

B-Plan Nr. 05.49.00 Marie-Juchacz-Weg „Wilhelmshöhe“

In Lübeck

Erstellung eines wasserwirtschaftlichen Begleitplans

Auftraggeber:



Hansestadt Lübeck

Fachbereich Planen – Bauen

Stadtplanung



Auftragnehmer:



Ingenieurgesellschaft Possel & Partner GmbH

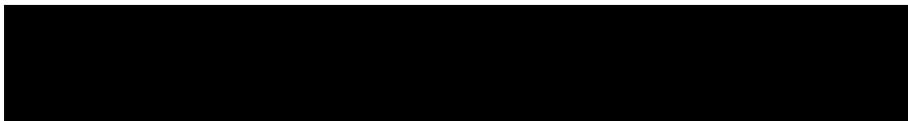
Rendsburger Landstraße 196-198

24113 Kiel

Tel.: 04 31 / 6 49 59 - 0

Fax: 04 31 / 6 49 59 - 59

E-Mail: info@ipp-gruppe.de



Anzahl der Seiten: 15 (inkl. Deckblatt)

Anzahl der Pläne: 2

Anzahl der Anlagen: 23

Ort, Datum: Kiel, den 26.10.2023



I Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Beschreibung des Baugebietes.....	5
3	Entwässerungskonzept Niederschlagswasser	5
4	A-RW 1.....	8
4.1	Wasserhaushalt Referenzzustand	8
4.2	Wasserhaushalt Planungsfall.....	9
4.3	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz.....	14
4.4	Fazit	15
5	Unterschriften.....	16

II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtslageplan B-Plan Nr. 05.49.00 - "Wilhelmshöhe"	4
Abbildung 2: Variante 1 - Berechnungsschritt 2	11
Abbildung 3: Variante 1 - Berechnungsschritt 3	11
Abbildung 4: Variante 1 - Berechnungsschritt 4	12
Abbildung 4: Variante 2 - Berechnungsschritt 2	13
Abbildung 5: Variante 2 - Berechnungsschritt 3	13
Abbildung 6: Variante 2 - Berechnungsschritt 4	14

III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufteilung Wohnbauflächen.....	10
Tabelle 2: a-g-v-Werte Planungsfall	14
Tabelle 3: Gegenüberstellung Varianten	15



IV Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Regendaten für die Bemessung
- Anlage 2: Bewertung nach DWA-M 153
- Anlage 3: Hydraulischer Nachweis für die Sandfänge
- Anlage 4: Hydraulische Nachweis für die Kies-Rohrrigolen

V Planverzeichnis

- Plan 1: Städtebauliches Konzept des AG
- Plan 2: Lageplan Entwässerungskonzept
- Plan 3: Lageplan Einzugsgebiete
- Plan 4: Lageplan Notwasserweg

1 Veranlassung

Die Hansestadt Lübeck plant ein Erschließungsgebiet im Ortsteil St. Lorenz Nord am nördlichen Ende des Marie-Juchacz-Weg, zwischen der Hochstraße und der Schwartauer Allee. Das Erschließungsgebiet hat eine Größe von ca. 1,06 Hektar. Hiervon werden rd. 0,6 Hektar für die geplante Bebauung verwendet. Zur geplanten Bebauung gehören neben 2 Wohngebäuden mit insgesamt 10 – 12 Wohnungen, noch eine Kindertagesstätte und ein Neubau für die Schule „Wilhelmshöhe“. Die verbleibende Fläche wird als öffentliche Parkanlage mit Spielangeboten genutzt. Die Parkanlage ist frei zugänglich und kann fußläufig vom Marie-Juchacz-Weg sowie von den Straßen Schwartauer Allee und Hochstraße erreicht werden.



Abbildung 1: Übersichtslageplan B-Plan Nr. 05.49.00 - "Wilhelmshöhe"

Für das Gebiet ist ein wasserwirtschaftlicher Begleitplan aufzustellen.



In Hinblick auf den zu erbringenden Überflutungsnachweis sowie die Notwasserwege erfolgte die Bemessung abweichend vom Regelwerk bereits für Regenspenden mit $T = 30a$ und $T = 100 a$.

2 Beschreibung des Baugebietes

Das Bebauungsgebiet liegt zwischen der Schwartauer Allee und der Hochstraße, am nördlichen Ende des Marie-Juchacz-Weges, über den das Gebiet im Wesentlichen erschlossen wird.

Es ist geplant im Anschluss an die bestehende Bebauung eine Kindertagesstätte, zwei Mehrfamilienhäuser und einen Neubau für die angrenzende Schule „Wilhelmshöhe“ zu errichten.

Die Kindertagesstätte sowie die Wohngebäude werden über den Marie-Juchacz-Weg erschlossen, während der Neubau der Schule, über das Schulgelände erschlossen wird.

Neben der Bebauung entsteht auch eine öffentliche Parkanlage mit Spielangeboten. Die Parkanlage erhält eine fußläufige Anbindung an die Schwartauer Allee und die Hochstraße.

3 Baugrund / Grundwasser

Die Bodenschichtungen im Baugebiet sind relativ homogen.

Die ersten 0,8 bis 1,8 m sind gemischtkörnige Auffüllungen mit vereinzelt organischen Anteilen und Ziegel-, Beton- und Schlackeresten.

Unterhalb der Auffüllungen finden sich schluffige Feinsande.

4 Entwässerungskonzept Niederschlagswasser

Zur bestmöglichen Erhaltung des potenziellen naturnahen Wasserhaushaltes soll das anfallende Niederschlagswasser zur Versickerung und Verdunstung gebracht werden. Das Niederschlagswasser von den Gründächern wird in Rohrrigolen abgeleitet. Da der Boden in einer Tiefe von ca. 1,50 m einen k_f -Werte von $4,4$ bis $9,7 \cdot 10^{-5}$ m/s (in situ)



bzw. $1,0 - 3,8 \cdot 10^{-6}$ m/s (open-end-Test) aufweisen, sollte beim Bauen der Rohrrigolen das umliegende Erdreich mit versickerungsfähigem Material mit einem k_f -Wert von 10^{-4} m/s aufgebessert werden.

Das Niederschlagswasser von der Verkehrsfläche und den Stellflächen wird über einen Sandfang in eine Kies-Rohrrigole abgeleitet.

Die Verdunstung wird durch die geplanten Gründächer und die Baumpflanzungen erhöht.

Bemessung:

Die Bemessung der Sandfänge kann der Anlage 03 entnommen werden. Für die Bemessung wurde ein Regenereignis $D=5$ min $T=5$ a zugrunde gelegt.

Das Dachflächenwasser des Schulneubaus wird in eine Kies-Rohrrigole geleitet mit den Abmessungen 6,00 m x 4,00 m x 1,50 m. Die Bemessung erfolgte mit einem 100-jährlichen Regenereignis. Der Nachweis der Kiesrigole wurde ebenfalls für ein 30-jährliches und ein 10-jährliches Regenereignis geführt. In Hinblick auf die Entwässerungs- und Überflutungssicherheit wurde für die Abmessungen das 100-jährliche Regenereignis gewählt.

Das Dachflächenwasser der Kindertagesstätte wird in zwei Kies-Rohrrigolen geleitet mit den Abmessungen 5,50 m x 4,00 m x 1,50 m. Die Bemessung erfolgte mit einem 100-jährlichen Regenereignis. Der Nachweis der Kiesrigole wurde ebenfalls für ein 30-jährliches und ein 10-jährliches Regenereignis geführt. In Hinblick auf die Entwässerungs- und Überflutungssicherheit wurde für die Abmessungen das 100-jährliche Regenereignis gewählt.

Die Verkehrsflächen entwässern in eine Kies-Rohrrigole unterhalb der Verkehrsfläche mit den Abmessungen 12,0 m x 5,50 m x 1,50 m. Die Verkehrsflächen werden mit einem sickerfähigen Pflaster mit einem Fugenteil von 20 % hergestellt. Die Bemessung erfolgte mit einem 100-jährlichen Regenereignis. Der Nachweis der Kiesrigole wurde ebenfalls für ein 30-jährliches und ein 10-jährliches Regenereignis



geführt. In Hinblick auf die Entwässerungs- und Überflutungssicherheit wurde für die Abmessungen das 100-jährliche Regenereignis gewählt.

Das südliche Wohngebäude sowie die Parkplätze östlich entwässern in eine Kies-Rohrriogle unterhalb der Verkehrsfläche mit den Abmessungen 9,00 m x 4,00 m x 1,50 m. Die Verkehrsflächen werden mit einem sickerfähigen Pflaster mit einem Fugenteil von 20 % hergestellt. Die Bemessung erfolgte mit einem 100-jährlichen Regenereignis. Der Nachweis der Kiesriogle wurde ebenfalls für ein 30-jährliches und ein 10-jährliches Regenereignis geführt. In Hinblick auf die Entwässerungs- und Überflutungssicherheit wurde für die Abmessungen das 100-jährliche Regenereignis gewählt.

Das Dachflächenwasser des nördlichen Wohngebäudes wird in eine Kies-Rohrriogle geleitet mit den Abmessungen 7,50 m x 3,00 m x 1,50 m. Die Bemessung erfolgte mit einem 100-jährlichen Regenereignis. Der Nachweis der Kiesriogle wurde ebenfalls für ein 30-jährliches und ein 10-jährliches Regenereignis geführt. In Hinblick auf die Entwässerungs- und Überflutungssicherheit wurde für die Abmessungen das 100-jährliche Regenereignis gewählt.

Die Bemessungen der Kies-Rohrriogolen sind der Anlage 04 zu entnehmen. Da die versiegelten Flächen noch nicht endgültig feststehen, wurde für die Gründächer und Gehwege ein erhöhter Versiegelungsgrad von 0,6 in der Bemessung angenommen.

Bei der Bemessung der Regenwasser-Entwässerung wurden die Grünflächen nicht mitberücksichtigt, da das natürliche Gefälle des Geländes nach Norden abfällt und das Niederschlagswasser somit von den Gebäuden weggeführt wird.

Der Notwasserweg ist in dem Lageplan Notwasserwege mit Pfeilen dargestellt. Das Niederschlagswasser wird bei Überlastung der Entwässerungsanlage in Richtung der mittleren Rasenfläche geleitete.

Die zentrale Fläche für den Notwasserweg wird topografisch bis zu 0,15 m mit einer sehr flachen Neigung vertieft, um das Wasser dort zurückzuhalten.



5 A-RW 1

Im Oktober 2019 wurde der Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenerwirtschaftung“ (A-RW 1) eingeführt. Dieser Erlass ist bei der Aufstellung, Änderung und Ergänzungen von Bebauungsplänen anzuwenden und dient dem Schutz des natürlichen Wasserhaushalts. Im Rahmen der Bauleitplanung wird die Erstellung eines Nachweises gem. A-RW 1 erforderlich.

Um den Eingriff des geplanten Baugebiets in den natürlichen Wasserhaushalt zu bewerten, wird ein Nachweis gemäß dem A-RW 1 erstellt. Hierzu wird in einem ersten Arbeitsschritt der potenziell naturnahe Wasserhaushalt (Referenzzustand) ermittelt. Für die Berechnung des Planzustandes werden die Flächengrößen basierend auf dem städtebaulichen Konzept unter Ansatz von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen ermittelt.

Die Berechnungen werden mit dem frei zugänglichen Berechnungsprogramm des Landes Schleswig-Holstein durchgeführt.

Nach Berechnung der einzelnen Wasserhaushalte werden die Abweichungen der berechneten Varianten zum Referenzzustand bewertet und den unterschiedlichen Fällen gem. A-RW 1 zugeteilt.

5.1 Wasserhaushalt Referenzzustand

Das Plangebiet wird gem. A-RW 1 der Teilfläche „Hügelland H-9 Lübeck“ zugeteilt. Dieser Teilfläche sind die folgenden a_1 - g_1 - v_1 -Werte zur Ermittlung des potenziell naturnahen Wasserhaushalts zugeordnet:

- a_1 : 0,042 (Anteil abflusswirksame Fläche)
- g_1 : 0,308 (Anteil versickerungswirksame Fläche)
- v_1 : 0,650 (Anteil verdunstungswirksame Fläche)



Das bebaute Plangebiet hat eine Größe von insgesamt 0,471 ha. Mit den oben aufgeführten Werten ergeben sich somit die folgenden a-g-v-Werte für den potenziell naturnahen Wasserhaushalt („Referenzzustand“):

$$A_{E,a} = 0,045 \text{ ha} = 4,2 \%$$

$$A_{E,g} = 0,330 \text{ ha} = 30,8 \%$$

$$A_{E,v} = 0,697 \text{ ha} = 65,0 \%$$

5.2 Wasserhaushalt Planungsfall

Zur Flächenaufteilung wurde der „Worst-Case“ (maximal zulässige Versiegelung) berechnet.

Berechnungsbeispiel:

Grundstücksgröße: 1.000 m², GRZ: 0,3

Dachfläche: 1.000 m² x 0,3 = 300 m²

Nebenanlagen: 1.000 m² x 0,15 = 150 m

Anhand des aufgezeigten Rechenansatzes teilt sich die geplante Baufläche wie in Tabelle 1: Aufteilung Wohnbauflächen dargestellt auf.



Flächentyp	Größe
Plangebietsgröße	1,072 ha
Fußweg (Pflaster)	0,019 ha
Schotterweg	0,057 ha
Grünflächen	0,764 ha
Dachflächen	0,122 ha
Verkehrsfläche	0,057 ha
Parkfläche (Pflaster)	0,057 ha

Tabelle 1: Aufteilung Wohnbauflächen

Für den Nachweis wurden zwei Varianten des Regenwassermanagements berechnet und bewertet.

Als Basisvariante (V1) wurde die Ableitung in Rohr-/ Rigolenversickerung ohne Ansatz weiterer Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen betrachtet.

Zum Schutz des natürlichen Wasserhaushaltes wird in Variante 2 festgesetzt, dass die Dachflächen als Gründach auszubilden sind. Zusätzlich muss das auf den Privatgrundstücken anfallende Niederschlagswasser dezentral versickert werden. Die Grundstücke erhalten keinen Anschluss an das Regenwassernetz.

Anhand der oben aufgeführten Flächenaufteilung berechnet sich der Wasserhaushalt im Planungsfall (Variante 1) wie in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Die Berechnungen für die Variante 2 wurde analog durchgeführt und in den Abbildungen 4 bis 6 dargestellt.

Die Berechnungsschritte sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.



Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Marie-Juchacz-Weg

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha] Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4 Daten laden

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,854	0,854	79,66	4,20	0,036	30,80	0,263	65,00	0,555

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2

Fläche	Flächentyp	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
					[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Flachdach	0,122	0,122	11,38	75	0,092	0	0,000	25	0,031
Fläche 2	Pflaster mit offenen Fugen	0,019	0,019	1,77	35	0,007	50	0,010	15	0,003
Fläche 3	Asphalt, Beton	0,057	0,057	5,32	75	0,043	0	0,000	25	0,014
Fläche 4	durchlässiges Pflaster	0,020	0,020	1,87	12	0,002	80	0,016	8	0,002
Fläche 5		0,000								
Fläche 6		0,000								
Fläche 7		0,000								
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
Summe		0,218	0,218	20,34	65,73	0,143	11,70	0,026	22,57	0,049

Abbildung 2: Variante 1 - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Marie-Juchacz-Weg

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): [ha] Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Schritt 3

Fläche	Flächentyp	Maßnahme	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Flachdach	Schachtversickerung	0,092	0	0,000	100	0,092	0	0,000
Fläche 2	Pflaster mit offenen Fugen	Rohr-/Rigolenversickerung	0,007	0	0,000	100	0,007	0	0,000
Fläche 3	Asphalt, Beton	Rohr-/Rigolenversickerung	0,043	0	0,000	100	0,043	0	0,000
Fläche 4	durchlässiges Pflaster	Rohr-/Rigolenversickerung	0,002	0	0,000	100	0,002	0	0,000
Fläche 5									
Fläche 6									
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0,143	0,00	0,000	100,00	0,143	0,00	0,000

Abbildung 3: Variante 1 - Berechnungsschritt 3

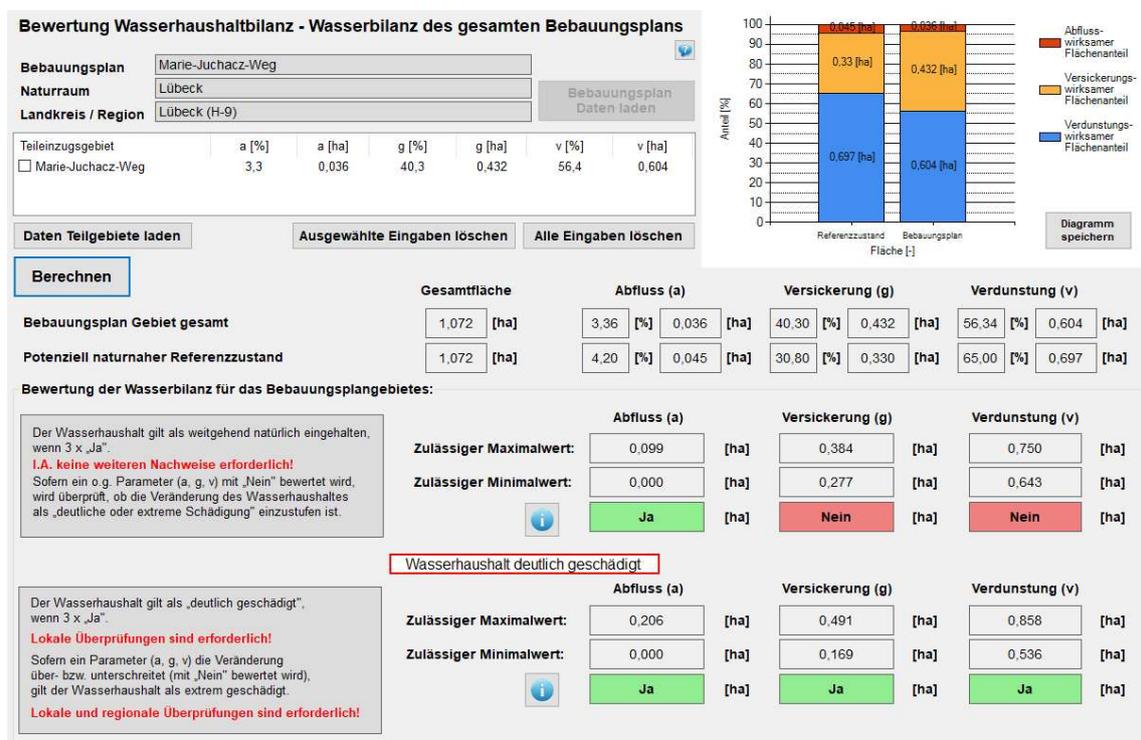


Abbildung 4: Variante 1 - Berechnungsschritt 4

Zum Schutz des natürlichen Wasserhaushaltes wird in Variante 2 festgesetzt, dass die Dachflächen als Gründach auszubilden sind. Zusätzlich muss das auf den Privatgrundstücken anfallende Niederschlagswasser dezentral versickert werden. Die Grundstücke erhalten keinen Anschluss an das Regenwassernetz.

Die Berechnungsschritte sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.



Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Marie-Juchacz-Weg

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha] Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand

Schritt 1

	Teilfläche			Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,854	0,854	79,66	4,20	0,036	30,80	0,263	65,00	0,555

a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand

Schritt 2

Fläche	Beschreibung	Teilfläche			Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
		[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,122	0,122	11,38	65	0,079	0	0,000	35	0,043
Fläche 2	Pflaster mit offenen Fugen	0,019	0,019	1,77	35	0,007	50	0,010	15	0,003
Fläche 3	Asphalt, Beton	0,057	0,057	5,32	75	0,043	0	0,000	25	0,014
Fläche 4	durchlässiges Pflaster	0,020	0,020	1,87	12	0,002	80	0,016	8	0,002
Fläche 5		0,000								
Fläche 6		0,000								
Fläche 7		0,000								
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
Summe		0,218	0,218	20,34	60,14	0,131	11,70	0,026	28,17	0,061

Abbildung 5: Variante 2 - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Marie-Juchacz-Weg

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): [ha] Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Schritt 3

Fläche	Beschreibung	Maßnahme	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Gründach (extensiv)	Schachtversickerung	0,079	0	0,000	100	0,079	0	0,000
Fläche 2	Pflaster mit offenen Fugen	Rohr-/Rigolenversickerung	0,007	0	0,000	100	0,007	0	0,000
Fläche 3	Asphalt, Beton	Rohr-/Rigolenversickerung	0,043	0	0,000	100	0,043	0	0,000
Fläche 4	durchlässiges Pflaster	Rohr-/Rigolenversickerung	0,002	0	0,000	100	0,002	0	0,000
Fläche 5									
Fläche 6									
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0,131	0,00	0,000	100,00	0,131	0,00	0,000

Abbildung 6: Variante 2 - Berechnungsschritt 3

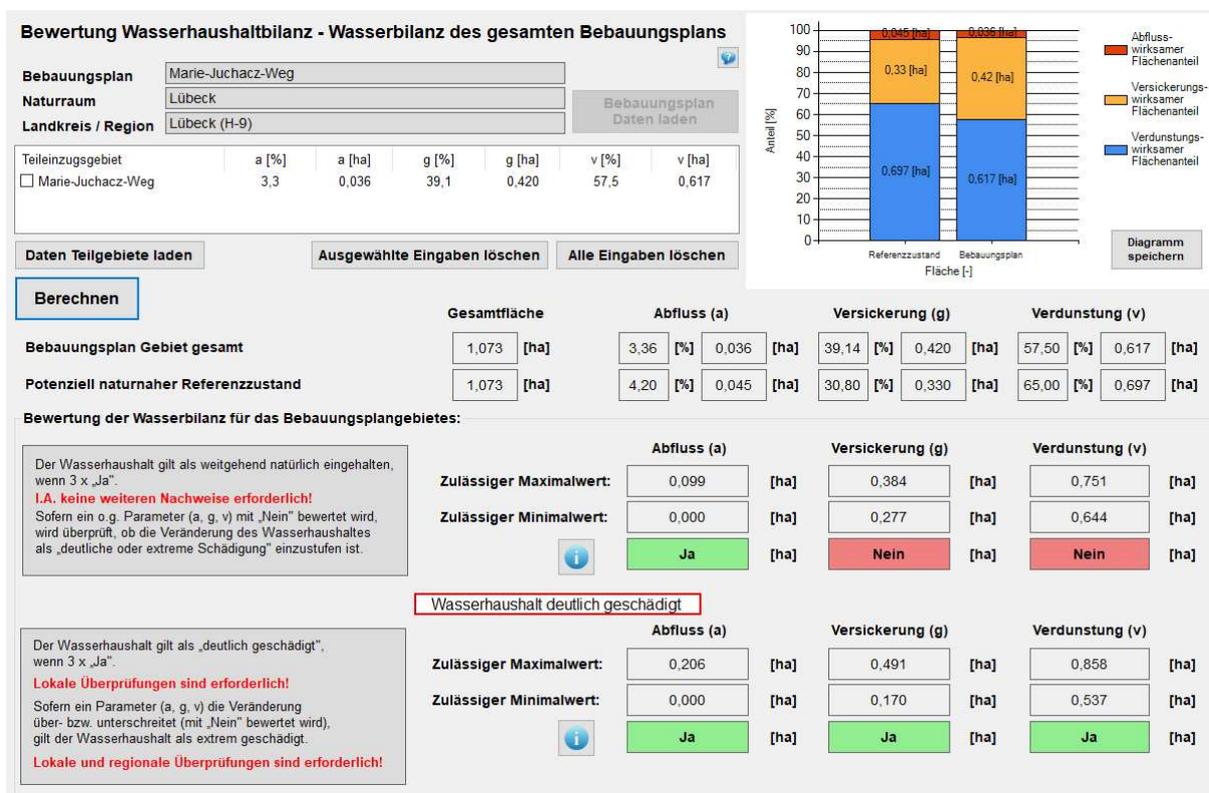


Abbildung 7: Variante 2 - Berechnungsschritt 4

Für den Planungsfall ergeben sich die folgenden a-g-v-Werte:

	Abflusswirksame Fläche		Versickerungswirksame Fläche		Verdunstungswirksame Fläche	
V1	0,036 ha	3,36 %	0,432 ha	40,30 %	0,604 ha	56,34 %
V2	0,036 ha	3,36 %	0,420 ha	39,14 %	0,617 ha	57,50 %

Tabelle 2: a-g-v-Werte Planungsfall

5.3 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Für die Beurteilung der Intensität des Eingriffes in den Wasserhaushalt werden gemäß A-RW 1 drei Fälle unterschieden:

- Fall 1: weitgehend natürlicher Wasserhaushalt
- Fall 2: deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes
- Fall 3: extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes



Zur Einteilung in die Fälle werden die prozentualen Abweichungen des Planungsfalls vom Referenzzustand ermittelt. Für den hier berechneten Referenzzustand ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte:

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz V1:

Bei Variante 1 gilt der Wasserhaushalt als deutlich geschädigt (Fall 2). Grund für die Einstufung in Fall 2 ist die Erhöhung der abflusswirksamen Fläche und der damit verbundenen Verringerung der verdunstungswirksamen Fläche.

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz V2:

Durch den Ansatz von Gründächern (Variante 2) können die Auswirkungen auf den natürlichen Wasserhaushalt verringert werden. Der Wasserhaushalt gilt jedoch dennoch als deutlich geschädigt (Fall 2). Grund für die Einstufung in Fall 2 ist der zu geringe Anteil an verdunstungswirksamer Fläche.

5.4 Fazit

Der Wasserhaushalt gilt in beiden betrachteten Varianten als geschädigt. Die Abweichungen des geplanten Wasserhaushalts zum potenziell naturnahen Wasserhaushalt sind in Tabelle 3: Gegenüberstellung Varianten dargestellt.

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
V1 - Abweichung Δ	-0,84 %	-0,009 ha	+9,50 %	+0,102 ha	-8,66 %	-0,093 ha
V2 - Abweichung Δ	-0,84 %	-0,009 ha	+8,34 %	+0,090 ha	-7,50 %	-0,080 ha

Tabelle 3: Gegenüberstellung Varianten

Die im Plangebiet tiefer anstehenden Böden (Geschiebelehme und –mergel) sind gemäß der orientierenden Untergrunderkundung zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Zusätzlich wird um die Versickerungsobjekte der Boden ausgetauscht, so dass die Versickerungsfähigkeit noch verbessert wird.



In Variante V2 wurde für die Dachflächen eine Dachbegrünung mit einer Humusschicht von ca. 12 cm berücksichtigt. Durch die Umsetzung dieser Maßnahmen, können die einzelnen Bestandteile der Wasserhaushaltsbilanz im Vergleich zur Variante V1 noch ein wenig verbessert werden. Hinzu kommen die geplanten Baumpflanzungen, durch die die Verdunstung in dem Gebiet erhöht wird. Dies hat auch einen positiven Effekt auf das Kleinklima in dem Gebiet.

Erforderliche Nachweise

Gemäß den Berechnungen ist das Erschließungsgebiet in beiden Varianten in Fall 2 einzustufen.

Bei Einstufung in Fall 2 werden gemäß A-RW 1 nur lokale Überprüfungen erforderlich. Die Art und der Umfang der Überprüfungen sind in diesem Fall mit der zuständigen unteren Wasserbehörde (hier Stadt Lübeck) abzustimmen.

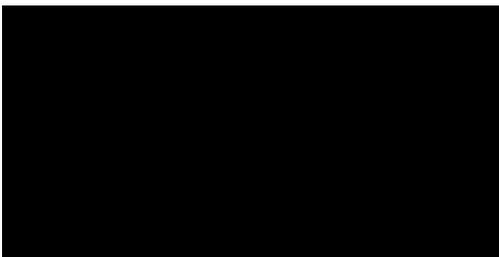
Die erforderlichen Nachweise sind dann im weitergehenden Verfahren entsprechend der Festlegung einer Regenwasserbewirtschaftungsvariante zu erbringen.

Der Nachweis für die regionale Überprüfung entfällt, wenn sich der Oberflächenabfluss im Vergleich zum potenziell naturnahen Oberflächenabfluss nicht erhöht hat. Da sich der Oberflächenabfluss in beiden Fällen um 0,84 % verringert, können die lokalen Überprüfungen entfallen.

6 Unterschriften

IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH

Kiel, den 26.10.2023





Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 153, Zeile 76
 Ortsname : Lübeck (SH)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,2	7,6	8,5	9,6	11,3	13,0	14,2	15,6	17,8
10 min	7,9	9,8	10,9	12,4	14,6	16,8	18,3	20,2	22,9
15 min	9,1	11,2	12,5	14,2	16,6	19,2	20,8	23,0	26,1
20 min	9,9	12,2	13,6	15,5	18,2	20,9	22,7	25,1	28,5
30 min	11,1	13,7	15,3	17,4	20,5	23,6	25,6	28,3	32,1
45 min	12,5	15,4	17,2	19,5	22,9	26,4	28,7	31,7	36,0
60 min	13,5	16,6	18,6	21,1	24,8	28,6	31,1	34,3	39,0
90 min	15,1	18,6	20,7	23,6	27,7	31,9	34,7	38,3	43,5
2 h	16,3	20,1	22,4	25,5	29,9	34,4	37,4	41,3	46,9
3 h	18,1	22,3	24,9	28,3	33,2	38,3	41,6	46,0	52,2
4 h	19,5	24,1	26,9	30,5	35,8	41,3	44,9	49,6	56,3
6 h	21,7	26,7	29,9	33,9	39,8	45,9	49,9	55,1	62,6
9 h	24,1	29,7	33,2	37,7	44,3	51,0	55,4	61,2	69,5
12 h	26,0	32,0	35,7	40,6	47,7	55,0	59,7	66,0	74,9
18 h	28,9	35,5	39,7	45,1	53,0	61,0	66,3	73,3	83,2
24 h	31,1	38,3	42,7	48,6	57,0	65,8	71,5	78,9	89,6
48 h	37,2	45,8	51,1	58,1	68,2	78,6	85,4	94,4	107,2
72 h	41,3	50,8	56,8	64,5	75,7	87,3	94,9	104,8	119,0
4 d	44,4	54,7	61,1	69,5	81,6	94,0	102,2	112,8	128,1
5 d	47,1	58,0	64,7	73,6	86,4	99,6	108,2	119,5	135,7
6 d	49,3	60,8	67,9	77,2	90,6	104,4	113,4	125,3	142,3
7 d	51,3	63,2	70,6	80,3	94,2	108,6	118,0	130,4	148,0

Legende

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



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 153, Zeile 76
 Ortsname : Lübeck (SH)
 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	206,7	253,3	283,3	320,0	376,7	433,3	473,3	520,0	593,3
10 min	131,7	163,3	181,7	206,7	243,3	280,0	305,0	336,7	381,7
15 min	101,1	124,4	138,9	157,8	184,4	213,3	231,1	255,6	290,0
20 min	82,5	101,7	113,3	129,2	151,7	174,2	189,2	209,2	237,5
30 min	61,7	76,1	85,0	96,7	113,9	131,1	142,2	157,2	178,3
45 min	46,3	57,0	63,7	72,2	84,8	97,8	106,3	117,4	133,3
60 min	37,5	46,1	51,7	58,6	68,9	79,4	86,4	95,3	108,3
90 min	28,0	34,4	38,3	43,7	51,3	59,1	64,3	70,9	80,6
2 h	22,6	27,9	31,1	35,4	41,5	47,8	51,9	57,4	65,1
3 h	16,8	20,6	23,1	26,2	30,7	35,5	38,5	42,6	48,3
4 h	13,5	16,7	18,7	21,2	24,9	28,7	31,2	34,4	39,1
6 h	10,0	12,4	13,8	15,7	18,4	21,3	23,1	25,5	29,0
9 h	7,4	9,2	10,2	11,6	13,7	15,7	17,1	18,9	21,5
12 h	6,0	7,4	8,3	9,4	11,0	12,7	13,8	15,3	17,3
18 h	4,5	5,5	6,1	7,0	8,2	9,4	10,2	11,3	12,8
24 h	3,6	4,4	4,9	5,6	6,6	7,6	8,3	9,1	10,4
48 h	2,2	2,7	3,0	3,4	3,9	4,5	4,9	5,5	6,2
72 h	1,6	2,0	2,2	2,5	2,9	3,4	3,7	4,0	4,6
4 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,7	3,0	3,3	3,7
5 d	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1
6 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2	2,4	2,7
7 d	0,8	1,0	1,2	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4

Legende

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



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 153, Zeile 76
 Ortsname : Lübeck (SH)
 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	11	12	12	13	14	14	14	15
10 min	12	14	15	16	17	18	18	19	19
15 min	13	15	16	17	19	20	20	21	21
20 min	14	16	17	18	20	20	21	22	22
30 min	14	17	18	19	20	21	22	22	23
45 min	14	17	18	19	20	21	22	23	23
60 min	14	16	18	19	20	21	22	22	23
90 min	13	16	17	18	19	21	21	22	22
2 h	13	15	16	17	19	20	20	21	22
3 h	12	14	15	16	18	19	19	20	21
4 h	11	13	14	15	17	18	18	19	20
6 h	10	12	13	14	16	17	17	18	19
9 h	9	11	12	13	15	16	16	17	17
12 h	9	11	12	13	14	15	15	16	17
18 h	9	10	11	12	13	14	14	15	16
24 h	9	10	10	11	12	13	14	14	15
48 h	10	10	10	11	11	12	13	13	13
72 h	11	11	11	11	11	12	12	13	13
4 d	12	11	11	11	12	12	12	12	13
5 d	13	12	12	12	12	12	12	13	13
6 d	14	13	12	12	12	12	12	13	13
7 d	14	13	13	12	12	13	13	13	13

Legende

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

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153 bei Einleitung in das Grundwasser

Projektbezeichnung: **Lübeck, B-Plan 05.49.00 Marie Juchacz Weg (Wilhelminenhöhe)**

Datum: **21.02.2023**

Gewässer		Typ	Gewässer- punkte
Gewässertyp	Beispiele		
Grundwasser	außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten	G12	10

Flächenanteil f_i (Abschnitt 4)		Luft L_i (Tabelle A.2)				Flächen F_i (Tabelle A.3)				Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Luftver- schmutzung	Beispiel	Typ	Punkte	Flächenver- schmutzung	Beispiel	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
600,00	0,05666	Gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen gering (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1	gering	Dachflächen1) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	0,509915014
175,00	0,01653	Gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen gering (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1	gering	Dachflächen1) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	0,148725212
570,00	0,05382	Gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen gering (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1	gering	Dachflächen1) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	0,484419263
8300,00	0,78376	Gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen gering (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1	gering	Dachflächen1) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	7,053824363
175,00	0,01653	Gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen gering (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1	gering	Dachflächen1) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	0,148725212
500,00	0,04721	Gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen gering (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1	gering	Dachflächen1) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	0,424929178
270,00	0,0255	Gering	Siedlungsbereiche mit geringem Verkehrsaufkommen gering (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5000 Kfz/24h)	L1	1	gering	Dachflächen1) und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	F2	8	0,229461756
$\Sigma = 10590$	$\Sigma = 1$									Abflussbelastung = ΣB_i : 9,00

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	D = 1,1
--	----------------

Vorgesehene Behandlungsanlage	Flächenbelastung / Regenspende	Beispiel	Typ	Durchgangswerte D_i
Durchgangswerte bei Bodenpassagen	d	Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o. Ä. durch	0,8	0,8
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):				0,8

Emissionswert $E = B * D$:	7,2
--	------------

E = 7,2
 G = 10

keine weitere Behandlung nötig

Bemessung Rundsandfang

Projekt: B-Plan 05.049.00
Projektnummer: XXXXXXXXXX
Zusatz: Sandfang RW10

Grundlagen:

Regenspende:	320 l/s*ha	Datenherkunft Kostra 2020	Häufigkeit
		Flächenart 1	Flächenart 2
Abflussbeiwert Ψ :	0,6	Extensivbegrünung, bis 10 cm Aufbau ($\leq 5^\circ$)	
angeschl. Fläche	264 m ² 0,0264 ha		
A_{red}	0,016 m ²		
Q_{zu}	5,07 l/s		
betriebl. Rauigkeit	0,75 mm		
<u>Sandfang:</u>			
Nennweite Zulauf	300 mm		
Nennweite Ablauf	300 mm		
Gefälle Zulauf	0,004 o/oo		
V_{voll}	0,96 m/s		
Q_{voll}	67,85 l/s		
V_{max}	0,05 m/s	(max. zulässige Fließgeschwindigkeit unter dem Tauchrohr / der Tauchwand)	
Korndurchmesser	0,1 mm		
V_s	24 m/h 0,007 m/s	Absinkgeschwindigkeit des Sandes (nach Hosang/Bischof)	
v_f	0,14 m/s	Zulässige Fließgeschwindigkeit zur Rückhaltung von Sand (Nach Mosonyi)	

1. Ermittlung des erforderlichen Tauchrohrdurchmessers für Fließgeschwindigkeit $v_f = 0,14 \text{ m/s}$

für Q_{voll} ergibt sich die Querschnittsfläche wie folgt:

$$A = Q_{\text{zu}} / v_f = 0,036 \text{ m}^2$$

$$d_T = 2 \cdot \sqrt{\frac{A}{\pi}} = 0,22 \text{ m}$$

gewählter Tauchrohrdurchmesser d_T : **300,00 mm**

2. Ermittlung der erforderlichen Querschnittsfläche unter der Tauchwand für $Q_{\text{zu}} = 5,07 \text{ l/s}$

$$A_T = Q_{\text{zu}} / v_{\text{max}} = 0,10 \text{ m}^2$$

$$h_T = \frac{A_T}{D_T \cdot \pi} = 0,11 \text{ m}$$

gewählter Freibord unter der Tauchwand h_T : **0,20 m**

Die Tauchwandtiefe unterhalb der Zulaufsohle wird mit $H =$ **0,60 m gewählt**

Sie Sandfangtiefe beträgt ohne Berücksichtigung des Sandsammelraumes:

$$h_{SF} = h_T + H \quad 0,80 \text{ m}$$

3. Ermittlung des erforderlichen Sandfangdurchmessers

Es wird gefordert, dass sich Sand mit einem Korndurchmesser von 0,1 mm noch absetzt.

Seine Sinkgeschwindigkeit beträgt nach Hosang / Bischof $v_s = 0,007 \text{ m/s}$

Damit ergibt sich eine Sandfangoberfläche von:

$$O = Q_{Zu} / v_s \quad 0,724 \text{ m}^2$$

Unter Berücksichtigung des Querschnittes des Tauchrohres ergibt sich der Sandfangdurchmesser wie folgt:

$$D_{SF} = \sqrt{\frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4}} \quad 1,01 \text{ m}$$

gewählter Schachttinnendurchmesser D_i : 1,50 m

4. Ermittlung der Aufenthaltszeit

$$A_{SF} = \frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4} \quad 0,78 \text{ m}^2$$

$$V_{SF} = A_{SF} \cdot h_{SF} \quad 0,627 \text{ m}^3$$

$$t_{\text{vorh}} = V_{SF} / Q_{Zu} \quad \underline{\underline{123,61 \text{ s}}}$$

Gem. Hosang / Bischof, "Abwassertechnik" beträgt die erforderliche Mindestaufenthaltszeit 30-45s.

5. Berechnung des Schlammesammelraums

$$V_{\text{Schlamm}} = A \cdot \Psi \cdot 1^*(\text{m}^3/\text{ha}) \quad 0,016 \text{ m}^3$$

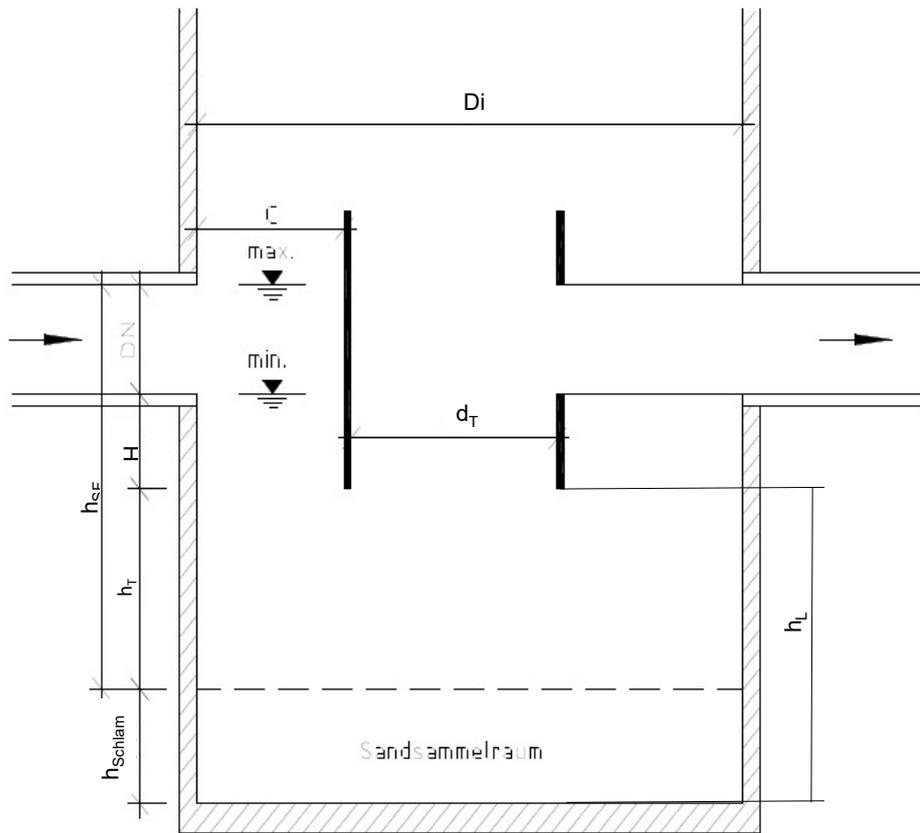
$$h_{\text{Schlamm}} = V_{\text{Schlamm}} / A_{SF} \quad 0,020 \text{ m}$$

$$\text{Mindesthöhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle } h_L = h_{SF} + h_{\text{Schlamm}} \quad 0,820 \text{ m}$$

Gewählte lichte Höhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle h_L : 1,00 m

Zur Verfügung steht somit als Sandsammelraum von:

$$V_{\text{Schlamm}} = (h_L - h_{SF}) \cdot \frac{D_i^2 \cdot \pi}{4} \quad 0,35 \text{ m}^3$$



Bemessung Rundsandfang

Projekt: B-Plan 05.049.00
Projektnummer: [REDACTED]
Zusatz: Sandfang RW10

Grundlagen:

Regenspende:	320 l/s*ha	Datenherkunft Kostra 2020	Häufigkeit
		Flächenart 1	Flächenart 2
Abflussbeiwert Ψ :	0,6	Extensivbegrünung, bis 10 cm Aufbau ($\leq 5^\circ$)	
angeschl. Fläche	250 m ² 0,025 ha		
A_{red}	0,015 m ²		
Q_{zu}	4,80 l/s		
betriebl. Rauigkeit	0,75 mm		
<u>Sandfang:</u>			
Nennweite Zulauf	300 mm		
Nennweite Ablauf	300 mm		
Gefälle Zulauf	0,004 o/oo		
V_{voll}	0,96 m/s		
Q_{voll}	67,85 l/s		
V_{max}	0,05 m/s	(max. zulässige Fließgeschwindigkeit unter dem Tauchrohr / der Tauchwand)	
Korndurchmesser	0,1 mm		
V_s	24 m/h 0,007 m/s	Absinkgeschwindigkeit des Sandes (nach Hosang/Bischof)	
V_f	0,14 m/s	Zulässige Fließgeschwindigkeit zur Rückhaltung von Sand (Nach Mosonyi)	

1. Ermittlung des erforderlichen Tauchrohrdurchmessers für Fließgeschwindigkeit $v_f = 0,14$ m/s

für Q_{voll} ergibt sich die Querschnittsfläche wie folgt:

$$A = Q_{zu} / v_f = 0,034 \text{ m}^2$$

$$d_T = 2 \cdot \sqrt{\frac{A}{\pi}} = 0,21 \text{ m}$$

gewählter Tauchrohrdurchmesser d_T : **300,00 mm**

2. Ermittlung der erforderlichen Querschnittsfläche unter der Tauchwand für $Q_{zu} = 4,8$ l/s

$$A_T = Q_{zu} / v_{max} = 0,10 \text{ m}^2$$

$$h_T = \frac{A_T}{D_T \cdot \pi} = 0,10 \text{ m}$$

gewählter Freibord unter der Tauchwand h_T : **0,20 m**

Die Tauchwandtiefe unterhalb der Zulaufsohle wird mit $H =$ **0,60 m gewählt**

Sie Sandfangtiefe beträgt ohne Berücksichtigung des Sandsammelraumes:

$$h_{SF} = h_T + H \quad 0,80 \text{ m}$$

3. Ermittlung des erforderlichen Sandfangdurchmessers

Es wird gefordert, dass sich Sand mit einem Korndurchmesser von 0,1 mm noch absetzt.

Seine Sinkgeschwindigkeit beträgt nach Hosang / Bischof $v_s = 0,007 \text{ m/s}$

Damit ergibt sich eine Sandfangoberfläche von:

$$O = Q_{Zu} / v_s \quad 0,686 \text{ m}^2$$

Unter Berücksichtigung des Querschnittes des Tauchrohres ergibt sich der Sandfangdurchmesser wie folgt:

$$D_{SF} = \sqrt{\frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4}} \quad 0,98 \text{ m}$$

gewählter Schachttinnendurchmesser D_i : 1,00 m

4. Ermittlung der Aufenthaltszeit

$$A_{SF} = \frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4} \quad 0,75 \text{ m}^2$$

$$V_{SF} = A_{SF} \cdot h_{SF} \quad 0,596 \text{ m}^3$$

$$t_{\text{vorh}} = V_{SF} / Q_{Zu} \quad \underline{\underline{124,24 \text{ s}}}$$

Gem. Hosang / Bischof, "Abwassertechnik" beträgt die erforderliche Mindestaufenthaltszeit 30-45s.

5. Berechnung des Schlammesammelraums

$$V_{\text{Schlamm}} = A \cdot \Psi \cdot 1^*(\text{m}^3/\text{ha}) \quad 0,015 \text{ m}^3$$

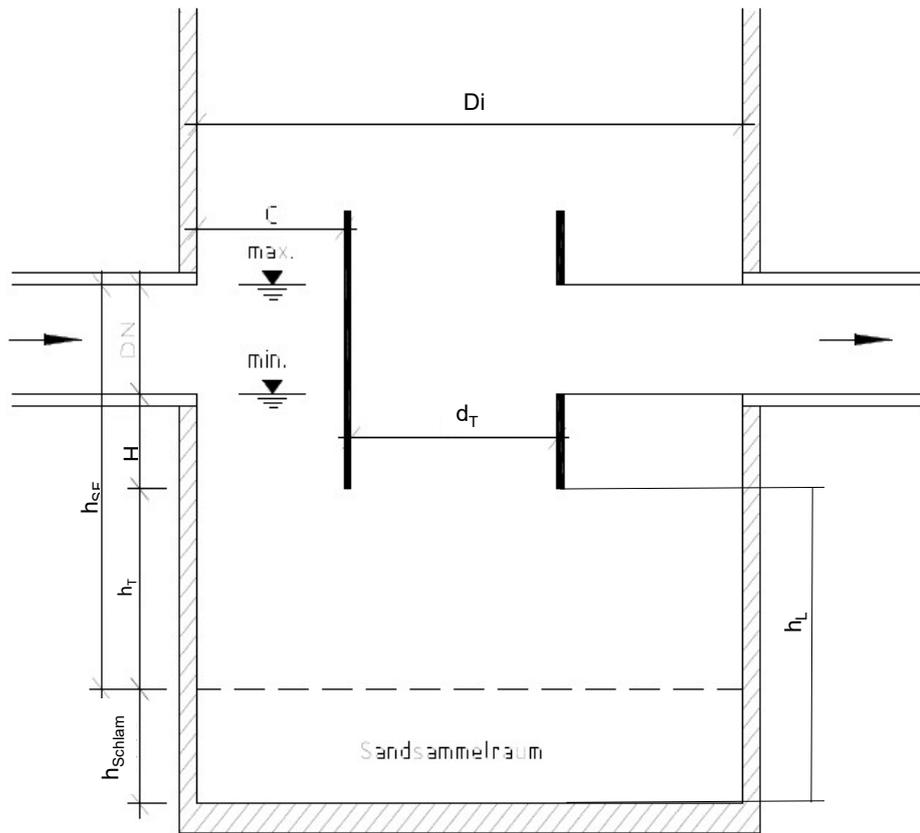
$$h_{\text{Schlamm}} = V_{\text{Schlamm}} / A_{SF} \quad 0,020 \text{ m}$$

$$\text{Mindesthöhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle } h_L = h_{SF} + h_{\text{Schlamm}} \quad 0,820 \text{ m}$$

Gewählte lichte Höhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle h_L : 1,00 m

Zur Verfügung steht somit als Sandsammelraum von:

$$V_{\text{Schlamm}} = (h_L - h_{SF}) \cdot \frac{D_i^2 \cdot \pi}{4} \quad 0,16 \text{ m}^3$$



Bemessung Rundsandfang

Projekt: B-Plan 05.049.00
Projektnummer: [REDACTED]
Zusatz: Sandfang RW10

Grundlagen:

Regenspende:	320 l/s*ha	Datenherkunft Kostra 2020	Häufigkeit	
		Flächenart 1		Flächenart 2
Abflussbeiwert Ψ :	0,6	Extensivbegrünung, bis 10 cm Aufbau ($\leq 5^\circ$)	0,6	Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm \times 10 cm und kleiner oder fester
angeschl. Fläche	266 m ² 0,0266 ha		150 m ³ 0,015 ha	
A_{red}	0,025 m ²			
Q_{zu}	7,99 l/s			
betriebl. Rauigkeit	0,75 mm			

Sandfang:

Nennweite Zulauf	300 mm		
Nennweite Ablauf	300 mm		
Gefälle Zulauf	0,004 o/oo		
V_{voll}	0,96 m/s		
Q_{voll}	67,85 l/s		
V_{max}	0,05 m/s	(max. zulässige Fließgeschwindigkeit unter dem Tauchrohr / der Tauchwand)	
Korndurchmesser	0,1 mm		
V_s	24 m/h 0,007 m/s	Absinkgeschwindigkeit des Sandes (nach Hosang/Bischof)	
V_f	0,14 m/s	Zulässige Fließgeschwindigkeit zur Rückhaltung von Sand (Nach Mosonyi)	

1. Ermittlung des erforderlichen Tauchrohrdurchmessers für Fließgeschwindigkeit $v_f = 0,14$ m/s

für Q_{voll} ergibt sich die Querschnittsfläche wie folgt:

$$A = Q_{zu} / v_f = 0,057 \text{ m}^2$$

$$d_T = 2 \cdot \sqrt{\frac{A}{\pi}} = 0,27 \text{ m}$$

gewählter Tauchrohrdurchmesser d_T : **300,00 mm**

2. Ermittlung der erforderlichen Querschnittsfläche unter der Tauchwand für $Q_{zu} = 7,99$ l/s

$$A_T = Q_{zu} / v_{max} = 0,16 \text{ m}^2$$

$$h_T = \frac{A_T}{D_T \cdot \pi} = 0,17 \text{ m}$$

gewählter Freibord unter der Tauchwand h_T : **0,20 m**

Die Tauchwandtiefe unterhalb der Zulaufsohle wird mit $H =$ **0,60 m gewählt**

Sie Sandfangtiefe beträgt ohne Berücksichtigung des Sandsammelraumes:

$$h_{SF} = h_T + H \quad 0,80 \text{ m}$$

3. Ermittlung des erforderlichen Sandfangdurchmessers

Es wird gefordert, dass sich Sand mit einem Korndurchmesser von 0,1 mm noch absetzt.

Seine Sinkgeschwindigkeit beträgt nach Hosang / Bischof $v_s = 0,007 \text{ m/s}$

Damit ergibt sich eine Sandfangoberfläche von:

$$O = Q_{Zu} / v_s \quad 1,141 \text{ m}^2$$

Unter Berücksichtigung des Querschnittes des Tauchrohres ergibt sich der Sandfangdurchmesser wie folgt:

$$D_{SF} = \sqrt{\frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4}} \quad 1,24 \text{ m}$$

gewählter Schachttinnendurchmesser D_i : 1,50 m

4. Ermittlung der Aufenthaltszeit

$$A_{SF} = \frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4} \quad 1,19 \text{ m}^2$$

$$V_{SF} = A_{SF} \cdot h_{SF} \quad 0,955 \text{ m}^3$$

$$t_{\text{vorh}} = V_{SF} / Q_{Zu} \quad \underline{\underline{119,54 \text{ s}}}$$

Gem. Hosang / Bischof, "Abwassertechnik" beträgt die erforderliche Mindestaufenthaltszeit 30-45s.

5. Berechnung des Schlammesammelraums

$$V_{\text{Schlamm}} = A \cdot \Psi \cdot 1^*(\text{m}^3/\text{ha}) \quad 0,025 \text{ m}^3$$

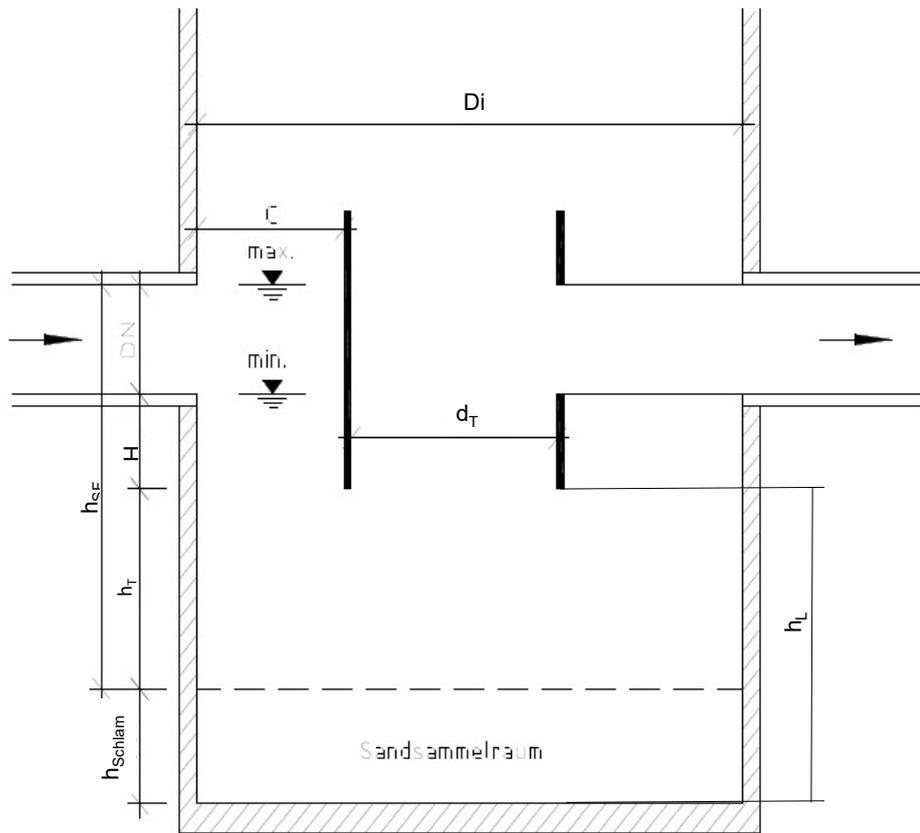
$$h_{\text{Schlamm}} = V_{\text{Schlamm}} / A_{SF} \quad 0,021 \text{ m}$$

$$\text{Mindesthöhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle } h_L = h_{SF} + h_{\text{Schlamm}} \quad 0,821 \text{ m}$$

Gewählte lichte Höhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle h_L : 1,00 m

Zur Verfügung steht somit als Sandsammelraum von:

$$V_{\text{Schlamm}} = (h_L - h_{SF}) \cdot \frac{D_i^2 \cdot \pi}{4} \quad \underline{\underline{0,35 \text{ m}^3}}$$



Bemessung Rundsandfang

Projekt: B-Plan 05.049.00
Projektnummer: XXXXXXXXXX
Zusatz: Sandfang RW10

Grundlagen:

Regenspende:	320 l/s*ha	Datenherkunft Kostra 2020	Häufigkeit
		Flächenart 1	Flächenart 2
Abflussbeiwert Ψ :	0,6	Extensivbegrünung, bis 10 cm Aufbau ($\leq 5^\circ$)	
angeschl. Fläche	266 m ² 0,0266 ha		
A_{red}	0,016 m ²		
Q_{zu}	5,11 l/s		
betriebl. Rauigkeit	0,75 mm		
<u>Sandfang:</u>			
Nennweite Zulauf	300 mm		
Nennweite Ablauf	300 mm		
Gefälle Zulauf	0,004 o/oo		
V_{voll}	0,96 m/s		
Q_{voll}	67,85 l/s		
V_{max}	0,05 m/s	(max. zulässige Fließgeschwindigkeit unter dem Tauchrohr / der Tauchwand)	
Korndurchmesser	0,1 mm		
v_s	24 m/h 0,007 m/s	Absinkgeschwindigkeit des Sandes (nach Hosang/Bischof)	
v_f	0,14 m/s	Zulässige Fließgeschwindigkeit zur Rückhaltung von Sand (Nach Mosonyi)	

1. Ermittlung des erforderlichen Tauchrohrdurchmessers für Fließgeschwindigkeit $v_f = 0,14$ m/s

für Q_{voll} ergibt sich die Querschnittsfläche wie folgt:

$$A = Q_{zu} / v_f = 0,037 \text{ m}^2$$

$$d_T = 2 \cdot \sqrt{\frac{A}{\pi}} = 0,22 \text{ m}$$

gewählter Tauchrohrdurchmesser d_T : **300,00 mm**

2. Ermittlung der erforderlichen Querschnittsfläche unter der Tauchwand für $Q_{zu} = 5,11$ l/s

$$A_T = Q_{zu} / v_{max} = 0,10 \text{ m}^2$$

$$h_T = \frac{A_T}{D_T \cdot \pi} = 0,11 \text{ m}$$

gewählter Freibord unter der Tauchwand h_T : **0,20 m**

Die Tauchwandtiefe unterhalb der Zulaufsohle wird mit $H =$ **0,60 m gewählt**

Sie Sandfangtiefe beträgt ohne Berücksichtigung des Sandsammelraumes:

$$h_{SF} = h_T + H \quad 0,80 \text{ m}$$

3. Ermittlung des erforderlichen Sandfangdurchmessers

Es wird gefordert, dass sich Sand mit einem Korndurchmesser von 0,1 mm noch absetzt.

Seine Sinkgeschwindigkeit beträgt nach Hosang / Bischof $v_s = 0,007 \text{ m/s}$

Damit ergibt sich eine Sandfangoberfläche von:

$$O = Q_{Zu} / v_s \quad 0,730 \text{ m}^2$$

Unter Berücksichtigung des Querschnittes des Tauchrohres ergibt sich der Sandfangdurchmesser wie folgt:

$$D_{SF} = \sqrt{\frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4}} \quad 1,01 \text{ m}$$

gewählter Schachttinnendurchmesser D_i : 1,50 m

4. Ermittlung der Aufenthaltszeit

$$A_{SF} = \frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4} \quad 0,79 \text{ m}^2$$

$$V_{SF} = A_{SF} \cdot h_{SF} \quad 0,631 \text{ m}^3$$

$$t_{\text{vorh}} = V_{SF} / Q_{Zu} \quad \underline{\underline{123,53 \text{ s}}}$$

Gem. Hosang / Bischof, "Abwassertechnik" beträgt die erforderliche Mindestaufenthaltszeit 30-45s.

5. Berechnung des Schlammammelraums

$$V_{\text{Schlamm}} = A \cdot \Psi \cdot 1^*(\text{m}^3/\text{ha}) \quad 0,016 \text{ m}^3$$

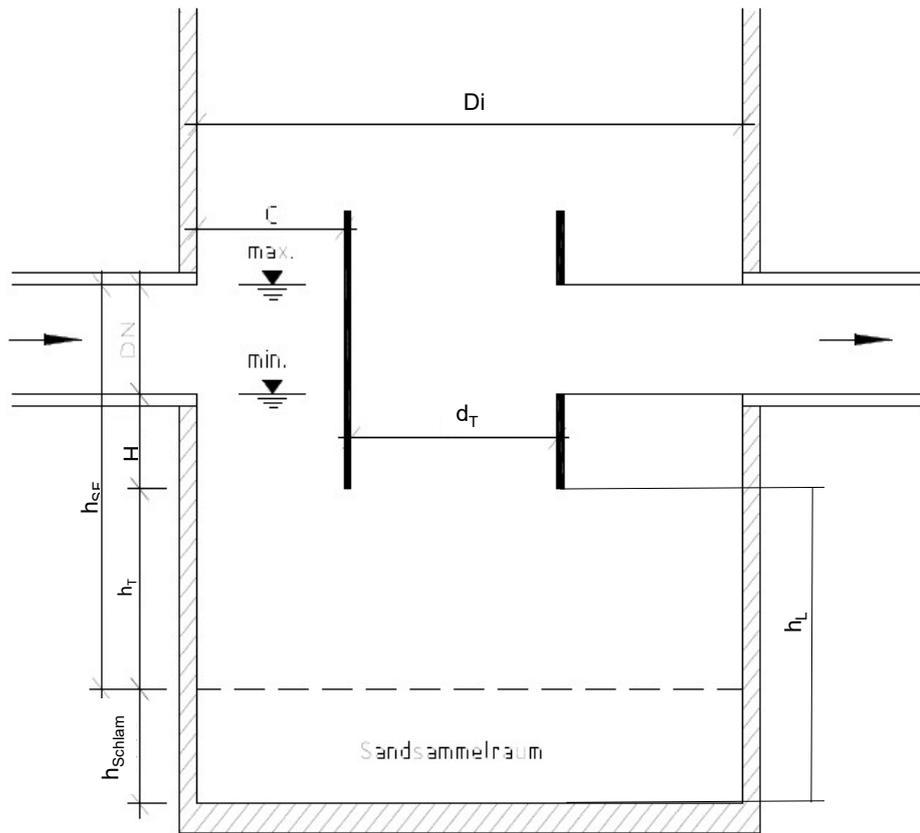
$$h_{\text{Schlamm}} = V_{\text{Schlamm}} / A_{SF} \quad 0,020 \text{ m}$$

$$\text{Mindesthöhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle } h_L = h_{SF} + h_{\text{Schlamm}} \quad 0,820 \text{ m}$$

Gewählte lichte Höhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle h_L : 1,00 m

Zur Verfügung steht somit als Sandsammelraum von:

$$V_{\text{Schlamm}} = (h_L - h_{SF}) \cdot \frac{D_i^2 \cdot \pi}{4} \quad \underline{\underline{0,35 \text{ m}^3}}$$



Bemessung Rundsandfang

Projekt: B-Plan 05.049.00
Projektnummer: [REDACTED]
Zusatz: Sandfang RW10

Grundlagen:

Regenspende:	320 l/s*ha	Datenherkunft Kostra 2020	Häufigkeit
Abflussbeiwert Ψ :	0,75	Flächenart 1 Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag	Flächenart 2 Fugenanteil > 15 %, z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester
angeschl. Fläche	570 m ² 0,057 ha		
A_{red}	0,046 m ²		
Q_{zu}	14,56 l/s		
betriebl. Rauigkeit	0,75 mm		

Sandfang:

Nennweite Zulauf	300 mm	
Nennweite Ablauf	300 mm	
Gefälle Zulauf	0,004 o/oo	
V_{voll}	0,96 m/s	
Q_{voll}	67,85 l/s	
V_{max}	0,05 m/s	(max. zulässige Fließgeschwindigkeit unter dem Tauchrohr / der Tauchwand)
Korndurchmesser	0,1 mm	
v_s	24 m/h 0,007 m/s	Absinkgeschwindigkeit des Sandes (nach Hosang/Bischof)
v_f	0,14 m/s	Zulässige Fließgeschwindigkeit zur Rückhaltung von Sand (Nach Mosonyi)

1. Ermittlung des erforderlichen Tauchrohrdurchmessers für Fließgeschwindigkeit $v_f = 0,14$ m/s

für Q_{voll} ergibt sich die Querschnittsfläche wie folgt:

$$A = Q_{zu} / v_f = 0,105 \text{ m}^2$$

$$d_T = 2 \cdot \sqrt{\frac{A}{\pi}} = 0,37 \text{ m}$$

gewählter Tauchrohrdurchmesser d_T : **400,00 mm**

2. Ermittlung der erforderlichen Querschnittsfläche unter der Tauchwand für $Q_{zu} = 14,57$ l/s

$$A_T = Q_{zu} / v_{max} = 0,29 \text{ m}^2$$

$$h_T = \frac{A_T}{D_T \cdot \pi} = 0,23 \text{ m}$$

gewählter Freibord unter der Tauchwand h_T : **0,30 m**

Die Tauchwandtiefe unterhalb der Zulaufsohle wird mit $H =$ **0,60 m gewählt**

Sie Sandfangtiefe beträgt ohne Berücksichtigung des Sandsammelraumes:

$$h_{SF} = h_T + H \quad 0,90 \text{ m}$$

3. Ermittlung des erforderlichen Sandfangdurchmessers

Es wird gefordert, dass sich Sand mit einem Korndurchmesser von 0,1 mm noch absetzt.

Seine Sinkgeschwindigkeit beträgt nach Hosang / Bischof $v_s = 0,007 \text{ m/s}$

Damit ergibt sich eine Sandfangoberfläche von:

$$O = Q_{Zu} / v_s \quad 2,080 \text{ m}^2$$

Unter Berücksichtigung des Querschnittes des Tauchrohres ergibt sich der Sandfangdurchmesser wie folgt:

$$D_{SF} = \sqrt{\frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4}} \quad 1,68 \text{ m}$$

gewählter Schachttinnendurchmesser D_i : 2,00 m

4. Ermittlung der Aufenthaltszeit

$$A_{SF} = \frac{\pi \cdot (D_{SF}^2 - d_T^2)}{4} \quad 2,17 \text{ m}^2$$

$$V_{SF} = A_{SF} \cdot h_{SF} \quad 1,956 \text{ m}^3$$

$$t_{\text{vorh}} = V_{SF} / Q_{Zu} \quad \underline{\underline{134,28 \text{ s}}}$$

Gem. Hosang / Bischof, "Abwassertechnik" beträgt die erforderliche Mindestaufenthaltszeit 30-45s.

5. Berechnung des Schlammesammelraums

$$V_{\text{Schlamm}} = A \cdot \Psi \cdot 1^*(\text{m}^3/\text{ha}) \quad 0,046 \text{ m}^3$$

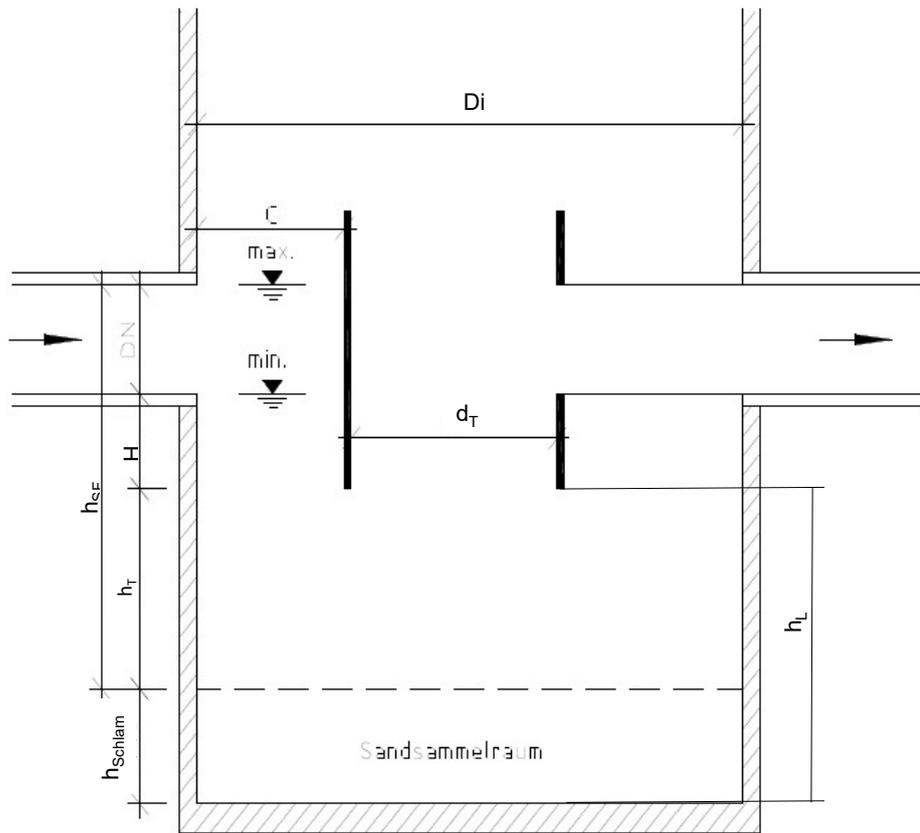
$$h_{\text{Schlamm}} = V_{\text{Schlamm}} / A_{SF} \quad 0,021 \text{ m}$$

$$\text{Mindesthöhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle } h_L = h_{SF} + h_{\text{Schlamm}} \quad 0,921 \text{ m}$$

Gewählte lichte Höhe zwischen UK Tauchwand und Sandfangsohle h_L : 1,00 m

Zur Verfügung steht somit als Sandsammelraum von:

$$V_{\text{Schlamm}} = (h_L - h_{SF}) \cdot \frac{D_i^2 \cdot \pi}{4} \quad 0,31 \text{ m}^3$$



Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX

Projektnummer: XXXXXXXXXX

Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Schule
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 158,40 \text{ m}^2$

Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 15,8 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,010$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer	Dauer	Tage	Häufigkeit	Regenspende	erf. Rigolenlänge
	T [min]	[h]	[d]	n [1/a]	$r_{r,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	[m]
1 mal in 1000 Jahren	5			0,010	593,3	1,61
	10			0,010	381,7	2,07
	15			0,010	290,0	2,35
	20			0,010	237,5	2,56
	30			0,010	178,3	2,88
	45			0,010	133,3	3,21
	60			0,010	108,3	3,46
	90			0,010	80,6	3,83
	120	2		0,010	65,1	4,09
	180	3		0,010	48,3	4,47
	240	4		0,010	39,1	4,74
	360	6		0,010	29,0	5,10
	540	9		0,010	21,5	5,40
	720	12		0,010	17,3	5,53
	1080	18		0,010	12,8	5,63
	1440	24		0,010	10,4	5,63
	2880	48		0,010	6,2	5,13
	4320	72		0,010	4,6	4,62
	5760	96	4	0,010	3,7	4,16
	7200	120	5	0,010	3,1	3,76
8640	144	6	0,010	2,7	3,45	
10080	168	7	0,010	2,4	3,19	

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge 5,63 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN = 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Schule
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 158,40 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 15,8 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,100$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n}$ [l/(s ² ha)]	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 10 Jahren	5			0,100	376,7	1,02
	10			0,100	343,3	1,86
	15			0,100	184,4	1,50
	20			0,100	151,7	1,64
	30			0,100	113,9	1,84
	45			0,100	84,8	2,04
	60			0,100	68,9	2,20
	90			0,100	51,3	2,44
	120	2		0,100	51,5	3,24
	180	3		0,100	30,7	2,84
	240	4		0,100	24,9	3,02
	360	6		0,100	18,4	3,24
	540	9		0,100	13,7	3,44
	720	12		0,100	11,0	3,52
	1080	18		0,100	8,2	3,60
	1440	24		0,100	6,6	3,57
	2880	48		0,100	3,9	3,23
4320	72		0,100	2,9	2,91	
5760	96	4	0,100	2,4	2,70	
7200	120	5	0,100	2,0	2,42	
8640	144	6	0,100	1,7	2,17	
10080	168	7	0,100	1,6	2,13	

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge 3,60 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Schule
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 158,40 \text{ m}^2$

Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 15,8 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,033$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer	Dauer	Tage	Häufigkeit	Regenspende	erf. Rigolenlänge
	T [min]	[h]	[d]	$n [1/a]$	$r_{r,n} [l/(s^2ha)]$	[m]
1 mal in 30 Jahren	5			0,033	473,3	1,28
	10			0,033	305,0	1,65
	15			0,033	231,1	1,87
	20			0,033	189,2	2,04
	30			0,033	142,2	2,30
	45			0,033	106,3	2,56
	60			0,033	86,4	2,76
	90			0,033	64,3	3,06
	120	2		0,033	51,9	3,26
	180	3		0,033	38,5	3,57
	240	4		0,033	31,2	3,79
	360	6		0,033	23,1	4,06
	540	9		0,033	17,1	4,30
	720	12		0,033	13,8	4,41
	1080	18		0,033	10,2	4,48
	1440	24		0,033	8,3	4,49
	2880	48		0,033	4,9	4,05
	4320	72		0,033	3,7	3,71
	5760	96	4	0,033	3,0	3,37
7200	120	5	0,033	2,5	3,03	
8640	144	6	0,033	2,2	2,81	
10080	168	7	0,033	2,0	2,66	

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge** **4,49 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN = 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 **ipp** Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)
 Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: KiTa 0,5 x Dachfläche
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 150,00 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
 mittlere Versickerungsfläche $A_S = 15,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (A.18)$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,010$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	erf. Rigolenlänge [m]	
1 mal in 1000 Jahren	5			0,010	593,3	1,52	
	10			0,010	381,7	1,96	
	15			0,010	290,0	2,23	
	20			0,010	237,5	2,43	
	30			0,010	178,3	2,73	
	45			0,010	133,3	3,04	
	60			0,010	108,3	3,28	
	90			0,010	80,6	3,63	
	120	2		0,010	65,1	3,87	
	180	3		0,010	48,3	4,24	
	240	4		0,010	39,1	4,49	
	360	6		0,010	29,0	4,83	
	540	9		0,010	21,5	5,12	
	720	12		0,010	17,3	5,24	
	1080	18		0,010	12,8	5,33	
	1440	24		0,010	10,4	5,33	
	2880	48		0,010	6,2	4,86	
	4320	72		0,010	4,6	4,37	
	5760	96		4	0,010	3,7	3,94
	7200	120		5	0,010	3,1	3,56
8640	144		6	0,010	2,7	3,27	
10080	168		7	0,010	2,4	3,02	

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 5,33 m

Bei Einsatz einer Rohrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (A.17a)$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
Rendsburger Landstraße 196-198
24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)
Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
Projektnummer: XXXXXXXXXX
Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: KiTa 0,5 x Dachfläche
Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 150,00 \text{ m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 15,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b_R + \frac{h_R}{2}\right) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,100$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 10 Jahren	5			0,100	376,7	0,97
	10			0,100	343,3	1,76
	15			0,100	184,4	1,42
	20			0,100	151,7	1,55
	30			0,100	113,9	1,74
	45			0,100	84,8	1,94
	60			0,100	68,9	2,09
	90			0,100	51,3	2,31
	120	2		0,100	51,5	3,06
	180	3		0,100	30,7	2,69
	240	4		0,100	24,9	2,86
	360	6		0,100	18,4	3,07
	540	9		0,100	13,7	3,26
	720	12		0,100	11,0	3,33
	1080	18		0,100	8,2	3,41
	1440	24		0,100	6,6	3,38
	2880	48		0,100	3,9	3,05
	4320	72		0,100	2,9	2,76
	5760	96	4	0,100	2,4	2,56
	7200	120	5	0,100	2,0	2,29
	8640	144	6	0,100	1,7	2,06
	10080	168	7	0,100	1,6	2,01

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 3,41 m

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoefizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
Anzahl = 2
DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 **ipp** Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)
 Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: KiTa 0,5 x Dachfläche
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 150,00 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
 mittlere Versickerungsfläche $A_S = 15,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,033$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n}$ [l/(s*ha)]	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 30 Jahren	5			0,033	473,3	1,22
	10			0,033	305,0	1,56
	15			0,033	231,1	1,77
	20			0,033	189,2	1,93
	30			0,033	142,2	2,17
	45			0,033	106,3	2,43
	60			0,033	86,4	2,62
	90			0,033	64,3	2,90
	120	2		0,033	51,9	3,09
	180	3		0,033	38,5	3,38
	240	4		0,033	31,2	3,58
	360	6		0,033	23,1	3,85
	540	9		0,033	17,1	4,07
	720	12		0,033	13,8	4,18
	1080	18		0,033	10,2	4,25
	1440	24		0,033	8,3	4,25
	2880	48		0,033	4,9	3,84
	4320	72		0,033	3,7	3,52
	5760	96	4	0,033	3,0	3,19
	7200	120	5	0,033	2,5	2,87
	8640	144	6	0,033	2,2	2,66
	10080	168	7	0,033	2,0	2,52

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 4,25 m

Bei Einsatz einer Rohrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 **ipp** Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)
 Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: KiTa 0,5 x Dachfläche, Parkplatz KiTa
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 196,60 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
 mittlere Versickerungsfläche $A_S = 19,7 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,010$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n}$ [l/(s*ha)]	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 1000 Jahren	5			0,010	593,3	2,00
	10			0,010	381,7	2,56
	15			0,010	290,0	2,92
	20			0,010	237,5	3,18
	30			0,010	178,3	3,57
	45			0,010	133,3	3,99
	60			0,010	108,3	4,30
	90			0,010	80,6	4,76
	120	2		0,010	65,1	5,08
	180	3		0,010	48,3	5,55
	240	4		0,010	39,1	5,89
	360	6		0,010	29,0	6,33
	540	9		0,010	21,5	6,71
	720	12		0,010	17,3	6,87
	1080	18		0,010	12,8	6,98
	1440	24		0,010	10,4	6,98
	2880	48		0,010	6,2	6,36
	4320	72		0,010	4,6	5,73
	5760	96	4	0,010	3,7	5,16
	7200	120	5	0,010	3,1	4,66
	8640	144	6	0,010	2,7	4,28
	10080	168	7	0,010	2,4	3,96

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 6,98 m

Bei Einsatz einer Rohrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
Rendsburger Landstraße 196-198
24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)
Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
Projektnummer: XXXXXXXXXX
Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: KiTa 0,5 x Dachfläche, Parkplatz KiTa
Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 196,60 \text{ m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 19,7 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b_R + \frac{h_R}{2}\right) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,100$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 10 Jahren	5			0,100	376,7	1,27
	10			0,100	343,3	2,31
	15			0,100	184,4	1,86
	20			0,100	151,7	2,03
	30			0,100	113,9	2,28
	45			0,100	84,8	2,54
	60			0,100	68,9	2,74
	90			0,100	51,3	3,03
	120	2		0,100	51,5	4,02
	180	3		0,100	30,7	3,53
	240	4		0,100	24,9	3,75
	360	6		0,100	18,4	4,02
	540	9		0,100	13,7	4,27
	720	12		0,100	11,0	4,37
	1080	18		0,100	8,2	4,47
	1440	24		0,100	6,6	4,43
	2880	48		0,100	3,9	4,00
	4320	72		0,100	2,9	3,61
	5760	96	4	0,100	2,4	3,35
	7200	120	5	0,100	2,0	3,01
	8640	144	6	0,100	1,7	2,70
	10080	168	7	0,100	1,6	2,64

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 4,47 m

Bei Einsatz einer Rohrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoefizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
Anzahl = 2
DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
Rendsburger Landstraße 196-198
24113 Kiel

 **ipp** Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)
Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
Projektnummer: XXXXXXXXXX
Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: KiTa 0,5 x Dachfläche, Parkplatz KiTa
Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 196,60 \text{ m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 19,7 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b_R + \frac{h_R}{2}\right) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,033$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 30 Jahren	5			0,033	473,3	1,59
	10			0,033	305,0	2,05
	15			0,033	231,1	2,33
	20			0,033	189,2	2,53
	30			0,033	142,2	2,85
	45			0,033	106,3	3,18
	60			0,033	86,4	3,43
	90			0,033	64,3	3,80
	120	2		0,033	51,9	4,05
	180	3		0,033	38,5	4,42
	240	4		0,033	31,2	4,70
	360	6		0,033	23,1	5,04
	540	9		0,033	17,1	5,33
	720	12		0,033	13,8	5,48
	1080	18		0,033	10,2	5,57
	1440	24		0,033	8,3	5,57
	2880	48		0,033	4,9	5,03
	4320	72		0,033	3,7	4,61
	5760	96	4	0,033	3,0	4,19
	7200	120	5	0,033	2,5	3,76
	8640	144	6	0,033	2,2	3,49
	10080	168	7	0,033	2,0	3,30

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 5,57 m

Bei Einsatz einer Rohrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoefizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
Anzahl = 2
DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH Rendsburger Landstraße 196-198 24113 Kiel		 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung	
Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)			
Versickerungsart:		Rigolenversickerung	
Projektbezeichnung:		[REDACTED]	
Projektnummer:		[REDACTED]	
Bearbeiterin:		[REDACTED]	
		Datum:	26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Verkehrsfläche
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 427,50 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 5,50 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
 mittlere Versickerungsfläche $A_S = 42,8 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,010$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 1000 Jahren	5			0,010	593,3	3,16
	10			0,010	381,7	4,06
	15			0,010	290,0	4,62
	20			0,010	237,5	5,03
	30			0,010	178,3	5,65
	45			0,010	133,3	6,31
	60			0,010	108,3	6,81
	90			0,010	80,6	7,53
	120	2		0,010	65,1	8,04
	180	3		0,010	48,3	8,80
	240	4		0,010	39,1	9,34
	360	6		0,010	29,0	10,06
	540	9		0,010	21,5	10,67
	720	12		0,010	17,3	10,94
	1080	18		0,010	12,8	11,17
	1440	24		0,010	10,4	11,19
	2880	48		0,010	6,2	10,27
	4320	72		0,010	4,6	9,29
	5760	96	4	0,010	3,7	8,40
	7200	120	5	0,010	3,1	7,60
	8640	144	6	0,010	2,7	6,99
	10080	168	7	0,010	2,4	6,47

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 11,19 m

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 5,60 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,36$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
Rendsburger Landstraße 196-198
24113 Kiel



Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)
 Versickerungsart: Rigolenversickerung
 Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Verkehrsfläche
 Grundflächenzahl: 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 427,50 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 5,50 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
 mittlere Versickerungsfläche $A_S = 42,8 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,100$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n}$ [l/(s*ha)]	erf. Rigolenlänge [m]	
1 mal in 10 Jahren	5			0,100	376,7	2,00	
	10			0,100	343,3	3,65	
	15			0,100	184,4	2,94	
	20			0,100	151,7	3,22	
	30			0,100	113,9	3,61	
	45			0,100	84,8	4,01	
	60			0,100	68,9	4,33	
	90			0,100	51,3	4,79	
	120	2		0,100	51,5	6,36	
	180	3		0,100	30,7	5,59	
	240	4		0,100	24,9	5,95	
	360	6		0,100	18,4	6,38	
	540	9		0,100	13,7	6,80	
	720	12		0,100	11,0	6,96	
	1080	18		0,100	8,2	7,15	
	1440	24		0,100	6,6	7,10	
	2880	48		0,100	3,9	6,46	
	4320	72		0,100	2,9	5,86	
	5760	96		4	0,100	2,4	5,45
	7200	120		5	0,100	2,0	4,90
8640	144		6	0,100	1,7	4,40	
10080	168		7	0,100	1,6	4,31	

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 7,15 m

Bei Einsatz einer Rohrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 5,60 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN = 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,36$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH Rendsburger Landstraße 196-198 24113 Kiel		 <small>Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung</small>	
Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)			
Versickerungsart:	Rigolenversickerung		
Projektbezeichnung:	[REDACTED]		
Projektnummer:	[REDACTED]		
Bearbeiterin:	[REDACTED] Datum: 26.09.2023		

Angeschlossene Flächen: Verkehrsfläche
Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 427,50 \text{ m}^2$
Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 5,50 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 42,8 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + \left(b_R + \frac{h_R}{2}\right) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dv} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,033$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 30 Jahren	5			0,033	473,3	2,52
	10			0,033	305,0	3,24
	15			0,033	231,1	3,68
	20			0,033	189,2	4,01
	30			0,033	142,2	4,51
	45			0,033	106,3	5,03
	60			0,033	86,4	5,43
	90			0,033	64,3	6,01
	120	2		0,033	51,9	6,41
	180	3		0,033	38,5	7,01
	240	4		0,033	31,2	7,45
	360	6		0,033	23,1	8,01
	540	9		0,033	17,1	8,49
	720	12		0,033	13,8	8,73
	1080	18		0,033	10,2	8,90
	1440	24		0,033	8,3	8,93
	2880	48		0,033	4,9	8,12
	4320	72		0,033	3,7	7,48
	5760	96	4	0,033	3,0	6,81
	7200	120	5	0,033	2,5	6,13
	8640	144	6	0,033	2,2	5,69
	10080	168	7	0,033	2,0	5,39

==>Ergebnis iterativ ermittelte Rigolenlänge 8,93 m

Bei Einsatz einer Rohrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoefizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right]$ (A. 17a)

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 5,50 \text{ m}$
Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
Speicherkoefizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
Anzahl = 2
DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,36$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Wohngebäude vorne und Parkplätze
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 249,60 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 25,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot k_f} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,010$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer	Dauer	Tage	Häufigkeit	Regenspende	erf. Rigolenlänge	
	T [min]	[h]	[d]	$n [1/a]$	$r_{r,n} [l/(s \cdot ha)]$	[m]	
1 mal in 1000 Jahren	5			0,010	593,3	2,53	
	10			0,010	381,7	3,26	
	15			0,010	290,0	3,71	
	20			0,010	237,5	4,04	
	30			0,010	178,3	4,54	
	45			0,010	133,3	5,06	
	60			0,010	108,3	5,46	
	90			0,010	80,6	6,04	
	120	2		0,010	65,1	6,45	
	180	3		0,010	48,3	7,05	
	240	4		0,010	39,1	7,48	
	360	6		0,010	29,0	8,04	
	540	9		0,010	21,5	8,51	
	720	12		0,010	17,3	8,72	
	1080	18		0,010	12,8	8,87	
	1440	24		0,010	10,4	8,87	
	2880	48		0,010	6,2	8,08	
	4320	72		0,010	4,6	7,28	
	5760	96		4	0,010	3,7	6,56
	7200	120		5	0,010	3,1	5,92
8640	144		6	0,010	2,7	5,43	
10080	168		7	0,010	2,4	5,03	

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge** **8,87 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 **iPP** Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Wohngebäude vorne und Parkplätze
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 249,60 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 25,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolenelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,100$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{r,n}$ l/(s ² ha)	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 10 Jahren	5			0,100	376,7	1,61
	10			0,100	343,3	2,93
	15			0,100	184,4	2,36
	20			0,100	151,7	2,58
	30			0,100	113,9	2,90
	45			0,100	84,8	3,22
	60			0,100	68,9	3,47
	90			0,100	51,3	3,84
	120	2		0,100	51,5	5,10
	180	3		0,100	30,7	4,48
	240	4		0,100	24,9	4,76
	360	6		0,100	18,4	5,10
	540	9		0,100	13,7	5,42
	720	12		0,100	11,0	5,54
	1080	18		0,100	8,2	5,68
	1440	24		0,100	6,6	5,63
	2880	48		0,100	3,9	5,08
4320	72		0,100	2,9	4,59	
5760	96	4	0,100	2,4	4,25	
7200	120	5	0,100	2,0	3,82	
8640	144	6	0,100	1,7	3,42	
10080	168	7	0,100	1,6	3,35	

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge 5,68 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

ipp Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX

Projektnummer: XXXXXXXXXX

Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Wohngebäude vorne und Parkplätze
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 249,60 \text{ m}^2$

Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 25,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,033$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n}$ l/(s ² ha)	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 30 Jahren	5			0,033	473,3	2,02
	10			0,033	305,0	2,60
	15			0,033	231,1	2,95
	20			0,033	189,2	3,22
	30			0,033	142,2	3,62
	45			0,033	106,3	4,04
	60			0,033	86,4	4,36
	90			0,033	64,3	4,82
	120	2		0,033	51,9	5,14
	180	3		0,033	38,5	5,62
	240	4		0,033	31,2	5,97
	360	6		0,033	23,1	6,40
	540	9		0,033	17,1	6,77
	720	12		0,033	13,8	6,95
	1080	18		0,033	10,2	7,07
	1440	24		0,033	8,3	7,08
	2880	48		0,033	4,9	6,39
4320	72		0,033	3,7	5,85	
5760	96		4	0,033	3,0	5,31
7200	120		5	0,033	2,5	4,77
8640	144		6	0,033	2,2	4,43
10080	168		7	0,033	2,0	4,19

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge** **7,08 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 4,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Wohngebäude hinten
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 159,60 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 3,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 16,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,010$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer	Dauer	Tage	Häufigkeit	Regenspende	erf. Rigolenlänge
	T [min]	[h]	[d]	$n [1/a]$	$r_{r,n} [l/(s \cdot ha)]$	[m]
1 mal in 1000 Jahren	5			0,010	593,3	2,16
	10			0,010	381,7	2,78
	15			0,010	290,0	3,16
	20			0,010	237,5	3,44
	30			0,010	178,3	3,86
	45			0,010	133,3	4,31
	60			0,010	108,3	4,65
	90			0,010	80,6	5,14
	120	2		0,010	65,1	5,49
	180	3		0,010	48,3	5,99
	240	4		0,010	39,1	6,35
	360	6		0,010	29,0	6,82
	540	9		0,010	21,5	7,20
	720	12		0,010	17,3	7,36
	1080	18		0,010	12,8	7,46
	1440	24		0,010	10,4	7,44
	2880	48		0,010	6,2	6,72
	4320	72		0,010	4,6	6,02
	5760	96		4	0,010	3,7
7200	120		5	0,010	3,1	4,87
8640	144		6	0,010	2,7	4,46
10080	168		7	0,010	2,4	4,12

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge** **7,46 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 3,20 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Wohngebäude hinten
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 159,60 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 3,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 16,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,100$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer T [min]	Dauer [h]	Tage [d]	Häufigkeit n [1/a]	Regenspende R_N $r_{T,n}$ [l/(s*ha)]	erf. Rigolenlänge [m]
1 mal in 10 Jahren	5			0,100	376,7	1,37
	10			0,100	343,3	2,50
	15			0,100	184,4	2,01
	20			0,100	151,7	2,20
	30			0,100	113,9	2,47
	45			0,100	84,8	2,74
	60			0,100	68,9	2,96
	90			0,100	51,3	3,27
	120	2		0,100	51,5	4,34
	180	3		0,100	30,7	3,81
	240	4		0,100	24,9	4,04
	360	6		0,100	18,4	4,33
	540	9		0,100	13,7	4,59
	720	12		0,100	11,0	4,68
	1080	18		0,100	8,2	4,78
	1440	24		0,100	6,6	4,72
	2880	48		0,100	3,9	4,23
	4320	72		0,100	2,9	3,80
	5760	96	4	0,100	2,4	3,51
7200	120	5	0,100	2,0	3,14	
8640	144	6	0,100	1,7	2,81	
10080	168	7	0,100	1,6	2,75	

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge 4,78 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 3,20 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,32 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN = 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$

Ing.-Gesellschaft Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Landstraße 196-198
 24113 Kiel

 Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung

Bemessung der Versickerungsanlagen nach DWA A 138 (April 2005)

Versickerungsart: Rigolenversickerung

Projektbezeichnung: XXXXXXXXXX
 Projektnummer: XXXXXXXXXX
 Bearbeiterin: XXXXXXXXXX Datum: 26.09.2023

Angeschlossene Flächen: Wohngebäude hinten
 Grundflächenzahl 0,25

Gewerbegrundstück Gesamt

Undurchlässige Fläche $\Sigma A_u = 159,60 \text{ m}^2$
 Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 0,0000038 \text{ m/s} = 3,800\text{E-}06$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 3,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

1. Abschätzung der Versickerungsfläche

Bodenart	erf. A_S
Mittel-/Feinsand	$0,10 \cdot A_u$ Option 1
schluffiger Sand, sandiger Schluff, Schluff	$0,20 \cdot A_u$ Option 2

Bodenart? Option 1 Option 2
mittlere Versickerungsfläche $A_S = 16,0 \text{ m}^2$ (1. Schätzwert)

Zuschlagsfaktor für mittleres Risikomaß $f_z = 1,20$

Bestimmung der Länge des Rigolelements:

$$l_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_z} + (b_R + \frac{h_R}{2}) \cdot \frac{k_f}{2}} \quad (\text{A.18})$$

Berücksichtigung eines Drosselabflusses:

$Q_{Dr} = 0 \text{ l/s}$

Regenspenden gem. KOSTRA-ATLAS 2010R für BEISPIEL DWA 138

Wiederkehrhäufigkeit $n = 0,033$

Häufigkeit der Bemessungsregen	Dauer	Dauer	Tage	Häufigkeit	Regenspende R_N	erf. Rigolenlänge	
	T [min]	[h]	[d]	n [1/a]	$r_{f,n} \text{ l/(s}^2\text{ha)}$	[m]	
1 mal in 30 Jahren	5			0,033	473,3	1,72	
	10			0,033	305,0	2,22	
	15			0,033	231,1	2,52	
	20			0,033	189,2	2,74	
	30			0,033	142,2	3,08	
	45			0,033	106,3	3,44	
	60			0,033	86,4	3,71	
	90			0,033	64,3	4,10	
	120	2		0,033	51,9	4,37	
	180	3		0,033	38,5	4,78	
	240	4		0,033	31,2	5,07	
	360	6		0,033	23,1	5,43	
	540	9		0,033	17,1	5,73	
	720	12		0,033	13,8	5,87	
	1080	18		0,033	10,2	5,95	
	1440	24		0,033	8,3	5,94	
	2880	48		0,033	4,9	5,31	
	4320	72		0,033	3,7	4,84	
	5760	96		4	0,033	3,0	4,38
	7200	120		5	0,033	2,5	3,93
8640	144		6	0,033	2,2	3,64	
10080	168		7	0,033	2,0	3,43	

==>Ergebnis **iterativ ermittelte Rigolenlänge** **5,95 m**

Bei Einsatz einer Rohrrigole:

Ermittlung des Gesamtspeicherkoeffizienten: $s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[b_R \cdot h_R + \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{1}{s_R} - 1 \right) \right] \quad (\text{A.17a})$

Gewählte Rigolenbreite $b_R = 3,00 \text{ m}$
 Gewählte Rigolenhöhe $h_R = 1,50 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Kiesfüllung $s_R = 0,35$

Gewählte Zuleitung: 2 x DN 300 =
 Anzahl = 2
 DN 300 = 0,3

$s_{RR} = 0,37$



13
27

769

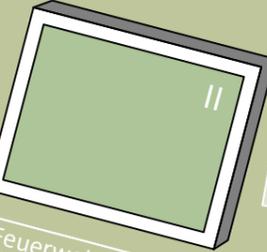
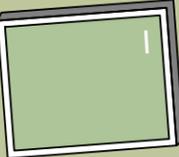
768

66

Schwartauer Allee
L 309

Schule

Schule



Kita
(2166 m²)

Feuerwehrezufahrt
Gehölzstreifen (Kita)

Gehölzstreifen
(öffentlich)

Parkanlage mit
Spielangeboten
(öffentlich)

Wohnen

Gehölzstreifen (Privat)

FD III

FD III

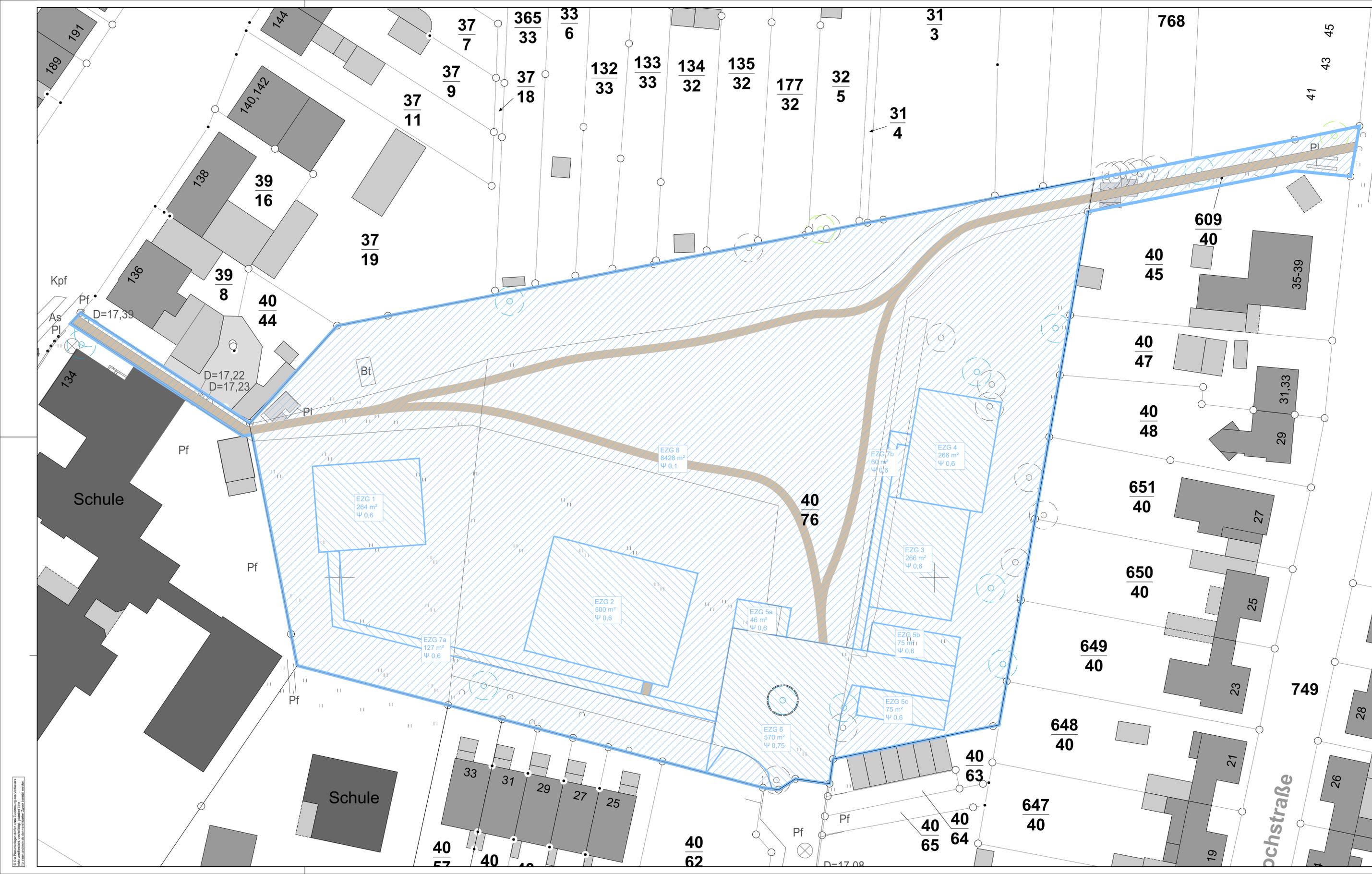
749

Hochstraße

40
65

40
64

Marie-Juchacz-Weg



LEGENDE
 Planung
 [Blue hatched box] gepl. Einzugsgebiet

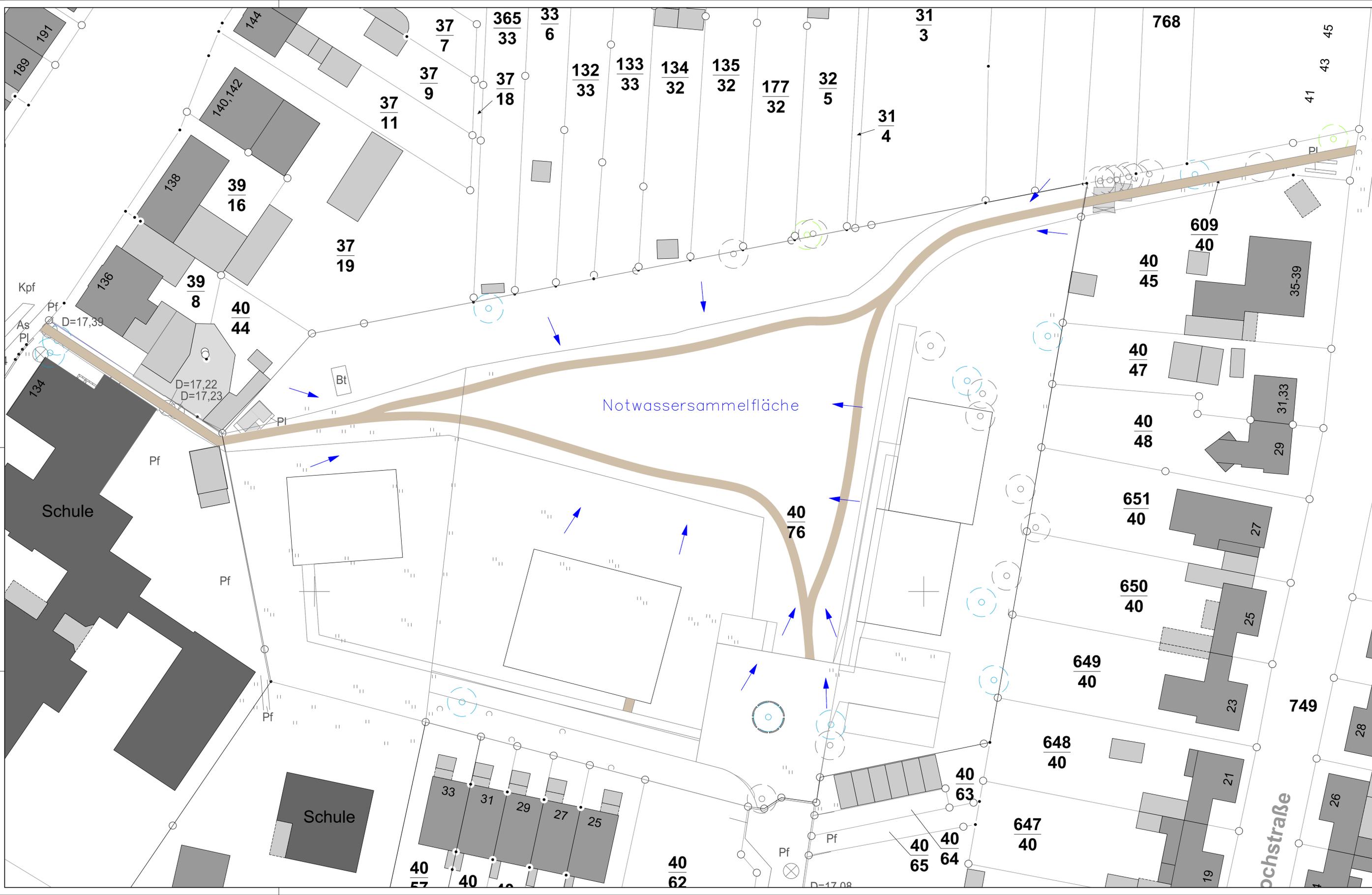
INDEX	DATUM	ART DER ÄNDERUNG	BEARBEITET	GEPRÜFT

	AUFTRAGGEBER Hansestadt Lübeck Der Bürgermeister 5.610 Stadtplanung Mühlendamm 10-12 23552 Lübeck
	DATUM 29.09.2023
BAUVORHABEN B-Plan Nr. 05.49.00 Marie-Juchacz-Weg "Wilhelmshöhe"	MASSSTAB 1:250
PLANBEZEICHNUNG Wasserwirtschaftlicher Begleitplan Einzugsgebiete	

iPP Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung
 iPP Ingenieurgesellschaft
 Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Lände 196-198
 D 24113 Kiel
 Tel. +49(431) 6 49 59-0 Fax 6 49 59-59
 info@ipp-gpp.de www.ipp-gpp.de

E:\2023\Projekt\2023\185_Hansestadt_Luebeck_Baugrund_und_wasserwirtschaftlicher_Begleitplan\10_Planne-CAD\05_Blaen - Information\22_185\00_wasserwirtschaftlicher_Begleitplan_2023-10-26.dwg

Blaufarbe: 000112



LEGENDE
Planung
gepl. Einzugsgebiet

INDEX	DATUM	ART DER ÄNDERUNG	BEARBEITET	GEPRÜFT

Hansestadt LÜBECK

 AUFTRAGGEBER
Hansestadt Lübeck
 Der Bürgermeister
 5.610 Stadtplanung
 Mühlendamm 10-12
 23552 Lübeck

DATUM 29.09.2023	BAUVORHABEN B-Plan Nr. 05.49.00 Marie-Juchacz-Weg "Wilhelmshöhe"	MASSSTAB 1:250
	PLANBEZEICHNUNG Wasserwirtschaftlicher Begleitplan Notwasserweg	

iPP Ingenieure für Bau, Umwelt und Stadtentwicklung
 iPP Ingenieurgesellschaft
 Pössel u. Partner GmbH
 Rendsburger Lände 196-198
 D 24113 Kiel
 Tel. +49(431) 6 49 59-0 Fax 6 49 59-59
 info@ipp-gpp.de www.ipp-gpp.de

© 2023 iPP Ingenieurgesellschaft. Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Nachdruck ist ohne schriftliche Genehmigung des Verfassers nicht zulässig. Änderungen sind durch rote Linien gekennzeichnet.