumen zur Verfügung stellen zu können.

Im Bereich der Tiefgaragendecke ist durch eine bauliche Trennung, z. B. als hochgezogene Aufkantung, zu verhindern, dass aus der zweiten Entwässerungsebene Wasser der höher liegenden Flächen den tiefer liegenden Flächen zugeführt werden kann.

Für die höher liegende, größere Fläche (2) ist durch Fließwege sicher zu stellen, dass bei Starkregen das Wasser nördlich über den Straßenraum abfließen kann. Hier ist durch die Straßenplanung des Privatweges sicher zu stellen, dass ein Gefälle so angelegt wird, dass die Straße Richtung Westen geringfügig geneigt wird, also das Wasser über den öffentlichen Straßenraum abfließen kann.

Ebenfalls ist für alle Außenanlagenflächen sicher zu stellen, dass sämtliche Tiefgaragen, Zugänge, Lüftungsschächte und Eingänge oberhalb möglicher Aufstaubereiche liegen.

(5) Erschließungsbereich Tiefpunkt

Hier befindet sich im Bereich der Erschließungsflächen ein Tiefpunkt. Auf Grund der Höhenlage der Straße, die auch hier oberhalb der Drosselschächte des Stauraumkanals liegt, ist nicht mit einem unmittelbaren Versagen der Kanalisation, bei Überlastung des Regenwasserkanals zu rechnen, jedoch handelt es sich um einen lokalen Tiefpunkt, bei dem, bei Starkregen Wasser, was oberflächlich abfließt und nicht unmittelbar der Kanalisation zugeführt werden kann, sich hier temporär aufstaut und z. B. über den westlichen Bereich, der dem Unterzeichner nicht bekannt sind, abfließt.

Es ist hier sicher zu stellen, dass die angrenzende Liegenschaft von aufstauendem Wasser, im Bereich z. B. von Lichtschächten geschützt ist. Mit der derzeit vorgesehenen EFH von 37,935 mNHN liegt die Eingangshöhe deutlich oberhalb der geplanten Verkehrshöhen von 37,23 m NHN. Somit besteht für die neu errichtete Liegenschaft keine unmittelbare Überflutungsgefahr. Zu beachten ist jedoch, dass der Starkregenabfluss aus dem Innenhof bei Extremereignissen den Aufstau vergrößern wird.

(6) Öffentlicher Straßenraum und Versagen Kanalisation

Es besteht in diesem Bereich unmittelbare Gefahr, dass es durch eine Konzentration der oberflächlich abfließenden Niederschlagswässer z. B. auch bei Versagen des Stauraumkanals und Entlastung im Bereich der Drossel, es zu einem starken Abfluss im Bereich der Oberflächen kommt. Die Straße ist hier Richtung Volmerswerther Straße geneigt. Das Wasser würde hier oberflächlich abfließen. Die Straße selber hat eine Querneigung Richtung Norden, so dass die angrenzenden, bestehenden Wohnflächen nicht unmittelbar von einer Überflutung betroffen sind. Es kann hier durch eine Überhöhung im Zufahrtsbereich zur südlich liegenden Liegenschaft verhindert werden, dass das Wasser von den Straßenflächen unmittelbar hier zufließt. Es ist mit der weiteren Planung darauf zu achten, dass der südliche Bereich, welcher jedoch in wesentlichen Teilen oberhalb der geplanten Verkehrsanlagen liegt, geschützt ist.

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 Stadt Düsseldorf auf den Anschluss und Benutzerzwang besteht und kein Niederschlagswasser zur Versickerung gebracht werden darf.

Sofern Hohlkammerrigolen auf der Tiefgaragendecke errichtet werden, sind diese an die Regelentwässerung anzuschließen. Der Ablauf über angrenzende Bodenschichten ist nur in Ausnahmefällen zulässig und mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen.

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

Es erfolgt über die hier nachgewiesenen Flächen hinaus auch ein Abschlag der Staffelgeschosse und Balkone auf den jeweils den Verkehrsflächen zugewandten Seiten. Für diese Randbereiche erfolgte mit dem Konzept kein separater Volumennachweis. Die hier erforderlichen Rückhaltevolumen werden entweder als Toleranzmenge über den öffentlichen Straßenraum mit aufgenommen oder werden, nach Abstimmung mit der Stadtentwässerung, im Zuge der weiteren Planung mit einer separaten Betrachtung in Planung des Überflutungsschutzes mit aufgenommen.

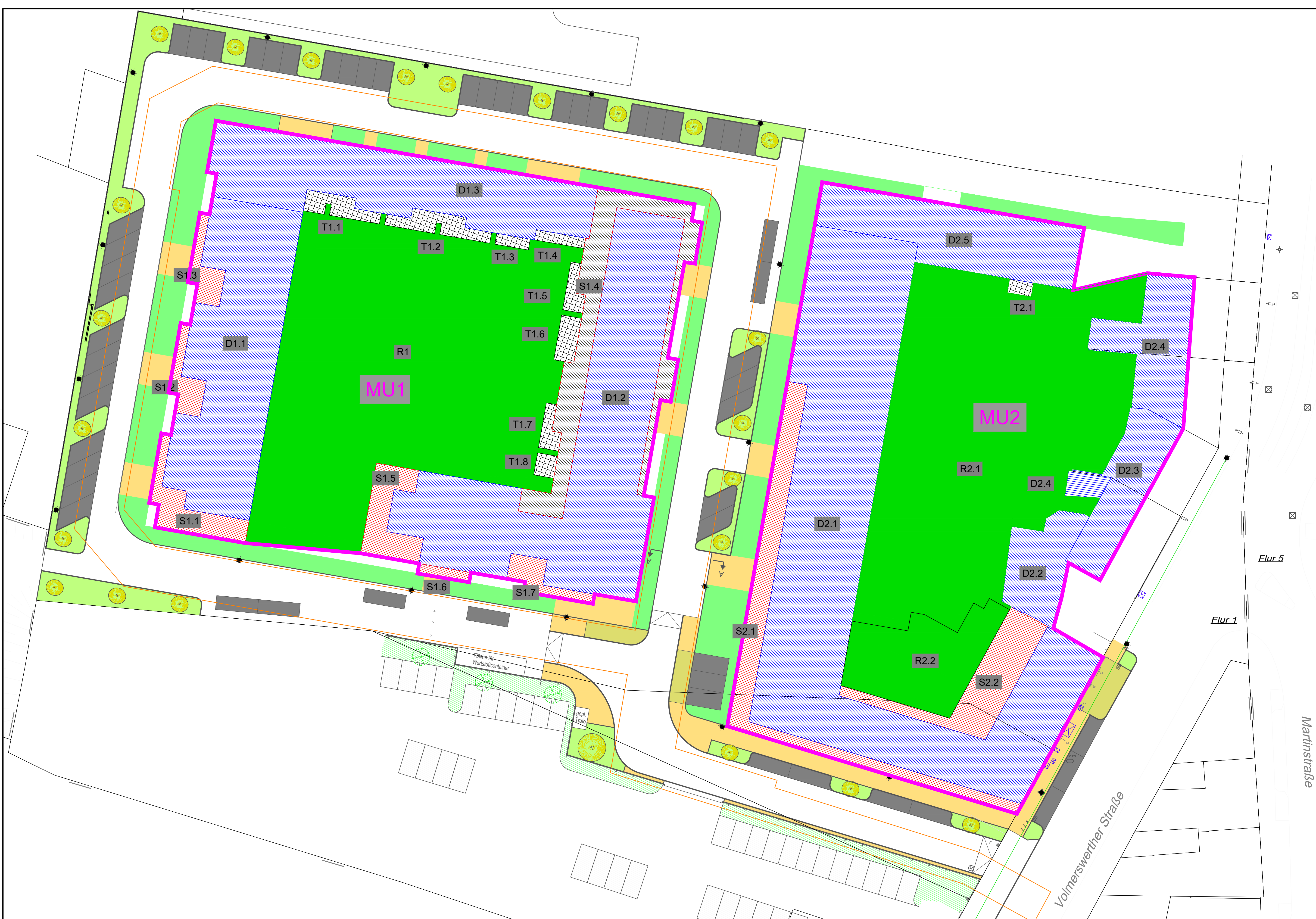
Die planerische Umsetzung des Überflutungsschutzes erfolgt durch die Fachplaner selber. Hier stehen wir jederzeit beratend zur Verfügung. Mit der so umgesetzten Planung kann dann die finale Prüfung und Bescheinigung der Überflutungssicherheit in den Grenzen der DIN 1986, Teil 100, 14.9.2 erfolgen.

Aufgestellt, Siegburg 04.06.2019

Helmert & Bongartz GmbH

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fabian Bongartz', is written over the printed name.

Fabian Bongartz M.Eng.



		Flächen Notentwässerung				
		Bezeichnung	Flächenart	A _{E,8} [m²]	C _s	A _U [m²]
MU1		D1.1	Dachfläche	537	0,5	268,5
		D1.2	Dachfläche	830	0,5	415
		D1.3	Dachfläche	484	0,5	242
		S1.1	Staffelgeschoss	67	1,0	67
		S1.2	Staffelgeschoss	33	1,0	33
		S1.3	Staffelgeschoss	33	1,0	33
		S1.4	Staffelgeschoss	235	1,0	235
		S1.5	Staffelgeschoss	71	1,0	71
		S1.6	Staffelgeschoss	11	1,0	11
		S1.7	Staffelgeschoss	34	1,0	34
		T1.1	Terrasse	27	0,7	18,9
		T1.2	Terrasse	35	0,7	24,5
		T1.3	Terrasse	8	0,7	5,6
		T1.4	Terrasse	11	0,7	7,7
		T1.5	Terrasse	14	0,7	9,8
		T1.6	Terrasse	19	0,7	13,3
		T1.7	Terrasse	13	0,7	9,1
		T1.8	Terrasse	9	0,7	6,3
	R1	Rasen	1579	0,3	473,7	
MU2		D2.1	Dachfläche	1312	0,5	656
		D2.2	Dachfläche	122	1,0	122
		D2.3	Dachfläche	157	1,0	157
		D2.4	Dachfläche	199	1,0	199
		D2.5	Dachfläche	301	0,5	150,5
		S2.1	Staffelgeschoss	210	1,0	210,0
		S2.2	Staffelgeschoss	137	1,0	137
		T2.1	Terrasse	7	0,7	4,9
		R2.1	Rasen	1397	0,3	419,1
		R2.2	Rasen	233	0,3	69,9

- Legende
- Dachfläche mit Notentwässerung
 - Staffelgeschoss
 - Terrasse
 - Außenanlage Grünfläche
 - Abgrenzung Einzugsgebiet Überflutungsprüfung

ÜBERFLUTUNGSPRÜFUNG



HeBo
Helmert & Bongartz GmbH
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	29.05.2019
Zeichner:	Nolting	29.05.2019
Plannummer:	190404VP01L01	
M.: 1:250	Anlage: 1	
Flächenerfassung		
Plangrundlage:		
Höhensystem: Koordinatensystem:		

Auftraggeber:

Volmerswerther Straße
Überflutungsprüfung

AZ: 190404

11.01.2021 14:12:28

Gesamtfläche MU1

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach	1.851	100	1851	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie	484	100	484	1,00
	Summe	2.335			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	1.715	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag	136	100	136,00	0,70
	Grünflächen	1.579	100	1.579,00	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	484	1
cs=0,7	136	0,7
cs=0,5	1851	0,5
cs=0,3	1579	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30			100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	40,2	51,7	56,6	52,3

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	56,6

Gesamtfläche MU2

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach	1.613	100	1613	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie	825	100	825	1,00
	Summe	2.438			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	1.637	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag	7	100	7,00	0,70
	Grünflächen	1.630	100	1.630,00	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	825	1
cs=0,7	7	0,7
cs=0,5	1613	0,5
cs=0,3	1630	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	39,6	50,4	54,4	51,8

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	54,4

Dachfläche D1.1

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach	537	100	537	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie		100	0	1,00
	Summe	537			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	-	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag		100	-	0,70
	Grünflächen		100	-	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	0	1
cs=0,7	0	0,7
cs=0,5	537	0,5
cs=0,3	0	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	5,3	6,8	7,4	6,9

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	7,4

Dachfläche D1.2

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach	830	100	830	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie		100	0	1,00
	Summe	830			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	-	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag		100	-	0,70
	Grünflächen		100	-	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	0	1
cs=0,7	0	0,7
cs=0,5	830	0,5
cs=0,3	0	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	8,2	10,5	11,4	10,7

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	11,4

Dachfläche D1.3

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach	484	100	484	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie		100	0	1,00
	Summe	484			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	-	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag		100	-	0,70
	Grünflächen		100	-	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	0	1
cs=0,7	0	0,7
cs=0,5	484	0,5
cs=0,3	0	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	4,8	6,1	6,7	6,2

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	6,7

Innenhof R1
Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach		100	0	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie	373	100	373	1,00
	Summe	373			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	1.715	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag	136	100	136,00	0,70
	Grünflächen	1.579	100	1.579,00	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	373	1
cs=0,7	136	0,7
cs=0,5	0	0,5
cs=0,3	1579	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	21,2	27,7	30,6	27,5

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	30,6

Dachfläche D2.1

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach	1.312	100	1312	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie		100	0	1,00
	Summe	1.312			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	-	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag		100	-	0,70
	Grünflächen		100	-	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m²]	cs [-]
cs=1,0	0	1
cs=0,7	0	0,7
cs=0,5	1312	0,5
cs=0,3	0	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m³	12,9	16,6	18,0	16,8

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m³	18,0

Dachfläche D2.5

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach	301	100	301	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie		100	0	1,00
	Summe	301			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	-	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantung	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag		100	-	0,70
	Grünflächen		100	-	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	0	1
cs=0,7	0	0,7
cs=0,5	301	0,5
cs=0,3	0	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	3,0	3,8	4,1	3,9

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	4,1

Innenhof R2.1
Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach		100	0	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie	478	100	478	1,00
	Summe	478			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	1.404	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantungen	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag	7	100	7,00	0,70
	Grünflächen	1.397	100	1.397,00	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	478	1
cs=0,7	7	0,7
cs=0,5	0	0,5
cs=0,3	1397	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	18,8	24,3	26,6	24,4

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	26,6

Innenhof R2.2

Dachflächen

	Annahmen	gesamt m ²	Anteil [%]	A vers	Cs- Wert
Hauptdächer	Gründach		100	0	0,50
Staffelgeschosse	Flachdach, Folie	137	100	137	1,00
	Summe	137			

Innenhofflächen

	Annahmen	gesamt m ²			
Innenhofanlage	Grünflächen mit geringem Wegeanteil	233	Anteil [%]	A vers	cs- Wert
	Asphalt und Maueraufkantungen	-	100	-	1,00
	Rasenwaben				
	Feuerwehr	-	100	-	0,30
	Terassen Platten und Fallschutzbelag		100	-	0,70
	Grünflächen	233	100	233,00	0,30

Ermittlung Rückhaltevolumen

	A [m ²]	cs [-]
cs=1,0	137	1
cs=0,7	0	0,7
cs=0,5	0	0,5
cs=0,3	233	0,3

Quelle Regendaten: KOSTRA- DWD 2010, Spalte 8, Zeile 52

Jährlichkeit/ Dauerstufe	30	30	30	100
	5	10	15	5
	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
2 jährig	209,3	209,3	209,3	209,3
30 jährig	433,2	315,2	257,4	
100 jährig				532,7
Vrück m ³	3,5	4,4	4,7	4,6

	rechnerisch erforderliches Rückhaltevolumen
Vrück m ³	4,7

Zusammenstellung Rückhaltung

Flächenbezeichnung	Flächenart	erforderliches Rückhaltevolumen ($V_{\text{Rück}}$) gemäß DIN 1986 Teil 100 Nr. 14.9.2 Gleichung 20
		[m ³]
D1.1	Einstaudach	7,38
D1.2	Einstaudach	11,41
D1.3	Einstaudach	6,65
R1	Innenhof	30,63
D2.1	Einstaudach	18,04
D2.5	Einstaudach	4,14
R2.1	Innenhof	26,61
R2.2	Innenhof	4,67

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 8, Zeile 52
 Ortsname : Düsseldorf (NW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	4,6	6,3	7,3	8,6	10,3	12,0	13,0	14,3	16,0
10 min	7,5	9,8	11,2	12,9	15,2	17,5	18,9	20,6	23,0
15 min	9,5	12,3	13,9	16,0	18,8	21,5	23,2	25,2	28,0
20 min	11,0	14,1	16,0	18,3	21,5	24,6	26,5	28,8	32,0
30 min	13,0	16,8	19,0	21,8	25,6	29,3	31,6	34,3	38,1
45 min	14,9	19,4	22,0	25,3	29,9	34,4	37,0	40,3	44,8
60 min	16,0	21,1	24,1	27,9	33,0	38,1	41,1	44,9	50,0
90 min	17,5	22,8	26,0	29,9	35,2	40,6	43,7	47,7	53,0
2 h	18,6	24,1	27,4	31,4	36,9	42,5	45,7	49,7	55,3
3 h	20,3	26,1	29,5	33,7	39,5	45,2	48,6	52,9	58,6
4 h	21,6	27,6	31,1	35,5	41,4	47,4	50,8	55,2	61,2
6 h	23,7	29,9	33,5	38,1	44,3	50,5	54,2	58,7	64,9
9 h	25,8	32,3	36,1	40,9	47,4	53,9	57,7	62,5	69,0
12 h	27,5	34,2	38,1	43,1	49,8	56,5	60,4	65,3	72,0
18 h	30,1	37,1	41,2	46,3	53,3	60,3	64,4	69,6	76,6
24 h	32,0	39,2	43,5	48,8	56,0	63,2	67,5	72,8	80,0
48 h	39,7	47,6	52,2	58,0	65,9	73,8	78,4	84,2	92,1
72 h	45,0	53,3	58,1	64,2	72,5	80,8	85,6	91,7	100,0

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	9,50	16,00	32,00	45,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	28,00	50,00	80,00	100,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 8, Zeile 52
 Ortsname : Düsseldorf (NW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [$l/(s \cdot ha)$] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	152,0	209,3	242,8	285,1	342,4	399,7	433,2	475,4	532,7
10 min	124,6	163,4	186,2	214,8	253,6	292,5	315,2	343,8	382,6
15 min	105,6	136,5	154,6	177,4	208,3	239,3	257,4	280,2	311,1
20 min	91,6	117,9	133,3	152,7	179,0	205,4	220,8	240,2	266,5
30 min	72,4	93,4	105,6	121,1	142,0	163,0	175,3	190,7	211,7
45 min	55,1	71,8	81,5	93,9	110,6	127,3	137,0	149,4	166,1
60 min	44,4	58,7	67,0	77,5	91,7	105,9	114,2	124,7	138,9
90 min	32,4	42,3	48,1	55,4	65,3	75,2	81,0	88,3	98,2
2 h	25,8	33,5	38,0	43,6	51,3	59,0	63,4	69,1	76,8
3 h	18,8	24,2	27,3	31,2	36,6	41,9	45,0	49,0	54,3
4 h	15,0	19,2	21,6	24,6	28,8	32,9	35,3	38,3	42,5
6 h	10,9	13,8	15,5	17,6	20,5	23,4	25,1	27,2	30,1
9 h	8,0	10,0	11,2	12,6	14,6	16,6	17,8	19,3	21,3
12 h	6,4	7,9	8,8	10,0	11,5	13,1	14,0	15,1	16,7
18 h	4,6	5,7	6,4	7,1	8,2	9,3	9,9	10,7	11,8
24 h	3,7	4,5	5,0	5,6	6,5	7,3	7,8	8,4	9,3
48 h	2,3	2,8	3,0	3,4	3,8	4,3	4,5	4,9	5,3
72 h	1,7	2,1	2,2	2,5	2,8	3,1	3,3	3,5	3,9

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	9,50	16,00	32,00	45,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00	1,00	1,00
	[mm]	28,00	50,00	80,00	100,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.