



Bebauungsplan

**Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung
in 67454 Haßloch**

Nutzungskonzept

**Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454
Haßloch**

Entwässerungstechnische Voruntersuchung und Wasserhaushaltsbilanz

INHALT:

- 1. ERLÄUTERUNGSBERICHT**
- 2. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN**
- 3. BERECHNUNGSERGEBNISSE**
- 4. WASSERHAUSHALTSBILANZ**
- 5. FAZIT**
- 6. ANHANG**



Bebauungsplan

**Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung
in 67454 Haßloch**

Nutzungskonzept

**Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454
Haßloch**

**Entwässerungstechnische Voruntersuchung und
Wasserhaushaltsbilanz**

Der Verfasser
Kaiserslautern, Oktober 2023

WSW & Partner GmbH

Dipl. Ing. Frank Ehrenreich

Dipl. Ing. Dieter Wild



INHALTSVERZEICHNIS

1	Erläuterungsbericht	5
1.1	Gebietsentwässerung	5
1.1.1	Allgemeines	5
1.2.1	Bodenverhältnisse	8
1.3.1	Regenwasser	10
1.4.1	Schmutzwasser	11
1.5.1	Wasserversorgung	11
2	BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	12
2.1	Befestigungsgrad und Flächenaufteilung	12
2.2	KOSTRA-Niederschlagsdaten	14
3	BERECHNUNGSERGEBNISSE	15
3.1	Trockenwetterabfluss Schmutzwasserkanal	15
3.2	Niederschlagsabfluss nach dem Zeitbeiwertverfahren	16
3.3	Erforderliche Rohrdimensionierungen	17
3.4	Regenwasserspeicherung und -versickerung	20
3.4.1	Versickerungsbereich Haus 1 [Nord] mit Zwischenspeicherung und gezielter Versickerung	21
3.4.2	Versickerungsbereich Haus 2 [Süd] mit Zwischenspeicherung und gezielter Versickerung	23
3.4.3	Oberflächenversickerung der Verkehrsflächen durch Grünstreifen	25
3.4.4	Oberflächenversickerung Nord	25
3.4.5	Oberflächenversickerung Süd	26
3.5	Verkehrsflächenentwässerung von 317/2	28
3.6	Ausgleich der Wasserführung	29
3.7	3.6 Außengebietswasser	31
4	Wasserhaushaltsbilanz	31
4.1	Grundsatz	31
4.2	Variantenvorschau	32
4.3	Ermittlung der relevanten zugrundeliegenden Daten	33
4.4	Ergebnisdarstellung und Interpretation der Wasserhaushaltsbilanz	35
4.5	Ergebnisinterpretation	38
5	Fazit	41



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

6 Anhang

42



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

1 Erläuterungsbericht

1.1 Gebietsentwässerung

1.1.1 Allgemeines

Die Planung sieht vor, die bereits bestehende Wohnbebauung im Siedlungsgebiet Haßloch durch Bauen in zweiter Reihe weiter nachzuverdichten.

Der Bearbeiter und Verfasser weist darauf hin, dass als Grundlage der Entwässerungstechnischen Voruntersuchung gewisse notwendige Annahmen bezüglich des plangebietsbetreffenden Boden getroffen wurden, um ein noch für künftige weitere Planungen in Auftrag zu gebendes Bodengutachten vorläufig aussparen zu können. Hierzu wurden zwei bestehende Bodengutachten von Neuplanungen in Haßloch der Jahre 2017 und 2018 herangezogen, die sich, in Bezug auf das aktuelle Plangebiet, auf einer Diagonalen 300 m nordöstlich (2018) und 1.400 m südwestlich (2017) befinden. Die erforderlichen bodengutachtlichen Größen und Informationen wurden abstandsgewichtet interpoliert und als Bemessungsgrundlage verwendet.

Die Nachverdichtung der bestehenden Wohnbebauung in Haßloch an der Weisengasse, umfasst eine Plangebietsgröße von ca. 2.360 m² (0,24 ha) und betrifft die Flurstücke mit den Nummern: 317/2, 321 und 322. Das Plangebiet schließt zu allen Seiten an bereits bestehende Wohnbebauung an und wird westlich durch eine Auskragung an die Krämerstraße angebunden.

Das Plangebiet erstreckt sich auf eine Länge von ca. 52 m von Westen nach Osten und hat eine Ausdehnung von Norden nach Süden um ca. 82 m. Auf das Ausweisen einer Geländeneigung wurde aufgrund fehlender Daten verzichtet. Das Plangebiet liegt im inneren Siedlungsbereich und wird gewissen Glättung und Nivellierungsmaßnahmen auf sich erfahren haben – eine Geländebegehung wurde bildlich festgehalten. Die Sichtung dieser Bilder ergab keine Oberflächensprünge oder stärkere Geländeneigungen. Die Geländeneigung wurde als vernachlässigbar angenommen.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Im Zuge der Umgestaltung werden die Flächen teilweise überbaut und neugestaltet. Es entstehen zwei Mehrfamilienhäuser mit den dazugehörigen Straßenverkehrsflächen und Stellplatzmöglichkeiten, die durch Grünzüge und /oder Pflanzstreifen erweitert werden.

Neben dem technischen Nachweis über eine lageangepasste und sachdienliche Entwässerung, wurden im weiteren Verlauf auch wasserhaushaltliche Aspekte berücksichtigt.



Abbildung 1 - Lage des Plangebietes



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch



Abbildung 2 Lage des Plangebietes



1.2.1 Bodenverhältnisse

Anmerkung: Alle im Weiteren verwendeten bodenspezifischen Größen und Werte, werden aus den beiden bereits oben beschriebenen Bodengutachten entfernungsgewichtet interpoliert. Die Berechnung der „Boden-Größen“ wird im Folgenden weiter aufgeführt und dargelegt.

Aus Sicht des Bearbeiters, führt eine Interpolation der Kornzusammensetzung, aus den beiden verfügbaren Bodengutachten, mit den dazugehörigen massenprozentualen Auf- und Einteilungen des Bodengefüges in einzelne abgrenzbare Bereiche, zu einem unnötig hohen Maß an Unsicherheit. Deshalb wird auf die Klassifikation des vorliegenden Bodens zu einem gewissen Bodentyp mit dazugehöriger Bezeichnung und Eigenschaft (Tragfähigkeit, Scher- und Querkraftwiderstandsfähigkeit, Setzungsverhalten usw.) verzichtet.

Wichtige Wasserbewirtschaftungsgrößen wie Durchlässigkeitswerte, Grundwasserstände oder Frostschutzeinstufungen werden im Folgenden weiter behandelt und eingebunden.

Die für die Versickerung als maximale Grenze der vorhandenen Durchlässigkeit des Bodens gegenüber Wasser festgelegte Versickerungsgrenze von $\leq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s kann durch den vorliegenden Bodenaufbau bewerkstelligt werden. Die Durchlässigkeitswerte wurden jeweils durch Versickerungsversuche ermittelt und liegen zwischen $6,59 \cdot 10^{-7}$ m/s und $1 \cdot 10^{-4}$ m/s. Der gemittelte und entfernungsgewichtete Durchlässigkeitswert, der auch für die weitere wasserwirtschaftlich Betrachtung herangezogen wird, liegt bei $1,565 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Die Durchlässigkeit setzt sich wie folgt zusammen:

Bodengutachten vom 20. Juni 2018 [300 m Entfernung]: gemittelter Durchlässigkeitswert aller gemessener und berechneter Durchlässigkeits-Werte $\rightarrow 1,453 \cdot 10^{-5}$ m/s
Gewichtung des Richtwertes anhand der Entfernung: $300 / (300 + 1.400) \cdot -1 = 0,8235$

Bodengutachten vom 29. März 2017 [1.400 m Entfernung]: gemittelter Durchlässigkeitswert aller gemessener und berechneter Durchlässigkeits-Werte $\rightarrow 2,09 \cdot 10^{-5}$ m/s
Gewichtung des Richtwertes anhand der Entfernung: $1.400 / (300 + 1.400) \cdot -1 = 0,1764$

Bemessungswert: $1,453 \cdot 10^{-5} \cdot 0,8235 + 2,09 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1764 = 1,565 \cdot 10^{-5}$ m/s



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Der berechnete Bemessungswert der Durchlässigkeit ist größer als der durch das DWA – A 138 für Flächenversickerung minimale vorgeschriebene Wert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s. Somit lässt der Boden im Plangebiet Flächenversickerung zu.

Der Grundwasserstand wird ebenso wie der Durchlässigkeitswert abstandsgewichtet aus den beiden zur Verfügung stehenden Bodengutachten ermittelt.

Bodengutachten vom 20. Juni 2018 [300 m Entfernung]: gemittelter Grundwasserstand aller gemessener Grundwasserstände → 1,65 m u. GOK

Bodengutachten vom 29. März 2017 [1.400 m Entfernung]: gemittelter Grundwasserstand aller gemessener Grundwasserstände → 1,7 m u. GOK

Bemessungswert: $1,65 * 0,8235 + 1,7 * 0,1764 = 1,6586$ m u. GOK



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

1.3.1 Regenwasser

Für das Plangebiet ist eine Entwässerung im klassischen Trennsystem angedacht. Hervorzuheben ist, dass diese Trennsystem-Einteilung innergebietlich geplant, jedoch kurz vor dem Anschlusspunkt an die bestehende Entwässerung in der Krämergasse zusammengeführt wird, da in einen Mischwasserkanal entwässert wird. Die Trennung von Regenwasser und Schmutzwasser ist aus Gründen der Prävention gegen potenziell mögliche Überlastungszuständen und den damit einhergehenden Über- und /oder Rückstauauswirkungen sinnvoll.

Das zum Abfluss gelangende Niederschlagswasser wird, oberflächennah durch Rohre und durch angepasste Neigungsausgestaltung betreffender Bereiche oberflächlich abfließend, den dafür konzeptionierten Reinigungs-, Speicherungs- und Versickerungsbereichen zugeführt.

Das zum Abfluss kommende Niederschlagswasser der Verkehrsflächen sowie der restlichen versiegelten und teilversiegelten Flächen wie Hausdächer und Stellplätze unterliegen in der vorgesehenen Nutzung keiner vorsorglichen Reinigungspflicht (*AFS63 [DWA-A 102-2 Anhang A, Tabelle A 1] – Einordnung in Flächengruppe „V1“ mit der Belastungskategorie I*) und müssen vor der Weitergabe an Oberflächengewässer oder Grundwasserleiter nicht behandelt werden.

Es muss erwähnt werden, dass aufgrund des relativ hoch anstehenden Grundwasserstandes (im Maximum 1,4 m u. GOK), eine im schlechtesten Fall 0,5 m dicke Bodenschicht vor der Grundwassereinspeisung durchflossen wird. Diese geringe und minimale erforderliche Bodenmächtigkeit (Vorgaben aus DWA A-138) kann in begründeten Ausnahmefällen statt der normalerweise geforderten 1 m dicken zu durchfließenden Bodenmächtigkeit (Schutzgrund) gewährt werden.

Durch die Ausgestaltung der Versickerungsbereiche mit einem reinigenden Substrat (0,3 m Dicke Purat von Rehau) sowie einer unter dem Speichervolumen anliegenden, also im Fall des höchsten zu erwartenden Grundwasserstandes, immer noch vorliegenden Bodenmächtigkeit von 0,2 m, liegt eine zwar nicht geforderte, aber vorsorgliche Reinigungsleistung und Schutzfunktion vor.

Diese zusätzlichen Schutzmaßnahmen des Grundwasserkörpers gegen Verunreinigungen in Verbindung mit der nicht schädigenden Wirkungseinstufung des zufließenden Niederschlagswassers sind aus Sicht des Bearbeiters ein Gewährungsgrund für die Unterschreitung der zu durchfließenden Bodenmächtigkeit von 1 m.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

1.4.1 Schmutzwasser

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser wird an den bestehenden Mischwasserkanal in der Krämerstraße angeschlossen.

1.5.1 Wasserversorgung

Das Plangebiet wird durch die bestehende Trinkwasserversorgungsleitung (DN100 PVC) in der Krämergasse versorgt und durch das Grundstück 317/2 angeschlossen.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

2 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

2.1 Befestigungsgrad und Flächenaufteilung

Als Grundlage des hydraulischen Nachweises der Entwässerung dienen die Flächenansätze gemäß dem derzeitigen Vorschlag des Bebauungsplanes.



Abbildung 3 Aktueller B-Plan



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Eine grobe Unterteilung der Gesamtfläche in nutzungsspezifische Teilflächen (Einzugsgebiet Oberflächenwasser) kann der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 1 - Flächenaufteilung Neubaugebiet „Bauen in zweiter Reihe – Nachverdichtung“, Weisengasse in Haßloch

Teilfläche (317/2, 321 und 322)	Flächen und A_E [m ²]	reine Befestigte Flächen $A_{b,a}$ [m ²]	Empfohlener Abminderungswert f_D der versiegelten Teilflächen	Flächen $A_{b,a}$ [m ²]
Hausdach	773	733	0,9	696
Verkehrswege in Pflaster	505	504	0,9	454
Stellplätze in Rasengittersteinen	206	297	0,4	82
Stellplätze in Pflaster	91	91	0,9	82
Grünfläche	785	0	0	0
Gesamtfläche	2.360	1.625	-	1.314

Bei einer Gesamtfläche von ca. 0,24 ha und einem nutzungsbedingten versiegelten Flächenanteil von ca. 0,16 ha bzw. einem unbefestigten Flächenanteil von 0,08 ha ergibt sich ein **Befestigungsgrad des Plangebietes von rd. 69 %**.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

2.2 KOSTRA-Niederschlagsdaten

Als Berechnungsgrundlage für die hydraulischen Nachweise dienen die Niederschlagshöhen und –spenden gem. Starkniederschlagsatlas „KOSTRA“ des DWD. Die Niederschlagsdaten für die Ortsgemeinde Haßloch können der Tabelle für das Rasterfeld – Spalte 118, Zeile 176 – entnommen werden.

Für die Berechnung der Niederschlagsabflüsse anhand des Zeitbeiwertverfahrens (zur Dimensionierung der Kanalisation) werden gem. DWA-A 118 die Regenspenden eines zweijährlichen Niederschlagsereignisses angesetzt.

Zur Berechnung des benötigten Rückhaltevolumens (nach DWA-A 138) werden Niederschlagshöhen mit einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren gem. des Starkniederschlagsatlases „KOSTRA“ des DWD verwendet.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3 BERECHNUNGSERGEBNISSE

3.1 Trockenwetterabfluss Schmutzwasserkanal

Die Berechnung des Trockenwetterabflusses wird gemäß DWA- A 118 durchgeführt.

$$Q_t = Q_s + Q_f$$

$$\text{mit: } Q_s = Q_h + Q_g + Q_i$$

- **Häusliches Schmutzwasser Q_h**

Prognosezustand:

Bemessungswert nach ATV-A 118: 4 l/(s*1000 E) Spitzenabfluss

Anzahl der Wohneinheiten: Anzahl Häuser 2 x 6 WE = 12 WE

Einwohner pro Wohneinheit: 1,5 E/WE

Anzahl Einwohner: 1,5 E/WE * 12 WE = 18 E

$$Q_h = 0,004 \text{ l/(s*E)} * 18 \text{ E}$$

$$Q_h = 0,072 \text{ l/s}$$

- **Gewerbliches Schmutzwasser**

entfällt

- **Industrielles Schmutzwasser**

entfällt

- **Fremdwasser**

Ansatz für Fremdwasser: $Q_f = 100 \%$ von Q_s

$$Q_f = 0,072 \text{ l/s}$$



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

- **Trockenwetterabfluss im Prognosezustand**

$$Q_t = Q_s + Q_f$$

$$Q_t = 0,072 \text{ l/s} + 0,072 \text{ l/s}$$

$$Q_t = \mathbf{0,144 \text{ l/s}}$$

3.2 Niederschlagsabfluss nach dem Zeitbeiwertverfahren

Die Berechnung des Regenabflusses erfolgt anhand des Zeitbeiwertverfahrens gem. DWA-A 118.

Die Eingangswerte der Berechnung ergeben sich aus dem Arbeitsblatt DWA-A 118 und den für die Gemeinde Haßloch maßgebenden KOSTRA-Daten.

Die Häufigkeit des Bemessungsregens ist für ländliche Gebiete mit „1-mal in 2 Jahren“ angegeben, was einer zwei-jährlichen Wiederkehrzeit entspricht. Die maßgebende kürzeste Regendauer beträgt 10 Minuten (gem. DWA-A 118 Tabelle 4), der empfohlene Spitzenabflussbeiwert (gem. DWA-A 118 Tabelle 6) ergibt sich zu $\Psi_s = 0,73$ (Neigungsgruppe 1 und Befestigungsgrad 69 %).

Die errechneten Niederschlagsabflüsse dienen als Eingangsgrößen der hydraulischen Nachweise der Regenwasserkanäle.

Zur Berechnung wurde ein pauschaler Ansatz der betrieblichen Rohrrauhigkeit nach DWA-A 110 für Sammelkanäle von $k_b = 0,75 \text{ [mm]}$ gewählt. Der Nachweis erfolgt für die in Tabelle 2 (gemäß DWA-A 118) berechneten Niederschlagsabflüsse eines zweijährlichen Regenereignisses.

Der Belastungsgrad der reinen Regenwasserkanäle liegt hierbei entsprechend den Empfehlungen des Arbeitsblattes DWA-A 110 unter 90 %.

Tabelle 2 - Maximaler Regenwasserabfluss im Plangebiet nach DWA-A 118

Fläche	angeschlossene Fläche	Qr
	Gesamt	(= A * 0,73 * 203,3 l/(s*ha))
	[m ²]	[l/s]
Straßen und Grundstücksflächen	2.360	35

Im Folgenden wird die erforderliche Rohrdimensionierung weiter ausgelegt.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.3 Erforderliche Rohrdimensionierungen

Der Anschlusspunkt des Schmutzwassers in die Mischwasserkanalisation erfolgt an der Grundstücksgrenze 317/2 beim Übergang in den Straßenbereich der Krämergasse. Der Anschlusspunkt liegt mit einer Dimensionierung von DN 150 vor.

Diese Leitungsdimensionierung reicht für eine störungsfreie Entwässerung des Gebietes nicht aus, da vor dem Anschlusspunkt an die bereits bestehende 150 mm Leitung, die Notentwässerung der Mulden-Rigolen-Elemente in die Schmutzwasserleitung anschließt und diese die potenziell größere Wassermengen nicht schadensfrei (Rückstau und Überstau) abführen kann.

Anmerkung: Bei der Leitungsdimensionierung der Regenwasserentwässerung wird die Annahme getroffen, dass die geplanten Versickerungsstrukturen und /oder die Rückhaltungen nicht existieren und das gesamte zum Abfluss gelangende Niederschlagswasser direkt leitungsgebunden abgeführt werden muss. Es wird davon ausgegangen, dass bei einem Havariefall, bei dem die Rückhaltung kein Wasser aufnehmen kann, das zufließende Regenwasser mittels Notüberlauf direkt vollständig an die geplante Mischwasserkanalisation abgegeben wird.

Der bemessungsrelevante Niederschlag bezieht sich auf ein kurzes heftiges Regenereignis (10-minütig und zweijährlich statistisch einmal auftretend → DWA A-110). Nachfolgend wird in 3.2 u. ff. die bemessungsrelevante Regenwassermenge berechnet, die abschnittsweise und sukzessive an den ursprünglichen Schmutzwasserkanal anschließt und dann als Mischwasserkanal weitergeführt wird. Da sich Regenwasser und Schmutzwasser mischen können, wird der Regenwasserabfluss zusätzlich zum Schmutzwasserabfluss für die Rohrdimensionierung des Anschlussrohres verwendet.

Annahmen: Wegstrecke der Schmutzwasserleitung von den Häusern bis zum Anschlusspunkt ca. 42 m, Anschlusspunkt liegt laut Leitungsbestandsplan in einer Tiefe von 1,25 m u. GOK vor, Spielraum für Überdeckung zwecks Pflasteraufbau und Frostschutzüberdeckung maximal 1 m.

$$1,25 \text{ m} - 1 \text{ m} = 0,25 \text{ m} \rightarrow 0,25 \text{ m} / 42 \text{ m} = 0,006 \text{ (ca. 6 ‰)}$$

Das berechnete Gefälle wird für den gesamten Entwässerungsstrang als gleichbleibend angesetzt.

Ablagerungsfreier Betrieb (reine Schmutzwasserfracht inklusive Fremdwasser aber ohne Niederschlagszufluss):



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

$$\tau_{\min} = 3,4 * (0,144 \text{ l/s} / 1000)^{1/3} = \mathbf{0,1782 \text{ N/m}^2}$$

Vorherrschende Wandschubspannung:

$$\tau_{\text{vorh}} = 1020 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 * ((3,142 * (0,25 \text{ m} / 2)^2 / 6,283 * (0,25 \text{ m} / 2)) \text{ m} * 0,006 = \mathbf{3,7529 \text{ N/m}^2}$$

Ablagerungsfreier Betrieb (Schmutzwasserfracht inklusive Fremdwasser und Zufluss von Niederschlagszufluss im Bereich des ersten Anschlusspunktes der Regenwasserleitung (Notüberlauf aus Versickerungsbereich Nord) in die Schmutzwasserleitung nach ca. 4m Leitungsstrecke):

$$\tau_{\min} = 3,4 * (17,6563 \text{ l/s} / 1000)^{1/3} = \mathbf{0,8853 \text{ N/m}^2}$$

Vorherrschende Wandschubspannung:

$$\tau_{\text{vorh}} = 1020 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 * ((3,142 * (0,25 \text{ m} / 2)^2 / 6,283 * (0,25 \text{ m} / 2)) \text{ m} * 0,006 = \mathbf{3,7529 \text{ N/m}^2}$$

Ablagerungsfreier Betrieb (Schmutzwasserfracht inklusive Fremdwasser und Zufluss von Niederschlagszufluss im Bereich des **Zusammenschlusses** (zwei Leitungen in eine) der Regenwasserleitung (Notüberlauf aus Versickerungsbereich) in die Schmutzwasserleitung nach ca. 4 m Leitungsstrecke):

$$\tau_{\min} = 3,4 * (35,1686 \text{ l/s} / 1000)^{1/3} = \mathbf{1,1139 \text{ N/m}^2}$$

Vorherrschende Wandschubspannung:

$$\tau_{\text{vorh}} = 1020 \text{ kg/m}^3 * 9,81 \text{ m/s}^2 * ((3,142 * (0,25 \text{ m} / 2)^2 / 6,283 * (0,25 \text{ m} / 2)) \text{ m} * 0,006 = \mathbf{3,7529 \text{ N/m}^2}$$

Die vorherrschende Wandschubspannung ist in allen Fällen größer als die minimal notwendige Wandschubspannung – der ablagerungsfreie Betrieb ist gewährleistet.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Bei einem Gefälle von 6 ‰ und einer Rohrleitungsdimensionierung von 250 mm (innerbetriebliche Rauigkeit $k_b = 1,5$ mm) liegt der maximale Durchfluss bei **46,7** l/s.

Die maximale angenommene Entwässerungsmenge liegt bei **35,1685** l/s \rightarrow 35,1685 l/s / (46,7 l/s * [Sicherheitswert 0,9] 0,9 = **84 % Auslastung** (die reale Auslastung, ohne den Sicherheitswert, liegt bei ca. **75 %**))

Die vorgesehene Schmutzwasserkanalisation erfüllt in der Dimensionierung einer DN 250er-Leitung, mit den vorgesehenen Nennweiten von DN 250 und Sohlgefällen größer 5 ‰ / 4 ‰, die Anforderungen für einen ablagerungsfreien Betrieb nach DWA-A 110. Der bestehende Anschlussstrang DN 150 muss auf eine Rohrdimension von DN 250 vergrößert werden.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.4 Regenwasserspeicherung und -versickerung

Im Plangebiet wird die Entwässerung des Oberflächenwassers über oberflächiges und rohrgebundenes Zufließen des Niederschlagswasser hinzu den Zwischenspeicherungs- und /oder Versickerungsbereichen bewerkstelligt. Das zum Abfluss kommende Niederschlagswasser auf den Verkehrsflächen der Flurstücks-Nummer 317/2 gelangt über die Verkehrsflächenneigung und über die Ausprägung in einem umgekehrten Dachprofil in die bereits bestehende Straßenentwässerung der Krämergasse.

Das bemessungsrelevante Niederschlagsereignis (nach DWA-A 138) für die Speicherfähigkeits- und Versickerungsauslegungen der Entwässerung bezieht sich auf ein Regenereignis das statistisch alle 30 Jahre ($42,2 \text{ l/s*ha}$; $n=0,03$) einmal zu erwarten ist. Die relevante Regendauer ist mit 3h angesetzt worden.

Das für die Rohrdimensionierung der Notüberläufe und Mischwasserleitungen bemessungsrelevante Niederschlagsereignis ist mit einem 10-minütigen Regen ($203,3 \text{ l/s*ha}$) eines mit der in der Wahrscheinlichkeit einmal in zwei Jahren ($n=0,5$) eintretenden Regenereignisses bemessen worden – siehe Punkt 3.3.

Für die Versickerung sind zwei unterschiedliche Versickerungssysteme vorgesehen. Die Gebäudenahe-Versickerung in unmittelbarer Nähe zu den Stellplätzen, wird rohrgebunden durch die Dachflächen sowie oberflächig zufließend über die Stellplätze und durch einen Teil der Verkehrsfläche beschickt. Die verbleibende Verkehrsfläche wird verkehrsflächenausgestaltungsbedingt aufgeteilt und fließt breit- und oberflächig den anstehenden Grünstreifen zu – die begrenzenden Borde werden diesbezüglich passagenweise mit Schlitzfenstern versehen.

Die Dimensionierung des benötigten Rückhaltevolumens wird durch den Bearbeiter berechnet und hierzu die Vorgaben der Arbeitsblätter DWA-Arbeitsblatt A 117 und DWA-A 138 berücksichtigt.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.4.1 Versickerungsbereich Haus 1 [Nord] mit Zwischenspeicherung und gezielter Versickerung

Anmerkungen: Die Versickerung wird aus Gründen der Standsicherheit und Ausprägung der Gebäude (Mehrparteienhäuser) in einem Abstand von ca. 0,5 m Entfernung zu den geplanten Wohngebäuden vorgesehen. Das zuoberst aufliegende durchsickerbare Material der Mulde, ist mit den Angaben und Eigenschaften von Purat → behandelter Schotter (Firma Rehau; $k_f = 10^{-3} \text{ m/s}$; $h = 0,3 \text{ m}$; Zertifizierung nach DIBt – Zulassung Z – 84 – 2.18 als Bodenersatz [selbe Reinigungsleistung]) angesetzt worden. Die nachfolgende Rigole ist aus Kunststoffkästen mit den maßen $0,8 * 0,8 * 0,8$ und einer Speicherkapazität von 0,95 (95 %) ausgebildet worden. Der Zugrunde liegende Boden hat den Versickerungswert von $k_f = 1,565 * 10^{-5} \text{ m/s}$.

Versickerungsdimensionierung an Parkplatz zu Haus Nord [382 m²]:

Ermittlung des zur Verfügung stehenden Versickerungsbereiches:

$$37 \text{ m}^2 - 0,5 \text{ m} * 10 \text{ m} - 0,3 \text{ m (Abstand/ Überhangstreifen zu Versickerung)} * 10 \text{ m} = 29 \text{ m}^2$$

Ermittlung Versickerungsleistung der Mulde:

$$29 \text{ m}^2 * 1 * 10^{-3} \text{ m/s} = \mathbf{0,029 \text{ m}^3/\text{s}} * 10.800 \text{ sek. (3600*3} \rightarrow \mathbf{3\text{h}}) = 313 \text{ m}^3$$

Ermittlung Versickerungsleistung des unter Mulde und Rigole anstehenden Boden:

$$29 \text{ m}^2 * 1,565 * 10^{-5} \text{ m/s} = \mathbf{4,5385 * 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}} * 10.800 \text{ sek.} = \mathbf{4,9016 \text{ m}^3}$$

Im Anschluss wird die Regenlast, die auf den zufließenden Flächen in 3 Stunden zum Abfluss kommt, bemessen.

Flächenbemessung und zum Abfluss gelangender Flächenanteil:

Pflaster Straße: $43 \text{ m}^2 * 0,25$ (ein Viertel der Straßenfläche des Mittelstückes von dem die einzelnen Straßenstränge abzweigen) = $10,75 \text{ m}^2$ ca. **11 m²**

Pflaster Straße: $90 \text{ m}^2 * 0,5$ (Hälfte des mittleren Straßenstranges) = **45 m²**

Parkflächen in Rasengitterstein: $83 \text{ m}^2 * 0,4$ (Abflussbeiwert) = **33 m²**

Dachfläche Haus Nord: $382 \text{ m}^2 * 0,95$ = $326,9 \text{ m}^2$ ca. **363 m²**



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Bemessung der Regenlast auf Versickerungsbereich Haus Nord:

$$452 \text{ m}^2 * 42,2 \text{ l/s*ha (3h Regenspende)} = 1,907 \text{ l/s} * 10.800 \text{ sek.} = \mathbf{20,6 \text{ m}^3}$$

Anmerkung: Regenlast kann vollständig durch Purat versickert werden.

Zu speicherndes bzw. rückzuhaltendes Volumen:

$$20,6 \text{ m}^3 - 4,9016 \text{ m}^3 = \mathbf{15,7 \text{ m}^3}$$
 gewählte Rigolen Aufbau: $0,6 \text{ m} * 0,8 \text{ m} * 0,8 \text{ m} = 0,384 \text{ m}^3$

Speicherkapazität der Kunststoffkasten-Rigolen Stücke 95 %

$$0,384 \text{ m}^3 * 0,95 = \mathbf{0,3648 \text{ m}^3}$$

Flächeninanspruchnahme:

$$15,7 \text{ m}^3 / 0,3648 \text{ m}^3 = 44 \text{ Stück Flächenanspruch: } 44 * (0,8 \text{ m} * 0,8 \text{ m}) = \mathbf{29 \text{ m}^2}$$

Die zu Verfügung stehende Fläche beträgt 29 m².



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.4.2 Versickerungsbereich Haus 2 [Süd] mit Zwischenspeicherung und gezielter Versickerung

Anmerkungen: Die Versickerung wird aus Gründen der Standsicherheit und Ausprägung der Gebäude (Mehrparteienhäuser) in einem Abstand von ca. 0,5 m Entfernung zu den geplanten Wohngebäuden vorgesehen. Das zuoberst aufliegende durchsickerbare Material der Mulde, ist mit den Angaben und Eigenschaften von Purat → behandelter Schotter (Firma Rehau; $k_f = 10^{-3} \text{ m/s}$; $h = 0,3 \text{ m}$; Zertifizierung nach DIBt – Zulassung Z – 84 – 2.18 als Bodenersatz [selbe Reinigungsleistung]) angesetzt worden. Die nachfolgende Rigole ist aus Kunststoffkästen mit den maßen $0,8 * 0,8 * 0,8$ und einer Speicherkapazität von 0,95 (95 %) ausgebildet worden. Der Zugrunde liegende Boden hat den Versickerungswert von $k_f = 1,565 * 10^{-5} \text{ m/s}$.

Versickerungsdimensionierung an Parkplatz zu Haus Süd [391 m²]:

Ermittlung des zur Verfügung stehenden Versickerungsbereiches:

$$37 \text{ m}^2 - 0,5 \text{ m} * 10 \text{ m} - 0,3 \text{ m (Abstand/ Überhangstreifen zu Versickerung)} * 10 \text{ m} = 29 \text{ m}^2$$

Ermittlung Versickerungsleistung der Mulde:

$$29 \text{ m}^2 * 1 * 10^{-3} \text{ m/s} = \mathbf{0,029 \text{ m}^3/\text{s}} * 10.800 \text{ sek. (3600*3} \rightarrow 3\text{h)} = 313 \text{ m}^3$$

Ermittlung Versickerungsleistung des unter Mulde und Rigole anstehenden Boden:

$$29 \text{ m}^2 * 1,565 * 10^{-5} \text{ m/s} = \mathbf{4,5385 * 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}} * 10.800 \text{ sek.} = \mathbf{4,9016 \text{ m}^3}$$

Im Anschluss wird die Regenlast, die auf den zufließenden Flächen in 3 Stunden zum Abfluss kommt, bemessen.

Flächenbemessung und zum Abfluss gelangender Flächenanteil:

Pflaster Straße: $43 \text{ m}^2 * 0,25$ (ein Viertel der Straßenfläche des Mittelstückes von dem die einzelnen Straßenstränge abzweigen) = $10,75 \text{ m}^2$ ca. **11 m²**

Pflaster Straße: $90 \text{ m}^2 * 0,5$ (Hälfte des mittleren Straßenstranges) = **45 m²**

Parkflächen in Rasengitterstein: $83 \text{ m}^2 * 0,4$ (Abflussbeiwert) = **33 m²**

Dachfläche Haus Nord: $391 \text{ m}^2 * 0,95 = 371,45 \text{ m}^2$ ca. **372 m²**



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Bemessung der Regenlast auf Versickerungsbereich Haus Süd:

$$461 \text{ m}^2 * 42,2 \text{ l/s*ha (3h Regenspende)} = 1,945 \text{ l/s} * 10.800 \text{ sek.} = \mathbf{21,01 \text{ m}^3}$$

Anmerkung: Regenlast kann vollständig durch Purat versickert werden.

Zu speicherndes bzw. rückzuhaltendes Volumen:

$$21,01 \text{ m}^3 - 4,9016 \text{ m}^3 = \mathbf{16,11 \text{ m}^3}$$
 gewählte Rigolen Aufbau: $0,6 \text{ m} * 0,8 \text{ m} * 0,8 \text{ m} = 0,384 \text{ m}^3$

Speicherkapazität der Kunststoffkasten-Rigolen Stücke 95 %

$$0,384 \text{ m}^3 * 0,95 = \mathbf{0,3648 \text{ m}^3}$$

Flächeninanspruchnahme:

$$16,11 \text{ m}^3 / 0,3648 \text{ m}^3 = 45 \text{ Stück Flächenanspruch: } 45 * (0,8 \text{ m} * 0,8 \text{ m}) = \mathbf{29 \text{ m}^2}$$

Die zu Verfügung stehende Fläche beträgt 29 m².



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.4.3 Oberflächenversickerung der Verkehrsflächen durch Grünstreifen

Für die restlichen Verkehrsflächen des Kerngebietes, ohne Zufahrtsweg, ist eine oberflächige Versickerung angedacht. Die Verkehrswege entwässern jeweils zu Hälfte in einen nördlichen und südlichen Versickerungsstreifen. Die Verkehrsfläche wird dementsprechend ausgeprägt, sodass das Wasser oberflächlich auf den Verkehrswegen dem jeweiligen Versickerungsbereich zufließen kann.

Die Versickerungsstreifen müssen nicht gesondert bodenspezifisch aufbereitet werden. Es wird der ermittelte Durchlässigkeitswert des vorliegenden Boden ($1,565 \cdot 10^{-5}$ m/s) angesetzt.

3.4.4 Oberflächenversickerung Nord

Der Versickerungsbereich Nord ist mit ca. 114 m² Versickerungsfläche angesetzt. Die diesem Bereich zufließenden Niederschläge der nördlichen Verkehrsflächen werden neigungsbedingt gebildet und fließen breitflächig, durch ggf. Aussparungen in den Borden, zu.

Nachweis der Versickerungsfähigkeit:

Annahme: Der Bearbeiter sieht eine gewisse Unsicherheit in der Beschickungsfähigkeit schmaler Teilstücke der Grünstreifen und setzt daher nur ca. 1/3 der zu Verfügung stehenden Fläche als versickerungsbildend an.

Versickerungsvermögen: $114 \text{ m}^2 \cdot \frac{1}{3} \cdot 1,565 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} = 5,947 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \cdot 10.800 \text{ sek.}$
 $= 6,423 \text{ m}^3$

Niederschlagbildende Flächen: 110 m² (Straßenstrang Nord) + 43 m² * 0,25 (Viertel des Mittelstückes) = 120,75 m² ca. **121 m²**

Regenlast: $121 \text{ m}^2 \cdot 42,2 \text{ l/s} \cdot \text{ha} = 5,1062 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} \cdot 10.800 \text{ sek.} = 5,515 \text{ m}^3$

Das anfallende Niederschlagswasser kann vollständig versickert werden.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.4.5 Oberflächenversickerung Süd

Der Versickerungsbereich Süd ist mit ca. 114 m² Versickerungsfläche angesetzt. Die diesem Bereich zufließenden Niederschläge der nördlichen Verkehrsflächen werden neigungsbedingt gebildet und fließen breitflächig, durch ggf. Aussparungen in den Borden, zu.

Nachweis der Versickerungsfähigkeit:

Annahme: *Durch künftige etwaige weitere Wegeplanungen im südlichen Teil des Plangebietes mit Anschluss an weitere Grundstücke ist die zu Verfügung stehende Versickerungsfläche der südlichen Grünstreifen deutlich begrenzter als im nördlichen Teil. Hierdurch muss die volle zur Verfügung stehende Fläche von ca. 37 m² angesetzt werden.*

Versickerungsvermögen: $37 \text{ m}^2 * 1,565 * 10^{-5} \text{ m/s} = 5,7905 * 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} * 10.800 \text{ sek.}$
 $= 6,254 \text{ m}^3$

Niederschlagbildende Flächen: 117 m^2 (Straßenstrang Süd) + $43 \text{ m}^2 * 0,25$ (Viertel des Mittelstückes) + $40 \text{ m}^2 * 0,4$ (Parkplatz Haus Süd in Rasengitterstein) = $143,75 \text{ m}^2$ ca. **144 m²**

Regenlast: $144 \text{ m}^2 * 42,2 \text{ l/s} * \text{ha} = 6,0768 * 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} * 10.800 \text{ sek.} = 6,563 \text{ m}^3$

Das anfallende Niederschlagswasser kann nicht vollständig versickert werden. Der Bearbeiter empfiehlt den Grünstreifen leicht abzusenken und in einer U-Form auszuprägen. Hierdurch kann Wasser einstauen und sukzessive versickern.

Benötigtes zurückzuhaltendes Volumen: **0,31 m³**

Breite ca. 1 m, Tiefe ca. 0,15 m, geplante Länge ca. 10 m

Wasserspeichermenge: $2/3 * 1 \text{ m} * 0,1 \text{ m} = 0,1 \text{ m}^2 * 10 \text{ m} = 1 \text{ m}^3$

Wassereinstauhöhe: ca. $0,15 \text{ m} * 0,31 =$ ca. **5 cm**



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

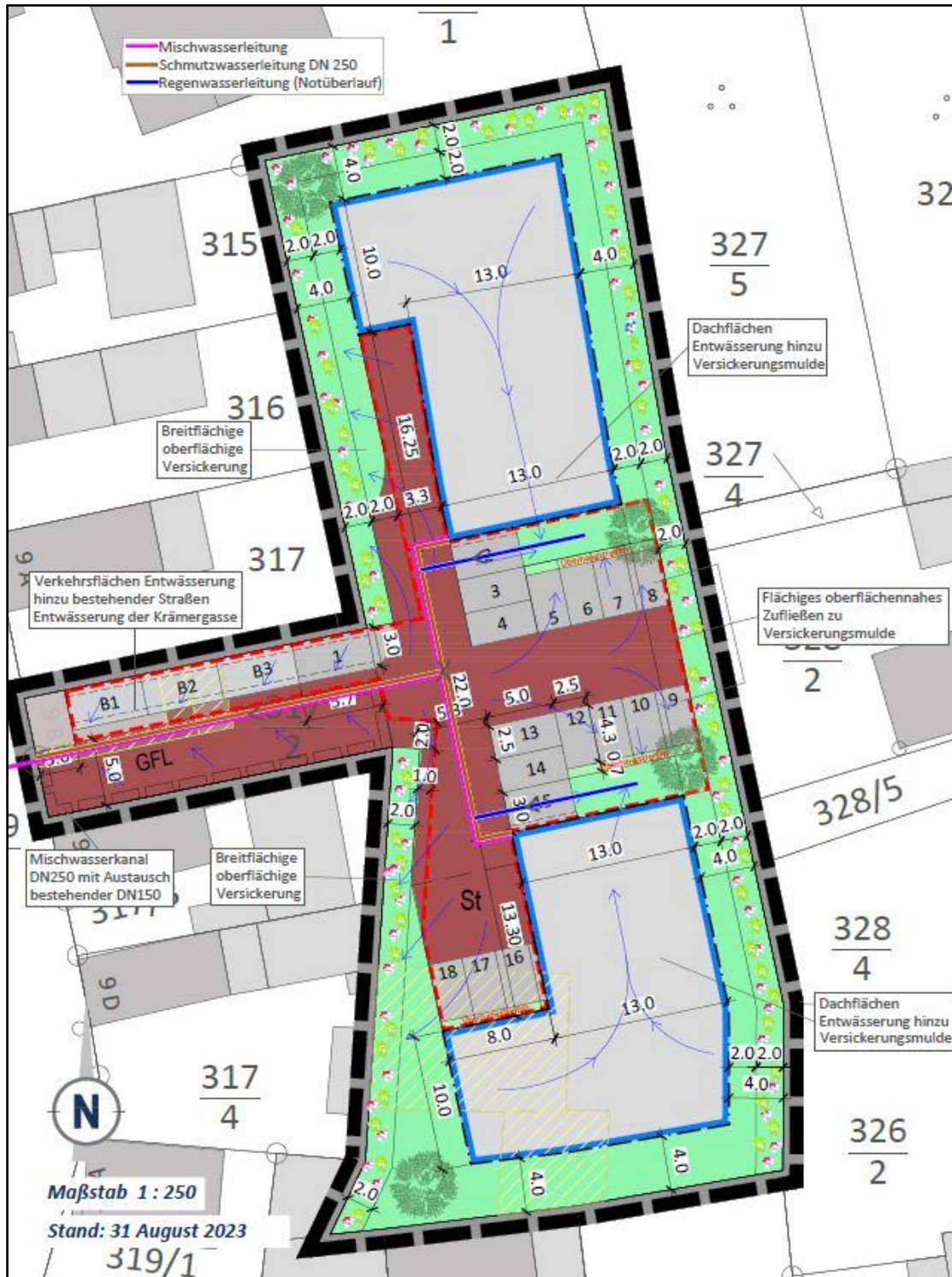


Abbildung 4 Entwässerungskonzept



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.5 Verkehrsflächenentwässerung von 317/2

Das auf den geplanten Verkehrsflächen von 317/2 zum Abfluss kommende Niederschlagswasser wird oberflächennah an die bereits bestehende Straßenentwässerung der Krämergasse abgeführt. Da die Auslastung der vorliegenden Kanalisation in der Krämergasse, laut nachrichtlicher Information, bereits sehr hoch ist, muss nachgewiesen werden, dass die zusätzlich geplante Einleitmenge keine große zusätzliche Auslastung bedeutet.

Es ist geplant, die zum Abfluss kommende Regenmengen einer gepflasterten Fläche mit 212 m² (Anbindungsverkehrsfläche) in die bestehende Straßenentwässerung der Krämerstraße einzuleiten.

Wie unter Punkt 3.3 ist ein kurzes und heftiges Regenereignis maßgebend.

$$A [\text{ha}] * 203,3 [\text{l/s*ha}] \rightarrow 0,0212 * 203,3 = \mathbf{4,31 \text{ l/s}}$$

Die bestehende Mischwasserkanalisation in der Krämergasse liegt in einer Dimensionierung von DN 1200 vor mit einem Gefälle von ca. 2,2 % und einer hieraus bedingten möglichen maximalen Durchflussmenge von **5640 l/s**.

Die eingeleitete zusätzliche Wassermenge beträgt 0,0008 % am Gesamtvolumen.

Unter der Annahme, dass der Mischwasserkanal in der Krämergasse bereits zu 89 % ausgelastet (bei Neuplanungen sollte ein Auslastungsmaß von 90 % nicht überschritten werden) ist, beträgt der zusätzliche Einleitungsanteil $4,31 [\text{l/s}] / (5640 [\text{l/s}] * 0,89) = \text{ca. } 0,0009 \%$.

Die zusätzliche Veränderung des Volumens durch das Einleiten würde immer noch eine Auslastung von weniger als 90 % ergeben.

Wird der Notüberlauf mit vollen 35,1686 l/s in den bestehenden Mischwasserkanal der Krämergasse abgegeben, so läge die Veränderung bei bestehender Auslastung von 89 % bei ca. 0,62 % Prozent (89,62 %) und somit ebenfalls unter den maßgebenden 90 % Auslastung.

Die zusätzliche durch die Neuplanung anfallende Regenwassermenge ist, im Hinblick auf etwaige problematische Abflusssituationen in dem bestehenden Mischwasserkanal, vernachlässigbar und mit größter Wahrscheinlichkeit absolut schadenfrei.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.6 Ausgleich der Wasserführung

Ein Ausgleich der Wasserführung ist in der Regel gemäß den §§61/62 Landeswassergesetz (LWG) ebenfalls erforderlich.

Ausgleich der Wasserführung § 27 LWG

Ermittlung des Ausgleichvolumens nach Formblatt März 1988

Gebietsfläche A = 0,236 ha

Zustand des unbebauten Geländes: Kultur- und Ackerland

Versiegelungsgrad nach der Bebauung: 69 %

30 jährliches Ereignis soll ausgeglichen werden

Abflussbeiwert vor der Bebauung: Abflussbeiwert = 0,15

Abflussbeiwert nach der Bebauung: Abflussbeiwert befestigte Flächen = 0,90

Abflussbeiwert nach der Bebauung: Abflussbeiwert unbefestigte Flächen = 0,05

69 % der Fläche wird versiegelt mit Straßen und Gebäuden bzw. Dächern,

31 % der Fläche wird als Gärten und Grünflächen angelegt,

gesamter Abflussbeiwert nach Bebauung: $0,69 * 0,9 + 0,31 * 0,05 = 0,64$

$F_n = 533 \text{ m}^3/\text{ha}$ (aus Formblatt März 1988) Ausgleich an Ort und Stelle, Bebauung Ortslagen

Bei $r_{15, n=1} = 121,1 \text{ l}/(\text{s} * \text{ha})$ für Haßloch

$$V = F_n * A * (0,69 - 0,15)$$

$$V = 533 * 0,236 * (0,64 - 0,15)$$

$$V = \mathbf{64 \text{ m}^3}$$

Dies würde einen zu schaffenden Ausgleich von ca. 64 m^3 bedeuten. Aufgrund der angedachten Entwässerung mit Versickerungs- und Speicherbereichen, die auf ein 30 jährliches Regenereignis ausgelegt sind, können Volumina von insgesamt 45 m^3 bereitgestellt werden. Rechnerisch ist somit ein zusätzlicher wasserwirtschaftlicher Ausgleich in Höhe von **19 m^3** erforderlich.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Anmerkung: Das Formblatt vom März 1988 setzt das auszugleichende Volumen bei Änderungen von Bebauung in Ortslagen relativ hoch an. Hierdurch soll gewährleistet werden, dass die Neuplanung keine negativen Auswirkungen auf das Abflussgeschehen hat und Schaden von sensiblen Bereichen (umgebende Wohnbebauung) kategorisch ausgeschlossen wird. Dieser Ansatz, mit dem relativ hohen auszugleichenden Volumen, ist im Sinne eines Sicherheitszuschlages zu sehen.

Nach dem Ermessen des Bearbeiters, bestehen drei Möglichkeiten das nötige Ausgleichsvolumen zu schaffen:

- 1) Das Vorsehen von Zisternen zur Regenwasserspeicherung und -nutzung. Die Zisternen müssten jedoch als Flachtankzisternen ausgelegt werden, da das Grundwasser im Maximum mit 1,4 m u. GOK zu erwarten ist. Der potenziell hohe Grundwasserstand übt einen Auftriebsdruck auf alle sich im Grundwasser befindlichen Objekte und Bauwerke aus, wodurch die Zisternen gegen das Auftreiben zusätzlich zu sichern wären. Hinzu kommen Wartungs- und Pflegekosten. Von der Unterbringung der Zisternen in den Gebäuden sollte aus Sicht des Planers Abstand genommen werden (intensive Inanspruchnahme von Fläche).
- 2) Das Vorsehen von extensiver Dachbegrünung auf beiden Hausdächern (potenziell maximale mögliche Neigung eines extensiven Gründaches 45°). Durch das zur Verfügung stehende Porenraumvolumen des Gründach-Substrates wird ein Teil des zum Abfluss kommenden Niederschlages zurückgehalten und der Verdunstung zugeführt. Das Vorsehen von Dachbegrünung ist jedoch mit erhöhten Kosten verbunden.
- 3) Das Vorsehen von zusätzlichen, im U-Profil oder Trapezprofil ausgeprägten, Rückhalteräumen. Hierbei muss eine Strecke von ca. 75 m (bei einer Tiefe von 0,3 m und einer Breite von 1 m) angedacht werden. Die 75 m lassen sich problemlos im Bereich um die Häuser anordnen und gut in die restliche Grünflächengestaltung integrieren.

Der Bearbeiter empfiehlt sich der dritten Variante zu bedienen. Diese ist im Vergleich zu den anderen zwei Varianten zum einen mit wenig Aufwand verbunden (simple Erdarbeiten) zum anderen lassen sich die Kosten hierfür geringhalten.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

3.7 3.6 Außengebietswasser

Außengebietswasser ist aufgrund der bestehenden umgebenden Wohnbebauung nicht zu erwarten.

4 Wasserhaushaltsbilanz

4.1 Grundsatz

Zur Umsetzung nachhaltigen Wirtschaftens mit Wässern, das in europäischem sowie in Bundes- und Landesgesetz festgeschrieben ist, wird eine gesamtheitliche Betrachtung des Wasserdargebots notwendig.

Die Ein- und Aufteilung der Wassermenge in Verdunstung, Versickerung (Grundwasserneubildung) und in zum Abfluss kommende Teilströme ermöglichen einen Vergleich von bestehenden Verhältnissen zur Neuplanung hinsichtlich ihres Wirkens auf den lokalen Wasserhaushalt.

Der Wasserhaushalt im beplanten Zustand soll dem Referenzzustand möglichst nahekommen *Merkblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“ unter Teil 1 „Anwendungsbereich“.*

Die Teilströme werden flächenspezifisch und näherungsweise ermittelt. Die Flächeneinteilung und -aufteilung stützt sich auf den ausgewiesenen Entwurf des B-Plans vom Februar 2023 für das Plan-Gebiet und wurde durch Erfahrungswerte und Expertenwissen in der benötigten Tiefe ergänzt. Hierbei handelt es sich um das Aufführen vorkommender und geplanter Flächen mit den jeweiligen wasserspezifischen Eigenschaften und Wirkungen auf das Gesamtwasserdargebot.

Die Wasserhaushaltsbilanz gliedert sich im Folgenden in den unbebauten Referenzzustand, in den derzeitigen IST-Zustand Variante A(1), in den Planzustand ohne bilanzaufwertende Maßnahmen Variante B(1), in den Planzustand mit vorgesehener Wasserbewirtschaftung nach der vorliegenden ETVU Variante C(1), in den Planzustand mit vorgesehener Wasserbewirtschaftung nach der vorliegenden ETVU zuzüglich einer Zentralzisterne zur Regenwassernutzung Variante D(1), in den Planzustand mit vorgesehener



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Wasserbewirtschaftung nach der vorliegenden ETVU sowie dem Vorsehen von extensiver Dachbegrünung Variante E(1) und in den Planzustand mit vorgesehener Wasserbewirtschaftung nach der vorliegenden ETVU inklusive der Zentralzisterne und der Dachbegrünung Variante F(1). Die Wasserhaushaltsbilanz wird durch das Bilanzierungs-Tool „Wasserbilanz-Expert“ dargestellt und berechnet.

Anmerkung: *Einordnungs- und Berechnungsgrößen sowie verwendete zugrundeliegende Berechnungsformeln des Bilanzierungs-Tools speisen sich aus dem DWA Regelwerk DWA-A 102 zur Bewirtschaftung von Regenwetterabflüssen und entsprechen dem aktuellen Stand der Technik.*

Die Wasserhaushaltsbilanz stützt sich in Form und Ausgestaltung sowie Flächenanordnung und Funktionsweise der Wasserbewirtschaftung auf das beschriebene Entwässerungskonzept (1-3) und den aktuellen B-Plan (Stand: August 2023).

4.2 Variantenvorschau

Variante un bebaut: Bezieht sich auf den ursprünglichen Zustand (ohne jegliche Bebauung)

Variante A(1): Bezieht sich auf den vorhandenen unbeplanten Zustand des Plangebietes (Referenzzustand)

Variante B(1): Bezieht sich auf die Neuplanung ohne nachhaltiges Wasserbewirtschaftungskonzept Entwässerungskonzept

Variante C(1): Bezieht das vorgesehene Entwässerungskonzept mit ein

Variante D(1): Bezieht neben dem Entwässerungskonzept eine Regenwasserspeicherung und -nutzung in einer Zentralzisterne mit ein

Variante E(1): Bezieht neben dem Entwässerungskonzept statt der Zisterne eine extensive Dachbegrünung mit ein

Variante F(1): Bezieht neben dem Entwässerungskonzept die Kombination aus Zisterne und extensiver Dachbegrünung mit ein



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

4.3 Ermittlung der relevanten zugrundeliegenden Daten

Für den unbebauten Zustand (Referenzzustand) des Plangebietes wird der vorliegende Boden mit der durch den Hydrologischen Atlas (HAD) ausgewiesenen Einteilung des jährlichen Wasserdargebotes in die Teilströme Verdunstung (ET_a), Versickerung (GWN) und Abfluss (R) herangezogen.

Die in dem Gebiet vorliegenden kleinparzelligen Unterschiede sind aufgrund ihrer wasserbilanztechnischen vergleichbaren Wirkung, bezüglich der Berechnung, in Ackerland zusammengefasst.

Aus dem HAD lassen sich, nach Vorgabe aus DWA-M 102-4 Tabelle 4, folgende Teilströme herauslesen:

Mittlere jährliche korrigierte Niederschlagshöhe	$P_{\text{korrr}} = 632 \text{ mm/a}$
(Mittlere jährliche potenzielle Verdunstungshöhe	$ET_p = 638 \text{ mm/a}$)
Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe	$ET_a = 416 \text{ mm/a}$
Mittlere jährliche Abflusshöhe	$R_D = 216 \text{ mm/a}$
Mittlere jährliche Grundwasserneubildung	$GWN = 133 \text{ mm/a}$

Die ermittelten Teilstrommengen ET_a , R_D und GWN entsprechen aufsummiert **765 mm/a**. Das entspricht einer Abweichung von **ca. 21 %**. Die Abweichung wird mit den Teilbereichen ET_a , R_D und GWN verrechnet, sodass die Anteilsmengen dem Wasserdargebot entsprechen.

Diskrepanzen in den Ausgangswerten (Mittlere jährliche korrigierte Niederschlagshöhe P_{korrr}) des Wasserdargebotes treten im HAD bei ca. 10 % der abrufbaren Flächen in einer Höhe von mehr als 4 % auf (Merkblatt **DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4** „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“ unter **Kap. 5.2.5 Abs. 2 Satz 5.**).



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Nach Anwendung des Korrekturwertes von 0,2104 ergeben sich folgende Aufteilungswerte:

Verdunstung	Et_a	= 416 - ((765 – 632) / 3)	= 371 mm/a
Abfluss	R_D	= 133 - ((765 – 632) / 3)	= 89 mm/a
Grundwasserneubildung	GWN	= 216 - ((765 – 632) / 3)	= 172 mm/a

Der prozentuale Anteil der Teilwasserströme am Gesamtwasserdargebot stellt sich wie folgt dar:

Verdunstung	Et_a	= 371 / 632 =	0,5870 = v
Abfluss	R_D	= 89 / 632 =	0,1408 = a
Grundwasserneubildung	GWN	= 172 / 632 =	0,2722 = g

Das Plangebiet umfasst eine Größe von 2.360 m². Die den Planraum betreffenden jährlichen Teilstrommengen liegen in folgenden Größenordnungen vor:

Verdunstung	371 mm / 1000 * 2.360 m ²	= 875,56 m³/a
Abfluss	89 mm / 1000 * 2.360 m ²	= 210,04 m³/a
Grundwasserneubildung	172 mm / 1000 * 2.360 m ²	= 405,92 m³/a
Gesamt	632 mm / 1000 * 2.360 m²	= 1.491,52 m³/a

Die ermittelten Basiswerte werden in das Bilanzierungs-Tool eingebunden und die Varianten im Anschluss aufgebaut.

Die vollständige Variantenausgestaltung kann dem Anhang A entnommen werden. Im Folgenden wird das Ergebnis dargestellt und interpretiert.



4.4 Ergebnisdarstellung und Interpretation der Wasserhaushaltsbilanz

Wasserbilanz-Expert

WSW&Partner

Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	89	172	371	0,141	0,272	0,587			
Variante A	182	146	303	0,288	0,232	0,480	0,147	-0,040	-0,107
Variante B	340	96	196	0,538	0,151	0,311	0,397	-0,121	-0,276
Variante C	76	364	192	0,120	0,577	0,303	-0,021	0,304	-0,284
Variante D	75	323	234	0,119	0,510	0,371	-0,022	0,238	-0,216
Variante E	75	270	287	0,118	0,427	0,455	-0,023	0,155	-0,132
Variante F	75	240	317	0,118	0,381	0,501	-0,023	0,108	-0,086

Vergleich der Wasserbilanzen

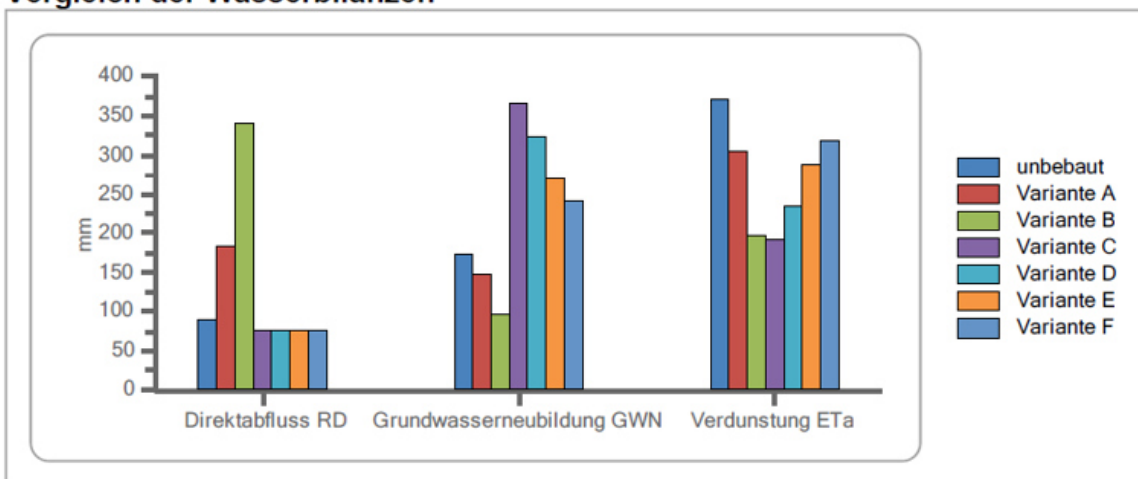


Abbildung 5 Variantenbetrachtung und Vergleich der Teilströme des jährlichen Wasserdargebotes



Abweichungen vom unbebauten Zustand

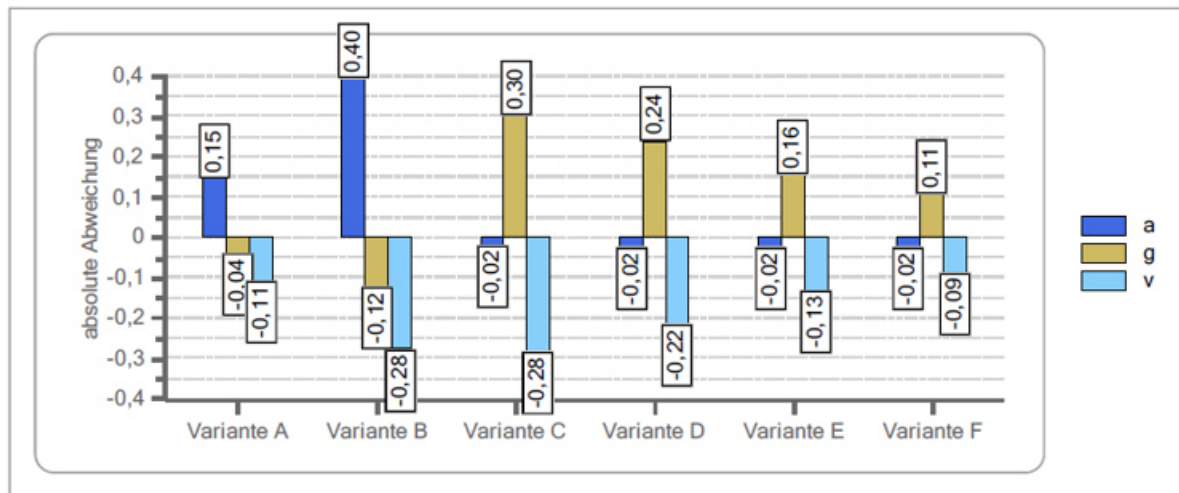


Abbildung 6 Abweichung vom Referenzzustand in Prozentpunkten

Variante unbaut: Bezieht sich auf den ursprünglichen Zustand (ohne jegliche Bebauung)

Variante A(1): Bezieht sich auf den vorhandenen unbeplanten Zustand des Plangebietes (Referenzzustand)

Variante B(1): Bezieht sich auf die Neuplanung ohne nachhaltiges Wasserbewirtschaftungskonzept Entwässerungskonzept

Variante C(1): Bezieht das vorgesehene Entwässerungskonzept mit ein

Variante D(1): Bezieht neben dem Entwässerungskonzept eine Regenwasserspeicherung und -nutzung in einer Zentralzisterne mit ein

Variante E(1): Bezieht neben dem Entwässerungskonzept statt der Zisterne eine extensive Dachbegrünung mit ein

Variante F(1): Bezieht neben dem Entwässerungskonzept die Kombination aus Zisterne und extensiver Dachbegrünung mit ein



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Durch den angedachten Versiegelungsgrad der Neuplanung auf das Plangebiet, wird der lokale Wasserhaushalt in seiner ursprünglichen Form verändert.

Von einer Abweichung des lokalen Wasserhaushaltes in den einzelnen Teilströmen Abfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung von mehr als **zehn Prozentpunkten**, wird bei Neuplanungen im Merkblatt DWA-M 102 3-4 abgeraten.

Im Folgenden werden die verschiedenen Varianten und der ursprüngliche Zustand der lokalen Wasserhaushaltsbilanz in einem Dreiecks-Diagramm dargestellt.

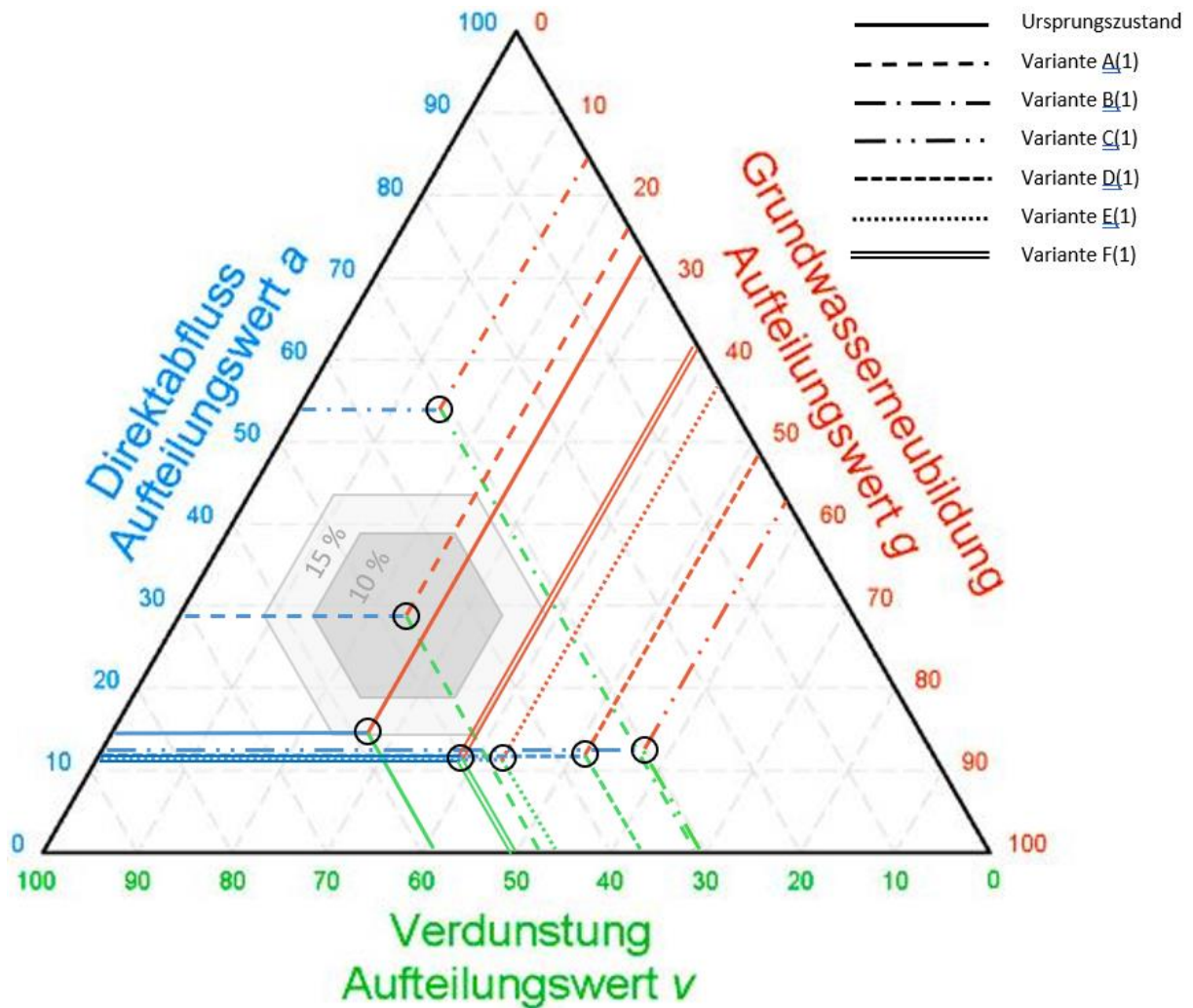


Abbildung 7 Ternary Diagramm; Variantenbetrachtung



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

4.5 Ergebnisinterpretation

Durch den angedachten Versiegelungsgrad ergeben sich Veränderungen auf den lokalen Wasserhaushalt. Diese Veränderungen betreffen die drei Teilstromgebiete, Abfluss (R), Grundwasserneubildung (GWN) und Verdunstung (ET_a = jährliche tatsächliche Evapotranspiration) aus denen sich das lokale jährliche Wasserdargebot zusammensetzt und in das es aufgeteilt wird.

In der Wasserhaushaltsbilanz (WHB) wird die jährlich zur Verfügung stehende Niederschlagsmenge anteilmäßig den drei, oben beschriebenen, Teilströmen zugeordnet und mit den Abkürzungen a = Abfluss, g = Grundwasserneubildung und v = Verdunstung versehen.

Das betreffende Merkblatt *DWA-M 102-4/BWK-M 3-4* empfiehlt in den einzelnen Teilströmen (a, g und v), bei Neuplanungen, von einer Einzelabweichung von mehr als 10 Prozentpunkten abzusehen.

Eine Aufsummierung der maximalen einzelnen Abweichungen von jeweils 10 Prozentpunkten ergibt eine zulässige Gesamtabweichung von 30 Prozentpunkten. Innerhalb dieser Gesamtabweichung sollte sich die Gesamtänderung der WHB vom Referenzzustand im Vergleich zu der Neuplanung bewegen. Zusätzlich wurde ein durch uns noch verträgliches Maß der Abweichung eines Teilstromes in Höhe von maximal 15 Prozentpunkten festgelegt. Diese maximale (Einzelstrom-) Verträglichkeit ist in Verbindung mit der Vorgabe an die Gesamtabweichung zu sehen.

Durch diese Vorgabe kann eine Teilstromabweichung im Maximum mit 15 Prozentpunkte anliegen, würde aber die restliche Abweichung der verbleibenden zwei Teilströme auf ebenfalls 15 Prozentpunkte reduzieren – die Gesamtabweichung bleibt immer bei ≤ 30 Prozentpunkten.

Von einer Einzelstromabweichung > 15 Prozentpunkten ist (bei Neuplanungen im Sinne einer Gebietserweiterungen) aus unserem wasserwirtschaftlichen Verständnis heraus und aus Gründen der Nachhaltigkeit abzusehen.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Die Wasserhaushaltsbilanz zeigt die wasserhaushaltlichen Veränderungen des vorliegenden IST-Zustandes gegenüber den einzelnen Varianten der Planung auf.

Die entscheidenden positiven Auswirkungen auf die Bilanz werden durch die Mulden-Rigolen Versickerung erzielt. Die zum Abfluss kommenden Regenwassermengen werden gefasst und zum Großteil der gezielten Grundwasserneubildung zugeführt, wodurch sich die Neubildungsrate stark erhöht und gleichzeitig der Gebietsabfluss signifikant verringert.

Die Verdunstungsleistung wird durch die erhöhte Versiegelung unvermeidbar verringert. Durch die gezielte Flächenbeschickung des Niederschlagswassers auf den zu Erhaltenden und neu zu schaffenden Pflanz- und Grünflächen sowie durch die Ausprägung eines gewissen Teils dieser Bereiche mit stauendem Charakter, lassen sich die jährlichen Verdunstungsmengen nur leicht steigern. Das Niveau der Referenzverdunstung lässt sich hierdurch jedoch nicht erreichen.

Die Verwendung von Regenwasser mittels Zentralzisterne und /oder Zisternen führt zu einer Verringerung der Grundwasserneubildungsmenge. Durch das potenziell hoch anstehende Grundwasser birgt der Betrieb solcher Anlagen die Gefahr des direkten Grundwasserkontaktes mit Hebe- und Senkwirkung.

Eine extensive Dachbegrünung führt zu einer gesteigerten Verdunstungsrate, die dementsprechend auch die Grundwasserneubildung reduziert.

Die Kombination aus Zisterne sowie extensiver Dachbegrünung in Verbindung mit der Wasserbewirtschaftung nach Vorgaben der ETVU, ermöglicht das wasserhaushaltlich beste Ergebnis.

Anzumerken ist, dass sich selbst beim Vorsehen aller möglicher, die Wasserbilanz verbessernder Maßnahmen, keine zulässige Abweichung des geplanten Wasserhaushaltes gegenüber des Referenzzustandes herstellen lässt. Hinzu kommt, dass die Masse der Maßnahmen im Hinblick auf die Gebietsgröße eine hohe finanzielle Belastung darstellt.

Weiterhin wurde während der Planung, von Extern, darauf hingewiesen, dass die Abflussmenge aus dem Gebiet hin zu der bestehenden Entwässerung in der Krämergasse möglichst gering ausfallen soll, da der vorhandene Mischwasserkanal bereits stark ausgelastet ist.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

Da es sich bei der Planung um eine Maßnahme der Nachverdichtung handelt, (Bauen im Bestand und in zweiter Reihe) entspricht das Bauvorhaben den Leitbildern der Stadtentwicklung. Somit stehen der gewollten Stadtentwicklung, bei diesem Bauvorhaben, gewisse wasserhaushaltlich äußerst schwierig zu erreichende Ziele entgegen.

Der Bearbeiter weist darauf hin, dass die Abweichung zwar nicht den Vorgaben entsprechend abweichen, jedoch die gesteigerte Grundwasserneubildung ein für den lokalen Wasserhaushalt positives Merkmal darstellt. Nahezu der gesamte Abfluss wird der Grundwasserneubildung zugeführt. Hierdurch lässt sich ebenfalls der negative Umstand der Versiegelung auf die Verdunstungsleistung in Prozentpunkten ausgleichen.

Festzuhalten ist, dass sich durch das Zusammenwirken der angedachten Wasserbewirtschaftungsmaßnahmen der entwässerungstechnischen Voruntersuchung, die negativen Effekte der Versiegelung kompensieren lassen. Das zum Abfluss gelangende Niederschlagswasser der versiegelten Flächen wird zu einem überwiegenden Teil der Grundwasserneubildung zugerechnet. Die sich einstellende Abweichung vom Referenzzustand (Variante A(1)) liegt außerhalb des zulässigen Bereiches.

Durch die Kombination aller sich bilanztechnisch positiv auswirkender Maßnahmen, lässt sich die Abweichung nicht auf das zulässige Maß einschränken.

Da es sich bei der Baumaßnahme um eine Verdichtung des innerstädtischen Bereiches handelt und die Bilanzveränderungen weitgehend als positiv zu bewerten sind, ist trotz geänderter Aufteilungswerte des Wasserdargebotes kein negativer Effekt auf den lokalen Wasserkreislauf zu erwarten.

Vor dem Hintergrund des finanziellen Aufwandes bei der Umsetzung der verschiedenen zusätzlichen Maßnahmen (Zisterne und /oder Gründach) und in Bezug auf das Unterschreiten der formal zulässigen Ergebnisse, empfiehlt der Bearbeiter, die Baumaßnahme mit der wasserwirtschaftlichen Ausgestaltung im Umfang der ETVU anzusetzen.



Bebauungsplan

Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung in 67454 Haßloch

5 Fazit

Durch die Rückhaltung und Zwischenspeicherung der zum Abfluss kommenden Regenwassermengen mit gezielter Versickerung ist gewährleistet, dass das Oberflächenwasser größtenteils wieder dem natürlichen Kreislauf zugeführt wird.

Die zusätzliche Einleitung eines Teils des Oberflächenwassers in den bestehenden Mischwasserkanal in der Krämergasse ist wie unter Punkt 3.3 beschrieben als marginal zu bewerten und vernachlässigbar. Die Entwässerung hat aufgrund der bereits starken Auslastung der bestehenden Mischwasserkanalisation in der Anschlussstraße das Ziel, möglichst wenig Abfluss zu generieren.

Der geplante Eingriff in den bestehenden Wasserhaushalt kann prozentual vollständig kompensiert werden, liegt jedoch außerhalb der zulässigen Einzelstrangabweichung und /oder variantenabhängig auch außerhalb der zulässigen Gesamtabweichung.

Ein nachteiliger Effekt auf den lokalen Wasserkreislauf ist jedoch nicht zu erwarten.



Bebauungsplan

**Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse – Nachverdichtung
in 67454 Haßloch**

6 Anhang

DIMENSIONIERUNG MULDEN-RIGOLEN-VERSICKERUNG NACH DWA-A138 (N=0,03)

DIMENSIONIERUNG REGENRÜCKHALTERÄUME NACH DWA-A117 (N=0,03, QDR=1,61 L/S)

NIEDERSCHLAGSHÖHEN/-SPENDEN NACH KOSTRA DWD 2020R

VOLLSTÄNDIGE WASSERHAUSHALTSBILANZ

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER ENTWÄSSERUNG IM B-PLAN

Bemessung eines Mulden-Rigolenelementes gem. DWA-A 138 (ohne Überlauf und ohne Drosselabfluss)

Seite 1/2

Projekt:

A_E	913 m ²
Ψ_m	1
A_u	913 m ²
$A_{s,Mulde}$	A_u
$A_{s,Mulde}$	58 m ²
$k_{f,Mulde}$	5.65E-05 m/s
n	0.03 1/a
f_z	1.2
k_f	5.65E-05
b_R	2.9 m
h_R	0.6 m
s_R	0.95

Bemerkungen:

(versiegelte Fläche)
(mittl. Abflussbeiwert Dach- und Straßenflächen)

Bemessungsannahme

Muldensohle aus Oberboden - k_f ca. 5E-5 m/s

Bemessungshäufigkeit
größter Sicherheitsfaktor

k_f -Wert Untergrund Rigole
gewählte Rigolenbreite
gewählte Rigolenhöhe
Speicherkoefizient des Rigolenkörpers (z.B. Kiesfüllung 0,35)

1. Bemessung der Mulde:

D [min]	rD(0,03) [l/(s*ha)]	V_M [m ³]
5	640.00	21.78
10	388.30	25.97
15	286.70	28.30
20	230.80	29.91
30	169.40	31.99
45	124.10	33.73
60	99.20	34.53
90	72.40	34.94
120	57.90	34.42
180	42.20	31.87
240	33.80	28.40
360	24.60	19.44
540	17.90	3.87
720	14.30	-12.96
1080	10.40	-48.88
1440	8.30	-86.32
2880	4.80	-243.11
4320	3.50	-403.93

V_M [m³] = **35.00**

Bemessung von Regenrückhalteräumen

einfaches Verfahren gemäß DWA-A 117

Seite 1/2

Projekt: Nachverdichtung Bauen in zweiter Reihe, Weisengasse Haßloch

Bemessungskenngrößen:

Gebietsdaten:

Einzugsgebietsgröße A_E :	0.00 ha
Befestigte Einzugsgebietsfläche $A_{E,b}$:	0.000 ha
Nicht befestigte Einzugsgebietsfläche $A_{E,nb}$:	0.00 ha
Mittl. Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\Psi_{m,b}$:	0.00
Mittl. Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\Psi_{m,nb}$:	0.000

Undurchlässige Einzugsgebietsfläche A_u : 0.09 ha

Abflussdaten:

Trockenwetterabfluß Q_{t24} :	0.00 l/s
Summe Drosselzuflüsse $Q_{dr,v}$:	0.00 l/s
maximaler Drosselabfluß $Q_{D,max}$:	3.22 l/s
minimaler Drosselabfluß $Q_{D,min}$:	0.00 l/s

Hilfsgrößen zum Bemessungsgang:

Drosselabfluß Q_D :	1.61 l/s	
Drosselabflußspende $q_{D,u}$:	17.66 l/(s*ha)	
Regenanteil des Drosselabflusses $Q_{dr,r,u}$:	1.61 l/s	abzüglich $Q_{dr,v}$
Regenanteil der Drosselabflußspende $q_{dr,r,u}$:	17.66 l/(s*ha)	= $Q_{dr,r,u} / A_u$

Berechnung des Abminderungsfaktors f_a

Angaben:

Jährlichkeit n:	0.03
Fließzeit t_f :	5 min

Berechnung:

Hilfsfunktion f_1 : 0.992

Abminderungsfaktor f_a : 0.997

Gewählter Zuschlagsfaktor f_z : 1.2

Zuschlagsfaktor in Abhängigkeit des Risikomaßes

Risikomaß	f_z	
gering	1.20	mit einer Wahrscheinlichkeit von rd. 99 % ausreichend bzw. größer bemessen *
mittel	1.15	mit einer Wahrscheinlichkeit von rd. 11 % unterbemessen *
hoch	1.10	mit einer Wahrscheinlichkeit von rd. 45 % unterbemessen *
	1.00	mit einer Wahrscheinlichkeit von rd. 97,5 % unterbemessen *
* im Vergleich zur Langzeitsimulation		

Bemessung von Regenrückhalteräumen einfaches Verfahren gemäß ATV-DVWK-A 117

Seite 2/2

Niederschlagshöhen:

(in Abhängigkeit von der Niederschlagsdauer D [min; h] und der Wiederkehrzeit Tn [a])

Tn [a]:		30	
D		h	
5	min	19.2	mm
10	min	23.3	mm
15	min	25.8	mm
20	min	27.7	mm
30	min	30.5	mm
45	min	33.5	mm
60	min	35.7	mm
90	min	39.1	mm
2	h	41.7	mm
3	h	45.6	mm
4	h	48.6	mm
6	h	53.1	mm
9	h	58.0	mm
12	h	61.8	mm
18	h	67.5	mm
24	h	71.9	mm
48	h	83.6	mm
72	h	91.3	mm

Gewählte betrachtete Dauerstufen D :

30min <= D => 4h

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN [mm]	zugehörige Regenspende r [l/(s*ha)]	Drosselabfluß- spende qr,u [l/(s*ha)]	r - qr,u [l/(s*ha)]	spez. Speicher- volumen Vs [m³/ha]
30 min	30.5	169.5	17.7	151.8	327
45 min	33.5	124.1	17.7	106.4	344
60 min	35.7	99.2	17.7	81.5	351
90 min	39.1	72.4	17.7	54.8	354
2 h	41.7	57.9	17.7	40.3	347
3 h	45.6	42.2	17.7	24.6	317
4 h	48.6	33.8	17.7	16.1	277

Erforderliches spezifisches Rückhaltevolumen $V_s =$

354 m³/ha

Erforderliches Rückhaltevolumen:

32 m³



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 118, Zeile 176
 Ortsname : Haßloch (RP)
 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	8,1	10,1	11,3	12,9	15,2	17,6	19,2	21,3	24,2
10 min	9,8	12,2	13,7	15,7	18,5	21,4	23,3	25,8	29,4
15 min	10,9	13,5	15,2	17,4	20,5	23,7	25,8	28,6	32,6
20 min	11,6	14,5	16,3	18,6	22,0	25,4	27,7	30,7	34,9
30 min	12,8	16,0	17,9	20,5	24,2	28,0	30,5	33,8	38,4
45 min	14,1	17,5	19,7	22,5	26,5	30,7	33,5	37,1	42,2
60 min	15,0	18,7	21,0	24,0	28,3	32,8	35,7	39,5	45,0
90 min	16,4	20,5	23,0	26,3	31,0	35,9	39,1	43,3	49,3
2 h	17,5	21,8	24,5	28,0	33,1	38,3	41,7	46,2	52,6
3 h	19,2	23,9	26,8	30,6	36,2	41,9	45,6	50,5	57,5
4 h	20,4	25,4	28,5	32,6	38,5	44,6	48,6	53,8	61,3
6 h	22,3	27,8	31,2	35,7	42,1	48,7	53,1	58,8	67,0
9 h	24,4	30,4	34,1	39,0	46,0	53,3	58,0	64,2	73,2
12 h	26,0	32,4	36,3	41,5	49,0	56,7	61,8	68,4	77,9
18 h	28,4	35,3	39,7	45,3	53,5	62,0	67,5	74,7	85,1
24 h	30,2	37,6	42,2	48,3	57,0	66,0	71,9	79,6	90,6
48 h	35,1	43,8	49,1	56,2	66,3	76,7	83,6	92,6	105,4
72 h	38,4	47,8	53,7	61,3	72,4	83,8	91,3	101,1	115,1
4 d	40,8	50,9	57,1	65,3	77,1	89,3	97,2	107,6	122,6
5 d	42,9	53,4	60,0	68,6	80,9	93,7	102,1	113,0	128,7
6 d	44,6	55,6	62,4	71,3	84,2	97,5	106,2	117,6	133,9
7 d	46,1	57,5	64,5	73,8	87,1	100,8	109,8	121,6	138,5

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 118, Zeile 176
 Ortsname : Haßloch (RP)
 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	270,0	336,7	376,7	430,0	506,7	586,7	640,0	710,0	806,7
10 min	163,3	203,3	228,3	261,7	308,3	356,7	388,3	430,0	490,0
15 min	121,1	150,0	168,9	193,3	227,8	263,3	286,7	317,8	362,2
20 min	96,7	120,8	135,8	155,0	183,3	211,7	230,8	255,8	290,8
30 min	71,1	88,9	99,4	113,9	134,4	155,6	169,4	187,8	213,3
45 min	52,2	64,8	73,0	83,3	98,1	113,7	124,1	137,4	156,3
60 min	41,7	51,9	58,3	66,7	78,6	91,1	99,2	109,7	125,0
90 min	30,4	38,0	42,6	48,7	57,4	66,5	72,4	80,2	91,3
2 h	24,3	30,3	34,0	38,9	46,0	53,2	57,9	64,2	73,1
3 h	17,8	22,1	24,8	28,3	33,5	38,8	42,2	46,8	53,2
4 h	14,2	17,6	19,8	22,6	26,7	31,0	33,8	37,4	42,6
6 h	10,3	12,9	14,4	16,5	19,5	22,5	24,6	27,2	31,0
9 h	7,5	9,4	10,5	12,0	14,2	16,5	17,9	19,8	22,6
12 h	6,0	7,5	8,4	9,6	11,3	13,1	14,3	15,8	18,0
18 h	4,4	5,4	6,1	7,0	8,3	9,6	10,4	11,5	13,1
24 h	3,5	4,4	4,9	5,6	6,6	7,6	8,3	9,2	10,5
48 h	2,0	2,5	2,8	3,3	3,8	4,4	4,8	5,4	6,1
72 h	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	4,4
4 d	1,2	1,5	1,7	1,9	2,2	2,6	2,8	3,1	3,5
5 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	3,0
6 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0	2,3	2,6
7 d	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,8	2,0	2,3

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 118, Zeile 176
 Ortsname : Haßloch (RP)
 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	11	12	13	14	14	15	15	16	16
10 min	14	16	17	17	19	19	20	20	21
15 min	16	18	19	20	21	21	22	22	23
20 min	17	19	20	21	22	23	23	24	24
30 min	18	20	21	22	23	24	24	25	25
45 min	18	20	21	22	23	24	25	25	26
60 min	18	20	21	22	23	24	25	25	26
90 min	17	20	21	22	23	24	24	25	25
2 h	17	19	20	21	22	23	24	24	25
3 h	16	18	19	20	21	22	23	23	24
4 h	16	18	19	20	21	22	22	23	23
6 h	15	17	18	19	20	21	21	22	22
9 h	14	16	17	18	19	19	20	20	21
12 h	13	15	16	17	18	19	19	20	20
18 h	13	14	15	16	17	18	18	19	19
24 h	13	14	15	16	17	17	18	18	19
48 h	13	13	14	15	16	16	17	17	17
72 h	13	13	14	14	15	16	16	16	17
4 d	13	14	14	14	15	16	16	16	17
5 d	14	14	14	14	15	16	16	16	17
6 d	14	14	14	15	15	16	16	16	16
7 d	14	14	14	15	15	16	16	16	16

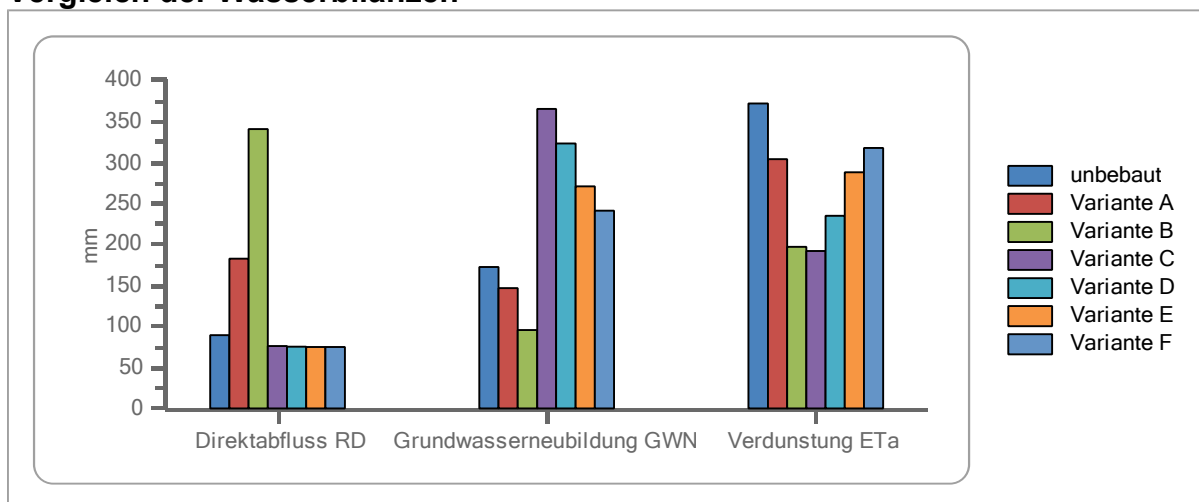
Legende

- 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 [±%]

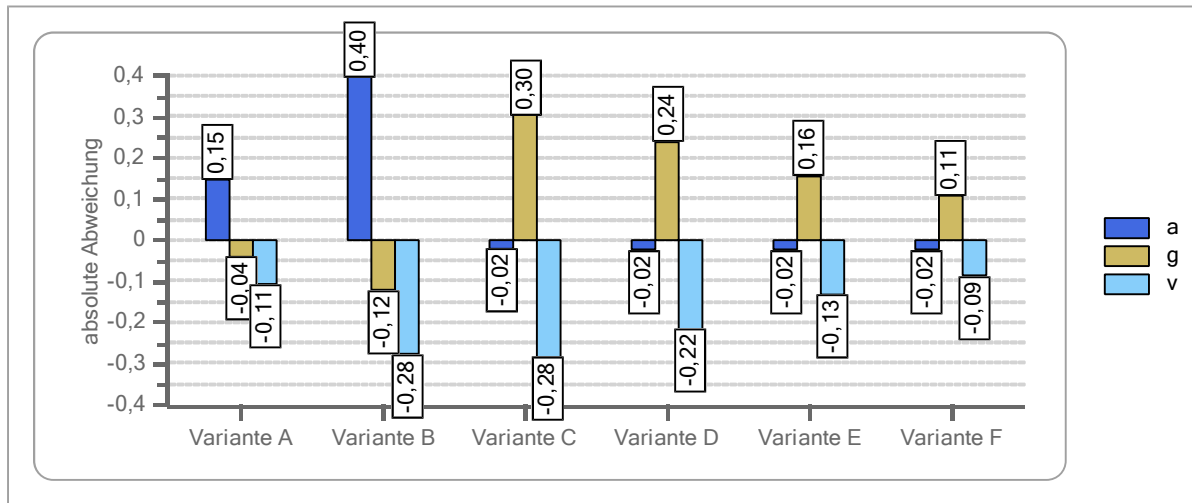
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	89	172	371	0,141	0,272	0,587			
Variante A	182	146	303	0,288	0,232	0,480	0,147	-0,040	-0,107
Variante B	340	96	196	0,538	0,151	0,311	0,397	-0,121	-0,276
Variante C	76	364	192	0,120	0,577	0,303	-0,021	0,304	-0,284
Variante D	75	323	234	0,119	0,510	0,371	-0,022	0,238	-0,216
Variante E	75	270	287	0,118	0,427	0,455	-0,023	0,155	-0,132
Variante F	75	240	317	0,118	0,381	0,501	-0,023	0,108	-0,086

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante Variante A(1)

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Steildächer	Steildach, alle Deckungsmaterialien	441	0,90	0,00	0,10	279	250	0	29	Ableitung
Fläche	Pflaster (Hofflächen)	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	89	0,30	0,50	0,20	56	17	28	11	Ableitung
Fläche	Teildurchlässige Flächenbeläge	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 6% bis 10%)	11	0,16	0,63	0,21	7	1	4	1	Ableitung
Fläche	Acker- und Grünfläche	Garten, Grünflächen	1.819	0,14	0,27	0,59	1.150	162	313	675	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante B(1)

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Steildächer Häuser	Steildach, alle Deckungsmaterialien	773	0,90	0,00	0,10	489	438	0	50	Ableitung
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine)	Pflaster mit dichten Fugen	91	0,77	0,00	0,23	58	44	0	13	Ableitung
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster)	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	206	0,04	0,70	0,26	130	6	90	34	Ableitung
Fläche	Verkehrswege (Pflaster)	Pflaster mit dichten Fugen	505	0,77	0,00	0,23	319	244	0	75	Ableitung
Fläche	Pflanz- und Grünflächen	Garten, Grünflächen	785	0,14	0,27	0,59	496	70	135	291	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante C(1)

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Steildächer Haus 1	Steildach, alle Deckungsmaterialien	382	0,90	0,00	0,10	241	217	0	25	RWB Mulden- Rogolen- Versickerung
Fläche	Steildächer Haus 2	Steildach, alle Deckungsmaterialien	391	0,90	0,00	0,10	247	222	0	25	RWB Mulden- Rogolen- Versickerung
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine) Zufahrtsbereich	Pflaster mit dichten Fugen	91	0,83	0,00	0,17	58	48	0	10	Ableitung
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden- Rogolen- Versickerung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	40	0,04	0,70	0,26	25	1	18	7	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung
Fläche	Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtsbereich	Pflaster mit dichten Fugen	144	0,77	0,00	0,23	91	70	0	21	Ableitung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 1	Pflaster mit dichten Fugen	121	0,77	0,00	0,23	76	59	0	18	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 1)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 2	Pflaster mit dichten Fugen	128	0,77	0,00	0,23	81	62	0	19	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 2)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickeru ng	Pflaster mit dichten Fugen	111	0,77	0,00	0,23	70	54	0	16	RWB Mulden- Rigolen- Versicker ung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Pflanz- und Grünflächen	Garten, Grünflächen	653	0,14	0,27	0,59	413	58	112	242	Ableitung
Maßnahme	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung	Mulden-Rigolen-Element	58	0,01	0,96	0,04	533	3	511	19	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	Versickerungsfläche	38	0,00	0,86	0,14	83	0	71	11	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	Versickerungsfläche	37	0,00	0,87	0,13	86	0	75	11	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante D(1)

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Steildächer Haus 1	Steildach, alle Deckungsmaterialien	382	0,90	0,00	0,10	241	217	0	25	RWB Zentralzi- sterne
Fläche	Steildächer Haus 2	Steildach, alle Deckungsmaterialien	391	0,90	0,00	0,10	247	222	0	25	RWB Zentralzi- sterne
Fläche	Parkfläche n und Stellplätze (Rasengitte rsteine) Zufahrtsber- eich	Pflaster mit dichten Fugen	91	0,83	0,00	0,17	58	48	0	10	Ableitung
Fläche	Parkfläche n und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden- Rogolen- Versicker- ung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	40	0,04	0,70	0,26	25	1	18	7	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung
Fläche	Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtsbereich	Pflaster mit dichten Fugen	144	0,77	0,00	0,23	91	70	0	21	Ableitung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 1	Pflaster mit dichten Fugen	121	0,77	0,00	0,23	76	59	0	18	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 1)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 2	Pflaster mit dichten Fugen	128	0,77	0,00	0,23	81	62	0	19	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 2)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickeru ng	Pflaster mit dichten Fugen	111	0,77	0,00	0,23	70	54	0	16	RWB Mulden- Rigolen- Versicker ung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Pflanz- und Grünflächen	Garten, Grünflächen	653	0,14	0,27	0,59	413	58	112	242	Ableitung
Maßnahme	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung	Mulden-Rigolen-Element	58	0,00	0,95	0,04	432	1	412	19	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	Versickerungsfläche	38	0,00	0,86	0,14	83	0	71	11	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	Versickerungsfläche	37	0,00	0,87	0,13	86	0	75	11	Ableitung
Maßnahme	RWB Zentralzisterne	Regenwassernutzung	0	0,77	0,00	0,23	438	337	0	101	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung

Ergebnisse Variante Variante E(1)

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Steildächer Haus 1	Gründach mit Extensivbegrünung	382	0,43	0,00	0,57	241	104	0	138	RWB Mulden- Rogolen- Versickerung
Fläche	Steildächer Haus 2	Gründach mit Extensivbegrünung	391	0,43	0,00	0,57	247	106	0	141	RWB Mulden- Rogolen- Versickerung
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine) Zufahrtsbereich	Pflaster mit dichten Fugen	91	0,83	0,00	0,17	58	48	0	10	Ableitung
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden- Rogolen- Versickerung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	40	0,04	0,70	0,26	25	1	18	7	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung
Fläche	Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtsbereich	Pflaster mit dichten Fugen	144	0,77	0,00	0,23	91	70	0	21	Ableitung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 1	Pflaster mit dichten Fugen	121	0,77	0,00	0,23	76	59	0	18	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 1)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 2	Pflaster mit dichten Fugen	128	0,77	0,00	0,23	81	62	0	19	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 2)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickeru ng	Pflaster mit dichten Fugen	111	0,77	0,00	0,23	70	54	0	16	RWB Mulden- Rigolen- Versicker ung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Pflanz- und Grünflächen	Garten, Grünflächen	653	0,14	0,27	0,59	413	58	112	242	Ableitung
Maßnahme	RWB Mulden-Rigolen-Versickerung	Mulden-Rigolen-System	58	0,00	0,95	0,05	304	0	289	16	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	Versickerungsfläche	38	0,00	0,86	0,14	83	0	71	11	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	Versickerungsfläche	37	0,00	0,87	0,13	86	0	75	11	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante F(1)

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Steildächer Haus 1	Gründach mit Extensivbegrünung	382	0,43	0,00	0,57	241	104	0	138	RWB Zentralzisterne
Fläche	Steildächer Haus 2	Gründach mit Extensivbegrünung	391	0,43	0,00	0,57	247	106	0	141	RWB Zentralzisterne
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine) Zufahrtsbereich	Pflaster mit dichten Fugen	91	0,83	0,00	0,17	58	48	0	10	Ableitung
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	40	0,04	0,70	0,26	25	1	18	7	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)
Fläche	Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	83	0,04	0,70	0,26	52	2	36	14	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung
Fläche	Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtsbereich	Pflaster mit dichten Fugen	144	0,77	0,00	0,23	91	70	0	21	Ableitung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 1	Pflaster mit dichten Fugen	121	0,77	0,00	0,23	76	59	0	18	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 1)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) zu Haus 2	Pflaster mit dichten Fugen	128	0,77	0,00	0,23	81	62	0	19	RWB breitflächi ge Flächenv ersickeru ng (Verkehr sfläche zu Haus 2)
Fläche	Verkehrsw ege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickeru ng	Pflaster mit dichten Fugen	111	0,77	0,00	0,23	70	54	0	16	RWB Mulden- Rigolen- Versicker ung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Pflanz- und Grünflächen	Garten, Grünflächen	653	0,14	0,27	0,59	413	58	112	242	Ableitung
Maßnahme	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung	Mulden-Rigolen-Element	55	0,00	0,93	0,07	235	0	218	17	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	Versickerungsfläche	38	0,00	0,86	0,14	83	0	71	11	Ableitung
Maßnahme	RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	Versickerungsfläche	37	0,00	0,87	0,13	86	0	75	11	Ableitung
Maßnahme	RWB Zentralzisterne	Regenwassernutzung	0	0,68	0,00	0,32	210	142	0	67	RWB Mulden-Rogolen-Versickerung

Parameter der Varianten

Parameterwerte Variante A(1)

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Steildächer	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Pflaster (Hofflächen)	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	56,34	6	100	NaN
Teildurchlässige Flächenbeläge	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	8	6	10	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	56,34	6	100	NaN
Acker- und Grünfläche	a	0,1408	0	1	NaN
	g	0,2722	0	1	NaN
	v	0,587	0	1	NaN

Parameterwerte Variante B(1)

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Steildächer Häuser	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine)	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster)	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Verkehrswege (Pflaster)	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Pflanz- und Grünflächen	a	0,1408	0	1	NaN
	g	0,2722	0	1	NaN
	v	0,587	0	1	NaN

Parameterwerte Variante C(1)

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Steildächer Haus 1	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Steildächer Haus 2	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine) Zufahrtbereich	Speicherhöhe	0,6	0,6	3	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtbereich	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 1	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 2	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickerung	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Pflanz- und Grünflächen	a	0,1408	0	1	NaN
	g	0,2722	0	1	NaN
	v	0,587	0	1	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
RWB Mulden-Rogolen-Versickerung	kf-Wert der Mulde (mm/h)	10	3,6	36	10
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	kf-Wert (mm/h)	500	325	1100	NaN
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	kf-Wert (mm/h)	600	325	1100	NaN

Parameterwerte Variante D(1)

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Steildächer Haus 1	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Steildächer Haus 2	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine) Zufahrtbereich	Speicherhöhe	0,6	0,6	3	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtbereich	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 1	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 2	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickerung	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Pflanz- und Grünflächen	a	0,1408	0	1	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	g	0,2722	0	1	NaN
	v	0,587	0	1	NaN
RWB Mulden-Rogolen-Versickerung	kf-Wert der Mulde (mm/h)	10	3,6	36	10
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	kf-Wert (mm/h)	500	325	1100	NaN
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	kf-Wert (mm/h)	600	325	1100	NaN
RWB Zentralzisterne	Speichervolumen (m ³)	19	0	1000	NaN
	Anzahl der Personen	0	0	1000	NaN
	Wasserverbrauch je Person (l/d)	0	0	100	NaN
	Bewässerungsfläche (m ²)	653	0	100000	NaN
	spezifischer Jahresbedarf für Bewässerung (l/(m ² *a))	100	0	200	NaN

Parameterwerte Variante E(1)

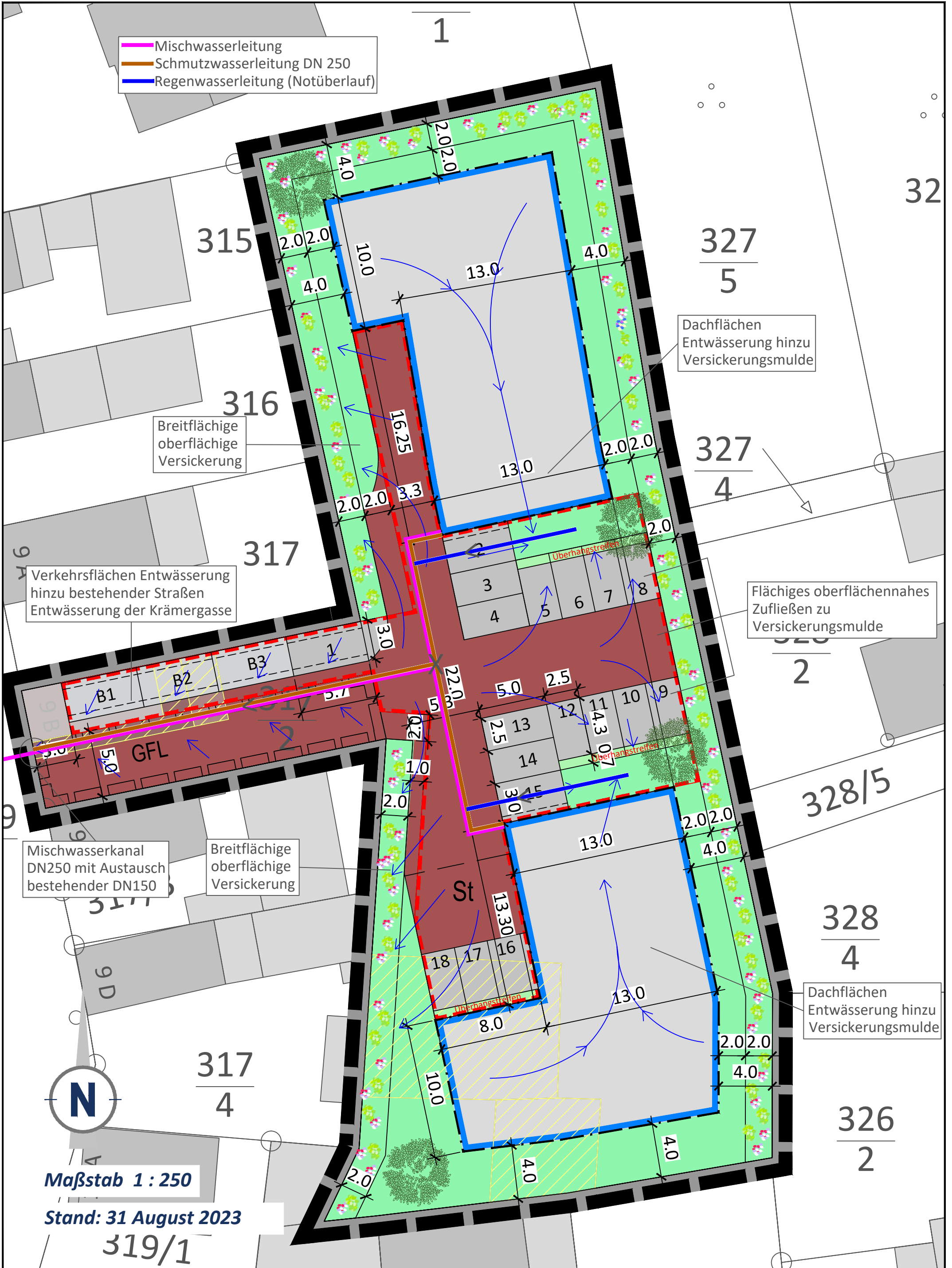
Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Steildächer Haus 1	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Steildächer Haus 2	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine) Zufahrtsbereich	Speicherhöhe	0,6	0,6	3	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	25	20	30	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtsbereich	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 1	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 2	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Verkehrswege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickerung	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Pflanz- und Grünflächen	a	0,1408	0	1	NaN
	g	0,2722	0	1	NaN
	v	0,587	0	1	NaN
RWB Mulden-Rogolen-Versickerung	kf-Wert der Mulde (mm/h)	3,6	0,36	3,6	NaN
	Drosselabflussspende qdr (l/(s*ha))	1	1	10	NaN
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	kf-Wert (mm/h)	500	325	1100	NaN
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	kf-Wert (mm/h)	600	325	1100	NaN

Parameterwerte Variante F(1)

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Steildächer Haus 1	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Steildächer Haus 2	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Parkflächen und Stellplätze (Rasengittersteine) Zufahrtsbereich	Speicherhöhe	0,6	0,6	3	1,5
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 1	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	25	20	30	25
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2 breitflächige Versickerung	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	25	20	30	25
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
Parkflächen und Stellplätze (Pflaster) zu Haus 2	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	25	20	30	25
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
Verkehrswege (Pflaster) Zufahrtsbereich	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 1	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Verkehrswege (Pflaster) zu Haus 2	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Verkehrswege (Pflaster) Zufluss zu Mulden Rigolen Versickerung	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	1,5
Pflanz- und Grünflächen	a	0,1408	0	1	0,1
	g	0,2722	0	1	0,3
	v	0,587	0	1	0,6
RWB Mulden-Rogolen-Versickerung	kf-Wert der Mulde (mm/h)	10	3,6	36	10
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 1)	kf-Wert (mm/h)	500	325	1100	360
RWB breitflächige Flächenversickerung (Verkehrsfläche zu Haus 2)	kf-Wert (mm/h)	600	325	1100	360
RWB Zentralzisterne	Speichervolumen (m ³)	19	0	1000	0
	Anzahl der Personen	0	0	1000	0
	Wasserverbrauch je Person (l/d)	0	0	100	30
	Bewässerungsfläche (m ²)	635	0	100000	100
	spezifischer Jahresbedarf für Bewässerung (l/(m ² *a))	100	0	200	60



— Mischwasserleitung
— Schmutzwasserleitung DN 250
— Regenwasserleitung (Notüberlauf)

Dachflächen Entwässerung hinzu Versickerungsmulde

Breitflächige oberflächige Versickerung

Verkehrsflächen Entwässerung hinzu bestehender Straßen Entwässerung der Krämergasse

Flächiges oberflächennahes Zufließen zu Versickerungsmulde

Mischwasserkanal DN250 mit Austausch bestehender DN150

Breitflächige oberflächige Versickerung

Dachflächen Entwässerung hinzu Versickerungsmulde



Maßstab 1 : 250

Stand: 31 August 2023

319/1

N:\STADTBAU\11172_VORENTWURF\DWG\1117_BPV-UTM_230830_PARKFLÄCHEN_MIT_BESUCHERPARKFLÄCHEN.DWG