

Bebauungsplan Rissen 51 - Iserberg Entwässerungskonzept

Im Auftrag

Grundstücksgesellschaft
Ried Höfe mbH & Co. KG



Juli 2018

Bebauungsplan Rissen 51 - Iserberg Entwässerungskonzept

Auftraggeber: Grundstücksgesellschaft Ried Höfe mbH & Co. KG



Auftragnehmer: SBI Beratende Ingenieure für
Bau-Verkehr-Vermessung GmbH



040/25 19 57-0
office@sbi.de
www.sbi.de

Bearbeiter:



Stand: Juli 2018

Projekt: 7310 Ried Höfe



Entwässerungskonzept B-Plan Rissen 51

Inhalt

1	Vorhabenbeschreibung	3
2	Entwässerungstechnische Grundlagen.....	3
2.1	Bautechnische Grundlagen.....	3
2.2	Einleitbegrenzung Regenwasser	3
2.3	Schmutzwasser	4
2.4	Wasserschutzgebiet.....	4
2.5	Regenspende / Eingangparameter	4
2.6	Entwässerungskonzept.....	5
3	Regenrückhalte- und Versickerungsvolumen Regenwasser.....	5
3.1	Berechnung des Rückhaltevolums nach DIN 1986-100	5
3.2	Dimensionierung der Versickerungsmulden bzw. -rigolen	6
3.3	Berechnung des Überflutungsnachweis	6
3.4	Gewählte Rückhalte- und Versickerungsvolumen	7
4	Reinigung nach DWA M 153.....	9
5	Schmutzwasserentsorgung	9
6	Höhenkonzept	9
7	Fazit.....	9
8	Literaturverzeichnis	10
9	Anlagen.....	11
Anlage 1	Berechnung nach DIN 1986 - 100 und DWA-A 138	11
Anlage 2	Zusammenstellung Flächen und Abflussbeiwerte	11
Anlage 3	Lageplan Einzugsgebiete.....	11
Anlage 4	Lageplan Entwässerung.....	11
Anlage 5	Reinigungsnachweis DWA M 153.....	11

1 Vorhabenbeschreibung

Im Rahmen des B-Plan Verfahrens Rissen 51 - Iserberg soll für eine derzeit als Sportplatz genutzte Fläche an der Straße Iserberg im Stadtteil Rissen (Bezirk Altona) der Freien und Hansestadt Hamburg ein Entwässerungskonzept auf Grundlage der geplanten Wohnbebauung der Flurstücke 5546, 5547 und 5660 erarbeitet werden.

Als Grundlagen wurden durch den Auftraggeber, die folgenden Informationen zur Verfügung gestellt:

- Planungsstand (Bebauungsstruktur) vom 06.03.2018 gem. Abstimmung mit der Stadtplanung
- Alkis-Daten, Geländehöhenpunkte, Höhenlinienkarten
- Baumgutachten (Bestand, Bewertung, Baumliste)
- Luftbild
- Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung Geotechnischer Bericht, BBI Geo- und Umwelttechnik vom 22.02.2018
- Vermessung des Plangebietes vom 31.Mai 2016
- Sielkataster sowie mögliche Einleitmengen

Innerhalb des Entwässerungskonzepts werden die folgenden Fragestellungen untersucht:

- Ermittlung wasserwirtschaftlicher Grundlagen und Kenngrößen
- Entwicklung eines Konzepts zur Entwässerung des Plangebiets

2 Entwässerungstechnische Grundlagen

2.1 Bautechnische Grundlagen

Der Zwangspunkt für die Erstellung des Entwässerungskonzeptes ist die Einleithöhe in das bestehende Regen- und Schmutzwassersiel in der Straße Iserberg. Da versickerungsfähige Böden anstehen, sollen möglichst hohe Anteile des anfallenden Regenwassers, in Abhängigkeit der Verschmutzung, vor Ort versickert werden.

2.2 Einleitbegrenzung Regenwasser

Für die Flurstücke 5546, 5547 und 5660 wurde vom Bezirksamt Altona eine Einleitmengenbegrenzung in das Regenwassersiel von 17 l/s*ha festgelegt. Die Einleitung des Oberflächenwassers darf in das Regenwassersiel DN 500 oder DN 800 in der Straße Iserberg, bzw. in das Hauptvorflutsiel im Sülldorfer Brooksweg entwässert werden. Eine kleine Einleitmenge von 2 – 5 l/s darf auch südlich in das vorhandene Regenwassersiel DN 250 in der Straße Iserberg eingeleitet werden (Mail HSE, [REDACTED] vom 11.04.2018). Die entsprechenden Drosselemente sind vor dem notwendigen Übergabeschacht zu erstellen.

2.3 Schmutzwasser

Das anfallende Schmutzwasser kann schadlos über das vorhandene Schmutzwassernetz abgeleitet werden (Mail HSE, [REDACTED] vom 21.07.2016).

2.4 Wasserschutzgebiet

Das B-Plan Gebiet befindet sich innerhalb des Wasserschutzgebietes Bausberg in der Schutzzone III. Wenn möglich sollen Versickerungen über die belebte Bodenzone bzw. über eine breitflächige und dezentrale Versickerung erfolgen.

Verkehrsflächen mit motorisiertem Fahrverkehr erzeugt verschmutztes Regenwasser welches zu reinigen ist. Deshalb darf das von Verkehrsflächen anfallende Oberflächenwasser nur über die belebte Bodenzone versickert oder ins Kanalsystem eingeleitet und darf nicht in Rigolen eingeleitet werden. Dies führt zu einer Trennung des verschmutzten Regenwasser der Verkehrsflächen und Einleitung in das Kanalsystem vom Regenwasser der Dachflächen, welches versickert und dem Grundwasser wieder zugeführt wird. Diese Aufteilung ist mit der BUE (Gespräch am 03.04.2018) abgestimmt.

2.5 Regenspende / Eingangsparmeter

Der Ansatz des Bemessungsregens erfolgt auf Basis der Regenreihentabellen nach KOSTRA-DWD 2010R Hamburg Spalte: 33, Zeile: 21.

Für die Bemessung des Regenrückhalteraums ist gemäß DWA-A 118 [4] das 2 Jährige Regenereignis angesetzt worden. Die Einleitbegrenzung für die gesamte betrachtete Fläche beträgt 27,2 l/s (= 17 l/s*ha x 1,6 ha).

Für den Überflutungsnachweis ist gemäß [1] DIN 1986-100, dass 2 und 30- jährige Regenereignis angesetzt.

Die Bemessung des Rückhaltevolums erfolgt nach [1]

- Eingangsparmeter für die Bemessung des Rückhalteraums

- Die Straße ist asphaltiert angesetzt. Der Abflussbeiwert gemäß [1] für diese Flächen beträgt $C_m = 0,9$ [-]

Die Bemessung der Versickerungrigolen bzw. -becken erfolgt nach DWA-A 138 [3].

- Eingangsparmeter für die Bemessung des Versickerungsvolumen

- Die Zuwegung ist als Betonsteinpflaster angesetzt. Der Abflussbeiwert gemäß [3] für diese Flächen beträgt $\psi = 0,75$ [-]
- Der Abflussbeiwert für die Grünflächen auf der Tiefgarage gemäß [3] beträgt $\psi = 0,30$ [-]
- Der Abflussbeiwert für die Grünflächen im flachen Gelände gemäß [3] beträgt $\psi = 0,10$ [-]

2.6 Entwässerungskonzept

Für das B-Plan-Gebiet Rissen 51 - Iserberg werden vom Auftraggeber Grundstücksgesellschaft Ried Höfe mbH & Co. KG eine Wohnüberbauung mit teilweise darunterliegender Tiefgarage geplant. Als Erschließung dient eine bügelförmige private Erschließungsstraße mit einem Stichweg. Dieses Gebiet gilt es zu entwässern.

Gemäß dem vorliegenden Bodengutachten [5] kann für eine Versickerung von k_f -Werten von 10^{-4} m/s (nördliche Fläche) bzw. $5 \cdot 10^{-4}$ m/s ausgegangen werden. Da bei Bestimmung von k_f -Werten mittels Sieblinienauswertung ein Korrekturfaktor von 0,2 in Ansatz zu bringen ist [3], wurde die Versickerung für das Konzept mit einem k_f -Wert von 10^{-4} m/s berechnet.

Um die Forderungen einer möglichst dezentralen Versickerung im Wasserschutzgebiet nachzukommen, wurde das B-Plan Gebiet in sieben Teileinzugsgebiete eingeteilt (Anlage 3). Da, hauptsächlich aus höhentechischen Gründen, keine Versickerung über die belebte Bodenzone möglich ist, werden die Verkehrsflächen an zwei Einleitstellen gedrosselt in das Regenwassersiel in der Straße Iserberg eingeleitet. Die Drosselmengen betragen 5 l/s (Süd) bzw. 22 l/s (Nord). Somit wird die Einleitmengenbegrenzung von 27 l/s ($1,6 \text{ ha} \cdot 17 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$) eingehalten.

Der Verlauf der Leitungen kann nicht unterhalb der Baukörper angeordnet werden (Höhenlage, späterer Unterhalt). Daher ist der Abstand zur vorhandenen Baumstruktur sehr eng. Die Eingriffe sind bei der Realisierung mit den notwendigen Schutzvorkehrungen vorzunehmen.

3 Regentrückhalte- und Versickerungsvolumen Regenwasser

3.1 Berechnung des Rückhaltevolums nach DIN 1986-100

Die Bemessung der unterirdischen Rigolen erfolgt nach DIN 1986-100 [1] Formel 22.

Die Niederschlagsmengen aus den Einzugsgebieten (EZG) der befestigten Flächen sind mit einem 2-jährigen Regenereignis ermittelt. Das Oberflächenwasser aus den Einzugsgebieten 01 und 02 (Verkehrsflächen) mit einer gesamt Größe von ca. 678 m² wird auf 5 l/s bzw. 1792 m³ auf 22 l/s gedrosselt.

Auf Grundlage der genannten Eingangsgrößen ergeben sich folgende notwendige Volumina für die zwei Verkehrsflächen auf dem Grundstück:

Einzugsgebiet 01	Gesamtfläche = 678 m²
	Rückhaltevolumen = 3 m³
Einzugsgebiet 02	Gesamtfläche = 2096 m²
	Rückhaltevolumen = 6 m³

Die Berechnungen sind der Anlage 1 zu entnehmen.

3.2 Dimensionierung der Versickerungsmulden bzw. -rigolen

Die Bemessung der Versickerungsmulde bzw.-rigolen erfolgt nach [3].

Die Versickerungen erfolgen durch unterirdische Rigolen bzw. Versickerungsmulde (Einzugsgebiet 05). Es werden folgende Volumen benötigt:

Einzugsgebiet 03 benötigtes Rigolenvolumen = 24,3 m³

Einzugsgebiet 04 benötigtes Rigolenvolumen = 21,6 m³

Einzugsgebiet 05 benötigtes Rigolenvolumen = 15,0 m³

Einzugsgebiet 06 benötigtes Rigolenvolumen = 12,3 m³

Einzugsgebiet 08 benötigtes Rigolenvolumen = 14,6 m³

3.3 Berechnung des Überflutungsnachweis

Die Überflutungsnachweise werden nach DIN 1986-100 [1] geführt:

Gleichung 20:

$$V_{Rück} = \left(r_{D,30} * A_{ges} - (r_{D,2} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{D,2} * A_{FaG} * C_{s,FaG}) \right) \frac{D * 60}{10000 * 1000}$$

A_{ges} = gesamte befestigte Fläche des Grundstücks

A_{Dach} = gesamte Gebäudefläche des Grundstücks

A_{FaG} = gesamte befestigte Fläche außerhalb des Grundstücks

C_s = Spitzenabflussbeiwert

D = 10 min

Gleichung 21:

$$V_{Rück} = \left(\frac{r_{D,30} * A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) * \frac{D * 60}{1000}$$

Q_{voll} = maximaler Abfluss der Grundleitung, bei Einzugsgebieten 03 bis 08 Versickerungsrate

A_{ges} = gesamte befestigte Fläche des Grundstücks

D = 5 min, 10 min und 15 min. Der größte dieser drei Werte für $V_{Rück}$ ist maßgebend

Gleichung 22:

$$V_{RRR} = A_u * r_{D,T} / 10000 * D * f_z * 0,06 - D * f_z * Q_{Dr} * 0,06$$

A_u = abflusswirksame Fläche des Grundstückes

D = Regendauer in Minuten

Berechnung nach Gleichung 22 nur für Einzugsgebiete 01 und 02 (Einleitmengenbeschränkung)

Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und für die Einleitungsbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend.

3.4 Gewählte Rückhalte- und Versickerungsvolumen

Die für die Rückhaltung bzw. Versickerung und für den Überflutungsnachweis benötigt Volumen und die gewählten Volumen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt:

Einzugsgebiet 01 (Erschließungsstraße Süd)

Gleichung 20	Gleichung 21	Gleichung 22	DWA-A 138 (Versickerung)	Gewähltes Volumen	Größe des Volumen
6 m ³	4 m ³	3 m ³	-	7,5 m ³	38 m DN 500

Das für den Überflutungsnachweis benötigte Volumen kann vollständig im Rückstau-Kanal DN 500 zurückgehalten werden.

Einzugsgebiet 02 (Erschließungsstraße Nord)

Gleichung 20	Gleichung 21	Gleichung 22	DWA-A 138 (Versickerung)	Gewähltes Volumen	Größe des Volumen
18 m ³	17 m ³	6 m ³	-	16,6 m ³	32 m DN 400 25 m DN 800

Die für den Überflutungsnachweis noch zusätzlich benötigten 1,4 m³ müssen auf der Oberfläche zurückgehalten werden können (gefahrlos zu überflutende Straßenfläche).

Einzugsgebiet 03 (Wohnen West + Nord)

Gleichung 20	Gleichung 21	Gleichung 22	DWA-A 138 (Versickerung)	Gewähltes Volumen	Größe des Volumen
19 m ³	32 m ³	-	24,3 m ³	28,9 m ³	Rigole* 9,6*4,8*0,66 m

Die für den Überflutungsnachweis noch zusätzlich benötigten 3,1 m³ müssen auf der Oberfläche zurückgehalten werden können (gefahrlos zu überflutende Fläche im Bereich der Rigole).

Einzugsgebiet 04 (Wohnen Süd)

Gleichung 20	Gleichung 21	Gleichung 22	DWA-A 138 (Versickerung)	Gewähltes Volumen	Größe des Volumen
18 m ³	32 m ³	-	21,6 m ³	29,7 m ³	Rigole* 29,6*1,6*0,66 m

Die für den Überflutungsnachweis noch zusätzlich benötigten 2,3 m³ müssen auf der Oberfläche zurückgehalten werden können (gefährlos zu überflutende Fläche im Bereich der Rigole).

Einzugsgebiet 05 (Wohnen Mitte)

Gleichung 20	Gleichung 21	Gleichung 22	DWA-A 138 (Versickerung)	Gewähltes Volumen	Größe des Volumen
14 m ³	23 m ³	-	15 m ³	22 m ³	Mulde 35,0*2,5*0,3 m

Die für den Überflutungsnachweis noch zusätzlich benötigten 1 m³ müssen auf der Oberfläche zurückgehalten werden können (Einstau der 0,5 m tiefen Mulde oberhalb des Regeleinstau von 0,3 m).

Einzugsgebiet 06 (Wohnen Ost)

Gleichung 20	Gleichung 21	Gleichung 22	DWA-A 138 (Versickerung)	Gewähltes Volumen	Größe des Volumen
9 m ³	16 m ³	-	12,3 m ³	14,3 m ³	Rigole* 28,6*0,8*0,66 m

Die für den Überflutungsnachweis noch zusätzlich benötigten 1,7 m³ müssen auf der Oberfläche zurückgehalten werden können (gefährlos zu überflutende Fläche im Bereich der Rigole).

Einzugsgebiet 08 (Wohnen Süd-Ost)

Gleichung 20	Gleichung 21	Gleichung 22	DWA-A 138 (Versickerung)	Gewähltes Volumen	Größe des Vo- lumen
9 m ³	16 m ³	-	14,6 m ³	15,2 m ³	Rigole* 15,2*1,6*0,66 m

Die für den Überflutungsnachweis noch zusätzlich benötigten 0,8 m³ müssen auf der Oberfläche zurückgehalten werden können (gefährlos zu überflutende Fläche im Bereich der Rigole).

*Berechnungsannahme: Rigofill-Füllkörpergolen von FRÄNKISCHE mit einem Speicherkoeffizienten von 95 %.

Die Berechnungen sind der Anlage 1 zu entnehmen.

4 Reinigung nach DWA M 153

Für die Reinigung des Oberflächenwassers wurde der Nachweis DWA M 153 [2] erbracht.

Die Verkehrsflächen (Einzugsgebiete 01 und 02) werden an das vorhandene Regenwassersiel in der Straße Iserberg angeschlossen. Dadurch kann auf eine Vorreinigung des Oberflächenwassers verzichtet werden.

Bei den Einzugsgebieten mit Wohnnutzung (Einzugsgebiete 03 bis 08) reicht die Bodenpassage unter der Mulde bzw. Rigolen für die notwendige Reinigungswirkung.

Die Berechnungen sind der Anlage 5 zu entnehmen.

5 Schmutzwasserentsorgung

Für das Schmutzwasser sind vier Anschlüsse an das vorhandene Kanalnetz geplant. Die südlich geplanten Gebäude werden auf der Höhe der südlichen Überfahrt an das Kanalnetz in der Straße Iserberg angeschlossen. Für die westlichen Gebäude werden zwei Anschlüsse an die Straße Iserberg geplant. Ein vierter Anschluss für die östlichen und nördlichen Gebäude schließt an den Kanal im Sülldorfer Brooksweg an. Ein Anschluss an den Kanal in der Straße Iserberg ist auf der Höhe der nördlichen Überfahrt nicht möglich, da der Schmutz- und Regenwasserkanal hier auf gleicher Höhe liegen. Das gewählte Konzept ermöglicht es, die Gebäude im Freigefälle zu entwässern. Ebenso sind die geplanten Leitungen außerhalb der Tiefgarage angeordnet. Einzig das in den Tiefgaragen anfallende Wasser muss mittels Pumpen gehoben werden.

Eine genaue Mengenabschätzung kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht erfolgen, es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Schmutzwasserleitungen Durchmesser von 125 bis max. 200 mm aufweisen werden.

6 Höhenkonzept

Ausgehend von den vorhandenen Anschlusshöhen Straße und Kanäle, minimale Längsneigung von 0,5 % für Freigefälleleitungen und deren Mindestüberdeckung wurde ein Höhenkonzept entwickelt. Die geplanten Geländehöhen sind ebenfalls in Abhängigkeit einer ausreichenden Längsneigung der Flächen (Straße, Wege, Plätze).

Das Höhenkonzept ist in der Anlage 4 eingetragen.

7 Fazit

Durch das gewählte Regenwasser-Entwässerungskonzept wird der Forderung einer möglichst großflächigen und dezentralen Versickerung stattgegeben. Die gewählten Rückstau- und Versickerungsvolumen berücksichtigen bereits zu großen Teilen die für den Überflutungsnachweis benötigten Volumina. Die auf die Geländeoberfläche rückstauenden Volumen im Überflutungsfall sind alle kleiner als 5 m³. Diese müssen bei der Geländemodellierung berücksichtigt werden (z.B. über kleine Ausmündungen). Das verschmutzte Straßenabwasser wird über Drosseleinrichtungen und Übergabeschächte in das vorhandene Kanalnetz eingeleitet.

Das Schmutzwasserkonzept entspricht einer Regelentwässerung im Freigefälle und die Kanäle werden mit einem Übergabeschacht an das vorhandene Kanalnetz angeschlossen.

8 Literaturverzeichnis

- [1] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., DIN 1986-100: 2016-12
„Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke Teil 100: Bestimmungen in
Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056“, Berlin, 2016.
- [2] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Merkblatt
DWA-M 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ August 2007
- [3] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Arbeitsblatt
DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von
Niederschlagswasser“
- [4] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. Arbeitsblatt
DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“
- [5] Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung Geotechnischer Bericht, BBI Geo- und
Umwelttechnik vom 22.02.2018

9 Anlagen

Anlage 1 Berechnung nach DIN 1986 - 100 und DWA-A 138

Anlage 2 Zusammenstellung Flächen und Abflussbeiwerte

Anlage 3 Lageplan Einzugsgebiete

Anlage 4 Lageplan Entwässerung

Anlage 5 Reinigungsnachweis DWA M 153

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 20**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 01, Erschließungsstraße Süd

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,5 und 0,033 1/a

Bemessungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	678	m ²
gesamte Gebäude Dachfläche	$A_{Dach} =$		m ²
spitzen Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s, Dach} =$		-
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	678	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s, FaG} =$	1,00	-
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	10,00	min
maßgebende Regenspende für D und T= 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	160,60	l/(s*ha)
Regenspende D und T= 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	305,10	l/(s*ha)

Berechnungsergebnisse

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m ³	6
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Erforderliches Rückhaltevolumen

6 m³

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Der Überflutungsnachweis ergibt:

-mit Gleichung 20 6 m³

-mit Gleichung 21 4 m³

Die Berechnung des RRB ergibt:

-mit Gleichung 22 3 m³

RRB mindestens Speichervolumen

6 m³

geplantes Beckenvolumen

7,5 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
 nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 21**
 Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
 EZG 01, Erschließungsstraße Süd

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
 Überschreitungshäufigkeit

n 0,033 1/a
 a 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

befestigte Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes- Gesamt	$A_{ges} =$	678 m ²
maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5 min
maßgebende Regenspende für D=5 und T= 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	424,40 l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10 min
maßgebende Regenspende für D=10 und T= 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	305,10 l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15 min
maßgebende Regenspende für D=15 und T= 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	246,90 l/(s*ha)
maximale Abfluss der Anschlussleitung bei Vollenfüllung (DN 150, 1 %)	$Q_{voll} =$	17,00 l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{rück} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot 60}{1000} \right)$$

Vrück(5,30) 3,53 m³
 Vrück(10,30) 2,21 m³
 Vrück(15,30) -0,23 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen

4 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Formel 22**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 01, Erschließungsstraße Süd

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg (Spalte 33, Zeile 21)

Überschreitungshäufigkeit

n

0,5 1/a

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	0,07	ha
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	0,07	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,90	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$		ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$		-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,06	ha
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	5,00	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15	-

Berechnungsergebnisse

Dauerstufe D	Zugehörige Regenspende r	erforderliches Rückhaltevolumen V
[min]	[l/s*ha]	[m³]
5	209,1	3
10	160,6	3
15	132,6	3
20	113,5	3
30	88,8	1
45	67,6	-3
60	54,8	-7
90	39,9	-16
120	31,9	-25
180	23,2	-45
240	18,5	-64
300	13,5	-86
480	9,8	-146
720	7,9	-224
1080	5,7	-347
1440	4,6	-469
2880	2,8	-960
4320	2,1	-1452

Erforderliches Rückhaltevolumen

3 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 20**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 02, Erschließungsstraße Nord

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,5 und 0,033 1/a

Bemessungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	2096	m ²
gesamte Gebäude Dachfläche	$A_{Dach} =$		m ²
spitzen Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s, Dach} =$		-
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	2096	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s, FaG} =$	0,99	-
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	10,00	min
maßgebende Regenspende für D und T= 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	160,60	l/(s*ha)
Regenspende D und T= 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	305,10	l/(s*ha)

Berechnungsergebnisse

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m ³	18
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

Erforderliches Rückhaltevolumen

18 m³

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Der Überflutungsnachweis ergibt:

-mit Gleichung 20 18 m³

-mit Gleichung 21 17 m³

Die Berechnung des RRB ergibt:

-mit Gleichung 22 6 m³

RRB mindestens Speichervolumen

18,4 m³

geplantes Beckenvolumen

16,6 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 21**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 02, Erschließungsstraße Nord

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,033 1/a
a 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

befestigte Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes- Gesamt	$A_{ges} =$	2096	m ²
maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5	min
maßgebende Regenspende für D=5 und T= 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	424,40	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10	min
maßgebende Regenspende für D=10 und T= 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	305,10	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15	min
maßgebende Regenspende für D=15 und T= 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	246,90	l/(s*ha)
maximale Abfluss der Anschlussleitung bei Vollenfüllung (DN 200, 1 %)	$Q_{voll} =$	35,00	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{rück} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot 60}{1000} \right)$$

Vrück(5,30) 16,19 m³
 Vrück(10,30) 17,37 m³
 Vrück(15,30) 15,08 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen

17 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Formel 22**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 02, Erschließungsstraße Nord

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg (Spalte 33, Zeile 21)

Überschreitungshäufigkeit

n

0,5 1/a

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	0,21	ha
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	0,21	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$C_{m,b} =$	0,87	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$		ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$C_{m,nb} =$		-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	0,18	ha
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	22,00	l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15	-

Berechnungsergebnisse

Dauerstufe D	Zugehörige Regenspende r	erforderliches Rückhaltevolumen V
[min]	[l/s*ha]	[m³]
5	209,1	6
10	160,6	5
15	132,6	2
20	113,5	-2
30	88,8	-12
45	67,6	-30
60	54,8	-50
90	39,9	-91
120	31,9	-134
180	23,2	-221
240	18,5	-308
300	13,5	-404
480	9,8	-669
720	7,9	-1021
1080	5,7	-1562
1440	4,6	-2103
2880	2,8	-4270
4320	2,1	-6444

Erforderliches Rückhaltevolumen

6 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 20**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 03, Wohnen West + Nord

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,5 und 0,033 1/a

Bemessungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	1563	m ²
gesamte Gebäude Dachfläche	$A_{Dach} =$	1095	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s, Dach} =$	0,65	-
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	468	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s, FaG} =$	0,67	-
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	10,00	min
maßgebende Regenspende für D und T= 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	160,60	l/(s*ha)
Regenspende D und T= 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	305,10	l/(s*ha)

Berechnungsergebnisse

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m ³	19
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,04

Erforderliches Rückhaltevolumen

19 m³

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Der Überflutungsnachweis ergibt:

-mit Gleichung 20 19 m³

-mit Gleichung 21 32 m³

RRB mindestens Speichervolumen

32 m³

geplantes Beckenvolumen

29 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 21**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 03, Wohnen West + Nord

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,033 1/a
a 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

befestigte Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes- Gesamt	$A_{ges} =$	1563	m ²
maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5	min
maßgebende Regenspende für D=5 und T= 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	424,40	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10	min
maßgebende Regenspende für D=10 und T= 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	305,10	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15	min
maßgebende Regenspende für D=15 und T= 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	246,90	l/(s*ha)
maximale Abfluss (hier: Sickerrate der Versickerungsrigole)	$Q_{voll} =$	2,50	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{rück} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot 60}{1000} \right)$$

Vrück(5,30) 19,15 m³
 Vrück(10,30) 27,11 m³
 Vrück(15,30) 32,48 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen

32 m³

Bemessung von Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Projekt: 7310 Ried Höfe
EZG 03, Wohnen West + Nord

Gewählter Niederschlag
Überschreitungshäufigkeit

Bemessungsregenreihe: KOSTRA-DWD 2010R (Spalte 33, 2
n = 0,2 1/a

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	0,36	ha
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,16	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	0,61	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	0,20	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	0,12	ha
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	1,00E-4	m/s
Länge der Rigole	l_R	9,60	m
Breite der Rigole	b_R	4,80	m
Höhe der Rigole	h_R	0,66	m
versickerungswirksame Breite	$b_{R,S}$	5,13	m
Versickerungsfläche	A_s	49,25	m ²
Versickerungsrate	Q_s	0,0025	m ³ /s
Abminderungsfaktor	f_A	1,00	-
Zuschlagsfaktor	f_z	1,15	-

Berechnungsergebnisse

Dauerstufe D	Dauerstufe D2	Zugehörige Regenspende r	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min / h]	[min]	[l/s*ha]	[m ³ /ha]
5,0 min	5,0	281,9	10,36
10,0 min	10,0	209,5	14,96
15,0 min	15,0	171,3	17,89
20,0 min	20,0	146,3	19,87
30,0 min	30,0	114,8	22,29
45,0 min	45,0	88,1	23,88
60,0 min	60,0	72,2	24,26
90,0 min	90,0	52,2	22,07
2,0 h	120,0	41,4	19,12
3,0 h	180,0	29,9	12,22
4,0 h	240,0	23,8	4,65
6,0 h	360,0	17,2	-11,92
9,0 h	540,0	12,4	-38,50
12,0 h	720,0	9,9	-65,65
18,0 h	1080,0	7,2	-121,66
24,0 h	1440,0	5,7	-179,39
48,0 h	2880,0	3,5	-409,17
72,0 h	4320,0	2,6	-644,67

Erforderliches spezifisches Volumen:

24,3

Nachweis geplantes Rigolenvolumen

Speicherkoefizient Füllkörperrigole	s =	0,95	-
Länge der Rigole	l_R =	9,60	m
Breite der Rigole	b_R =	4,80	m
Höhe der Rigole	h_R =	0,66	m

geplantes Rigolenvolumen

28,9

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 20**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 04, Wohnen Süd

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,5 und 0,033 1/a

Bemessungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	1568	m ²
gesamte Gebäude Dachfläche	$A_{Dach} =$	859	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s, Dach} =$	0,65	-
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	709	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s, FaG} =$	0,85	-
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	10,00	min
maßgebende Regenspende für D und T= 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	160,60	l/(s*ha)
Regenspende D und T= 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	305,10	l/(s*ha)

Berechnungsergebnisse

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m ³	18
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,02

Erforderliches Rückhaltevolumen

18 m³

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Der Überflutungsnachweis ergibt:

-mit Gleichung 20 18 m³

-mit Gleichung 21 32 m³

RRB mindestens Speichervolumen

32 m³

geplantes Beckenvolumen

29,7 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
 nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 21**
 Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
 EZG 04, Wohnen Süd

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
 Überschreitungshäufigkeit

n 0,033 1/a
 a 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

befestigte Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes- Gesamt	$A_{ges} =$	1568	m ²
maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5	min
maßgebende Regenspende für D=5 und T= 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	424,40	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10	min
maßgebende Regenspende für D=10 und T= 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	305,10	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15	min
maßgebende Regenspende für D=15 und T= 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	246,90	l/(s*ha)
maximale Abfluss (hier: Sickerrate der Versickerungsrigole)	$Q_{voll} =$	2,90	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{rück} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot 60}{1000} \right)$$

Vrück(5,30) 19,09 m³
 Vrück(10,30) 26,96 m³
 Vrück(15,30) 32,23 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen

32 m³

Bemessung von Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Projekt: 7310 Ried Höfe
EZG 04, Wohnen Süd

Gewählter Niederschlag
Überschreitungshäufigkeit

Bemessungsregenreihe: KOSTRA-DWD 2010R (Spalte 33, 2
n = 0,2 1/a

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	0,24	ha
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,16	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	0,66	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	0,08	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	0,11	ha
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	1,00E-4	m/s
Länge der Rigole	l_R	29,60	m
Breite der Rigole	b_R	1,60	m
Höhe der Rigole	h_R	0,66	m
versickerungswirksame Breite	$b_{R,S}$	1,93	m
Versickerungsfläche	A_s	57,13	m ²
Versickerungsrate	Q_s	0,0029	m ³ /s
Abminderungsfaktor	f_A	1,00	-
Zuschlagsfaktor	f_z	1,15	-

Berechnungsergebnisse

Dauerstufe D	Dauerstufe D2	Zugehörige Regenspende r	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min / h]	[min]	[l/s*ha]	[m ³ /ha]
5,0 min	5,0	281,9	9,85
10,0 min	10,0	209,5	14,14
15,0 min	15,0	171,3	16,80
20,0 min	20,0	146,3	18,55
30,0 min	30,0	114,8	20,57
45,0 min	45,0	88,1	21,61
60,0 min	60,0	72,2	21,48
90,0 min	90,0	52,2	18,38
2,0 h	120,0	41,4	14,55
3,0 h	180,0	29,9	5,90
4,0 h	240,0	23,8	-3,39
6,0 h	360,0	17,2	-23,35
9,0 h	540,0	12,4	-54,95
12,0 h	720,0	9,9	-87,10
18,0 h	1080,0	7,2	-153,07
24,0 h	1440,0	5,7	-220,70
48,0 h	2880,0	3,5	-490,12
72,0 h	4320,0	2,6	-765,08

Erforderliches spezifisches Volumen:

21,6

Nachweis geplantes Rigolenvolumen

Speicherkoefizient Füllkörperrigole	s =	0,95	-
Länge der Rigole	l_R =	29,60	m
Breite der Rigole	b_R =	1,60	m
Höhe der Rigole	h_R =	0,66	m

geplantes Rigolenvolumen

29,7

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 20**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 05, Wohnen Mitte

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,5 und 0,033 1/a

Bemessungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	1244	m ²
gesamte Gebäude Dachfläche	$A_{Dach} =$	991	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s, Dach} =$	0,65	-
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	253	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s, FaG} =$	0,90	-
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	10,00	min
maßgebende Regenspende für D und T= 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	160,60	l/(s*ha)
Regenspende D und T= 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	305,10	l/(s*ha)

Berechnungsergebnisse

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m ³	14
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,06

Erforderliches Rückhaltevolumen

14 m³

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Der Überflutungsnachweis ergibt:

- mit Gleichung 20 14 m³
- mit Gleichung 21 23 m³

RRB mindestens Speichervolumen

23 m³

geplantes Beckenvolumen

22 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 21**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 05, Wohnen Mitte

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,033 1/a
a 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

befestigte Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes- Gesamt	$A_{ges} =$	1244	m ²
maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5	min
maßgebende Regenspende für D=5 und T= 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	424,40	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10	min
maßgebende Regenspende für D=10 und T= 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	305,10	l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15	min
maßgebende Regenspende für D=15 und T= 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	246,90	l/(s*ha)
maximale Abfluss (hier: Sickerrate der Versickerungsrigole)	$Q_{voll} =$	4,79	l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{rück} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot 60}{1000} \right)$$

Vrück(5,30) 14,40 m³
Vrück(10,30) 19,90 m³
Vrück(15,30) 23,33 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen

23 m³

Bemessung von Versickerungsmulden nach DWA-A 138
Projekt: 7310 Ried Höfe
EZG 05 Wohnen Mitte

Gewählter Niederschlag
Überschreitungshäufigkeit

Bemessungsregenreihe: KOSTRA-DWD 2010R (Spalte 3:
n = 0,2 1/a

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	2744,00	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	1244,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b} =$	0,65	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	1500,00	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb} =$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	958,60	m ²
kf-Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	$k_f =$	1,00E-4	m/s
kf-Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,u} =$	5,00E-5	m/s
Mittlere Versickerungsfläche	$A_s =$	95,86	m ²
Versickerungsrate ($Q_s = A_s * k_{f,u}$)	$Q_s =$	0,00479	m ³ /s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15	-

Berechnungsergebnisse

Dauerstufe D	Dauerstufe D2	Zugehörige Regenspende r	Speicher- volumen $V_{s,u}$
[min / h]	[min]	[l/s*ha]	[m ³]
5,0 min	5	281,9	9
10,0 min	10	209,5	12
15,0 min	15	171,3	14
20,0 min	20	146,3	15
30,0 min	30	114,8	15
45,0 min	45	88,1	14
60,0 min	60	72,2	12
90,0 min	90	52,2	4
2,0 h	120	41,4	-4
3,0 h	180	29,9	-20
4,0 h	240	23,8	-38
6,0 h	360	17,2	-74
9,0 h	540	12,4	-130
12,0 h	720	9,9	-186
18,0 h	1.080	7,2	-301
24,0 h	1.440	5,7	-417
48,0 h	2.880	3,5	-879
72,0 h	4.320	2,6	-1.347

Erforderliches spezifisches Volumen:

15 m³

Nachweis geplante Versickerungsmulde

Länge der Mulde	$L_M =$	35,00	m
Breite der Mulde	$B_M =$	2,50	m
Tiefe der Mulde	$T_M =$	0,50	m
Einstauhöhe in der Mulde	$z =$	0,30	m
eingestauter Muldenquerschnitt pro Meter Mulde	$A =$	0,63	m ²
benetzte Muldenfläche pro Meter Mulde	$A =$	2,55	m ²

geplantes Muldenvolumen

22 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 20**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 06, Wohnen Nord-Ost

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,5 und 0,033 1/a

Bemessungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	796	m ²
gesamte Gebäude Dachfläche	$A_{Dach} =$	646	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s, Dach} =$	0,65	-
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	150	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s, FaG} =$	0,90	-
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	10,00	min
maßgebende Regenspende für D und T= 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	160,60	l/(s*ha)
Regenspende D und T= 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	305,10	l/(s*ha)

Berechnungsergebnisse

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m ³	9
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,06

Erforderliches Rückhaltevolumen

9 m³

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Der Überflutungsnachweis ergibt:

-mit Gleichung 20 9 m³

-mit Gleichung 21 16 m³

RRB mindestens Speichervolumen

16 m³

geplantes Beckenvolumen

14 m³

**Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen
nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 21**

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 06, Wohnen Nord-Ost

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,033 1/a
a 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

befestigte Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes- Gesamt	$A_{ges} =$	796 m ²
maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5 min
maßgebende Regenspende für D=5 und T= 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	424,40 l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10 min
maßgebende Regenspende für D=10 und T= 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	305,10 l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15 min
maßgebende Regenspende für D=15 und T= 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	246,90 l/(s*ha)
maximale Abfluss (hier: Sickerrate der Versickerungsrigole)	$Q_{voll} =$	1,60 l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{rück} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot 60}{1000} \right)$$

Vrück(5,30) 9,65 m³
Vrück(10,30) 13,61 m³
Vrück(15,30) 16,25 m³

Erforderliches Rückhaltevolumen

16 m³

Bemessung von Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Projekt: 7310 Ried Höfe
EZG 06, Wohnen Nord-Ost

Gewählter Niederschlag
Überschreitungshäufigkeit

Bemessungsregenreihe: KOSTRA-DWD 2010R (Spalte 33, 2
n = 0,2 1/a

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	0,20	ha
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,08	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	0,64	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	0,12	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	0,06	ha
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	1,00E-4	m/s
Länge der Rigole	l_R	28,60	m
Breite der Rigole	b_R	0,80	m
Höhe der Rigole	h_R	0,66	m
versickerungswirksame Breite	$b_{R,S}$	1,13	m
Versickerungsfläche	A_s	32,32	m ²
Versickerungsrate	Q_s	0,0016	m ³ /s
Abminderungsfaktor	f_A	1,00	-
Zuschlagsfaktor	f_z	1,15	-

Berechnungsergebnisse

Dauerstufe D	Dauerstufe D2	Zugehörige Regenspende r	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min / h]	[min]	[l/s*ha]	[m ³ /ha]
5,0 min	5,0	281,9	5,60
10,0 min	10,0	209,5	8,03
15,0 min	15,0	171,3	9,55
20,0 min	20,0	146,3	10,55
30,0 min	30,0	114,8	11,69
45,0 min	45,0	88,1	12,29
60,0 min	60,0	72,2	12,23
90,0 min	90,0	52,2	10,48
2,0 h	120,0	41,4	8,31
3,0 h	180,0	29,9	3,43
4,0 h	240,0	23,8	-1,82
6,0 h	360,0	17,2	-13,10
9,0 h	540,0	12,4	-30,97
12,0 h	720,0	9,9	-49,15
18,0 h	1080,0	7,2	-86,46
24,0 h	1440,0	5,7	-124,71
48,0 h	2880,0	3,5	-277,10
72,0 h	4320,0	2,6	-432,62

Erforderliches spezifisches Volumen:

12,3

Nachweis geplantes Rigolenvolumen

Speicherkoefizient Füllkörperrigole	s =	0,95	-
Länge der Rigole	l_R =	28,60	m
Breite der Rigole	b_R =	0,80	m
Höhe der Rigole	h_R =	0,66	m

geplantes Rigolenvolumen

14,3

Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 20

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg

EZG 08, Wohnen Süd-Ost

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg

Überschreitungshäufigkeit

n 0,5 und 0,033 1/a

Bemessungsgrundlagen

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}} =$	801	m ²
gesamte Gebäude Dachfläche	$A_{\text{Dach}} =$	651	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s, \text{Dach}} =$	0,65	-
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}} =$	150	m ²
spitzen Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s, \text{FaG}} =$	0,90	-
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	10,00	min
maßgebende Regenspende für D und T= 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	160,60	l/(s*ha)
Regenspende D und T= 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	305,10	l/(s*ha)

Berechnungsergebnisse

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m ³	9
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,06

Erforderliches Rückhaltevolumen

9 m³

Nachweis geplantes Rückhaltevolumen

Der Überflutungsnachweis ergibt:

-mit Gleichung 20 9 m³

-mit Gleichung 21 16 m³

RRB mindestens Speichervolumen

16 m³

geplantes Beckenvolumen

13 m³

Bemessung von Rückhalteräumen bei Einleitungsbeschränkungen nach DIN 1986-100 Überflutungsnachweis Formel 21

Projekt: 7310 Ried Höfe, Hamburg
EZG 08, Wohnen Süd-Ost

Gewählter Niederschlag Bemessungsregenreihe Hamburg
Überschreitungshäufigkeit

n 0,033 1/a
a 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

befestigte Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes- Gesamt	$A_{ges} =$	801 m ²
maßgebende Regendauer	$D_1 =$	5 min
maßgebende Regenspende für D=5 und T= 30 Jahre	$r_{(5,30)} =$	424,40 l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_2 =$	10 min
maßgebende Regenspende für D=10 und T= 30 Jahre	$r_{(10,30)} =$	305,10 l/(s*ha)
maßgebende Regendauer	$D_3 =$	15 min
maßgebende Regenspende für D=15 und T= 30 Jahre	$r_{(15,30)} =$	246,90 l/(s*ha)
maximale Abfluss (hier: Sickerrate der Versickerungsrigole)	$Q_{voll} =$	1,50 l/s

Berechnungsergebnisse

$$V_{rück} = \left(\frac{r_{D,30} \cdot A_{ges}}{10000} - Q_{voll} \right) \cdot \left(\frac{D \cdot 60}{1000} \right)$$

Vrück(5,30)	9,75 m ³
Vrück(10,30)	13,76 m ³
Vrück(15,30)	16,45 m ³

Erforderliches Rückhaltevolumen

16 m³

Bemessung von Rigolenversickerung nach DWA-A 138
Projekt: 7310 Ried Höfe
EZG 08, Wohnen Süd-Ost

Gewählter Niederschlag
Überschreitungshäufigkeit

Bemessungsregenreihe: KOSTRA-DWD 2010R (Spalte 33, 2
n = 0,2 1/a

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k}$	0,26	ha
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	0,08	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b}$	0,64	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb}$	0,18	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb}$	0,10	-
Undurchlässige Fläche	A_u	0,07	ha
k_f -Wert anstehender Boden	k_f	1,00E-4	m/s
Länge der Rigole	l_R	15,20	m
Breite der Rigole	b_R	1,60	m
Höhe der Rigole	h_R	0,66	m
versickerungswirksame Breite	$b_{R,S}$	1,93	m
Versickerungsfläche	A_s	29,34	m ²
Versickerungsrate	Q_s	0,0015	m ³ /s
Abminderungsfaktor	f_A	1,00	-
Zuschlagsfaktor	f_z	1,15	-

Berechnungsergebnisse

Dauerstufe D	Dauerstufe D2	Zugehörige Regenspende r	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min / h]	[min]	[l/s*ha]	[m ³ /ha]
5,0 min	5,0	281,9	6,21
10,0 min	10,0	209,5	8,97
15,0 min	15,0	171,3	10,72
20,0 min	20,0	146,3	11,91
30,0 min	30,0	114,8	13,37
45,0 min	45,0	88,1	14,33
60,0 min	60,0	72,2	14,56
90,0 min	90,0	52,2	13,27
2,0 h	120,0	41,4	11,52
3,0 h	180,0	29,9	7,41
4,0 h	240,0	23,8	2,91
6,0 h	360,0	17,2	-6,94
9,0 h	540,0	12,4	-22,76
12,0 h	720,0	9,9	-38,92
18,0 h	1080,0	7,2	-72,27
24,0 h	1440,0	5,7	-106,65
48,0 h	2880,0	3,5	-243,47
72,0 h	4320,0	2,6	-383,73

Erforderliches spezifisches Volumen:

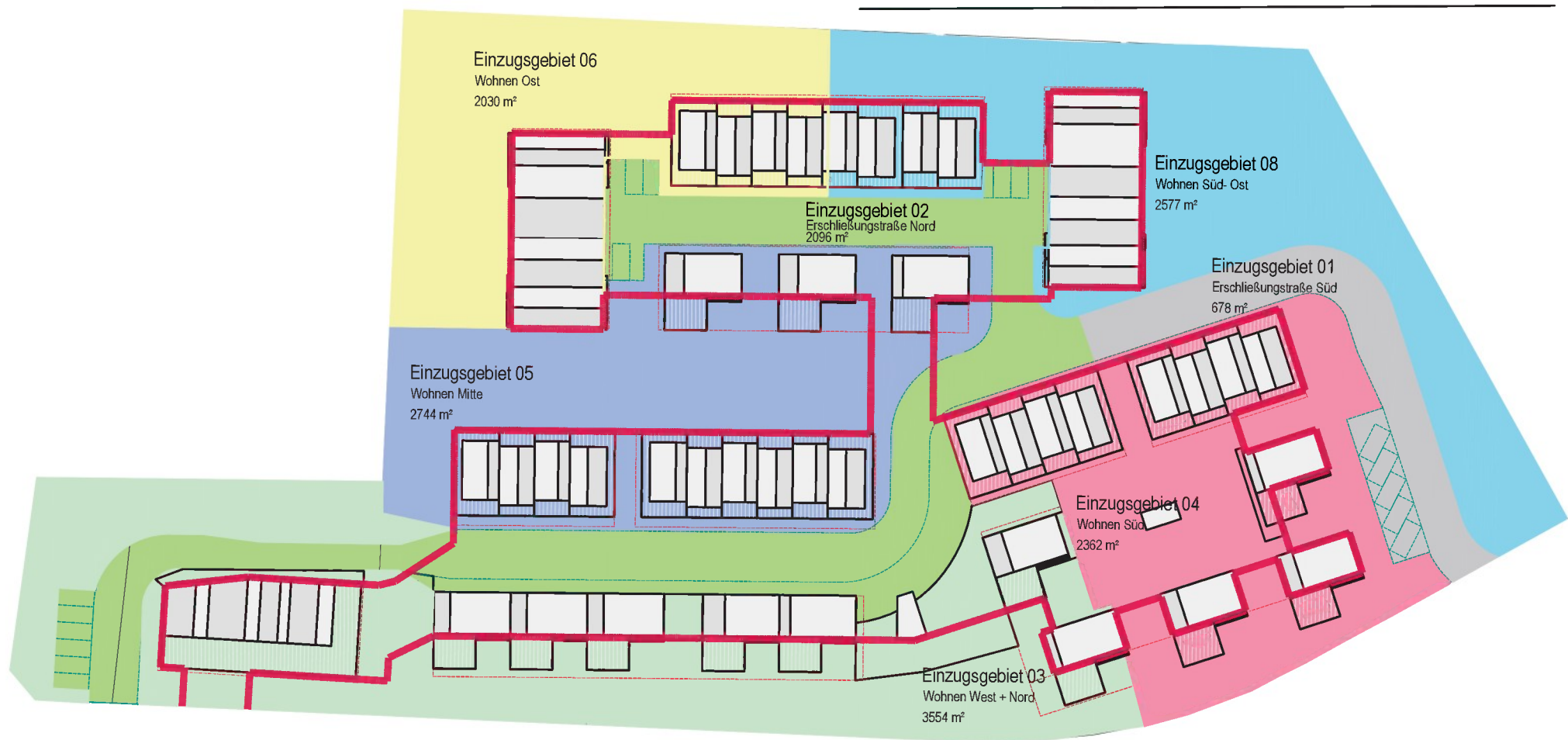
14,6

Nachweis geplantes Rigolenvolumen

Speicherkoefizient Füllkörperrigole	s =	0,95	-
Länge der Rigole	l_R =	15,20	m
Breite der Rigole	b_R =	1,60	m
Höhe der Rigole	h_R =	0,66	m

geplantes Rigolenvolumen

15,2



Einzugsgebiet 06
Wohnen Ost
2030 m²

Einzugsgebiet 02
Erschließungsstraße Nord
2096 m²

Einzugsgebiet 08
Wohnen Süd-Ost
2577 m²

Einzugsgebiet 01
Erschließungsstraße Süd
678 m²

Einzugsgebiet 05
Wohnen Mitte
2744 m²

Einzugsgebiet 04
Wohnen Süd
2362 m²

Einzugsgebiet 03
Wohnen West + Nord
3554 m²

Prof.: ob

Layout: Plan

Bearb.:

Datum:

Dwg.:

Planart

Maßstab	Bearbeitet	Datum	Anlage
OHNE	NEYSTERS	19.04.2018	ANLAGE3

Grundlage: Grundlage

Planname: 7310_W2_EZG_R01

Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
 Projekt: 7310 Ried Höfe
 EZG 03, Wohnen West + Nord

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser (Wasserschutzzone III)	G26	5

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ2	Punkte3	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	384	0,33	L1	1	F1	5	2
Normaldach	296	0,25	L1	1	F2	8	2
Platzfläche	236	0,20	L1	1	F3	12	3
Gärten	199	0,17	L1	1	F1	5	1
Grün über TG	46	0,04	L1	1	F1	5	0
Summe:	1161	1,00					Abflussbelastung $B = \sum B_i$: 8

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	0,61
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
Bodenpassagen und Mulden und Rigolen	D4	0,6

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,6
--	-----

Emissionswert $E = B * D$:	5
-----------------------------	---

Regenwasserbehandlung ausreichend

Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
 Projekt: 7310 Ried Höfe
 EZG 04, Wohnen Süd

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser (Wasserschutzzone III)	G26	5

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ2	Punkte3	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	301	0,27	L1	1	F1	5	2
Normaldach	232	0,21	L1	1	F2	8	2
Innenhof	494	0,44	L1	1	F2	8	4
Gärten	79	0,07	L1	1	F1	5	0
Grün über TG	15	0,01	L1	1	F1	5	0
Summe:	1121	1,00					Abflussbelastung $B = \sum B_i$: 8

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	0,63
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
Bodenpassagen unter Mulden und Rigolen	D4	0,6

Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$:	0,6
--	-----

Emissionswert $E = B * D$:	5
-----------------------------	---

Regenwasserbehandlung ausreichend

Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
 Projekt: 7310 Ried Höfe
 EZG 05, Wohnen Mitte

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser (Wasserschutzzone III)	G26	5

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ2	Punkte3	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	347	0,36	L1	1	F1	5	2
Normaldach	267	0,28	L1	1	F2	8	3
Innenhof	190	0,20	L1	1	F2	8	2
Gärten	150	0,16	L1	1	F1	5	1
Summe:	954	1,00					Abflussbelastung B = $\sum B_i$: 7

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	0,67
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
Bodenpassagen unter Mulden und Rigolen	D4	0,6

Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):	0,6
---	-----

Emissionswert $E = B * D$:	4
-----------------------------	---

Regenwasserbehandlung ausreichend

Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
 Projekt: 7310 Ried Höfe
 EZG 06, Wohnen Ost

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser (Wasserschutzzone III)	G26	5

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ2	Punkte3	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	226	0,35	L1	1	F1	5	2
Normaldach	175	0,27	L1	1	F2	8	2
Innenhof	113	0,18	L1	1	F2	8	2
Gärten	123	0,19	L1	1	F1	5	1
Summe:	637	1,00					Abflussbelastung B = $\sum B_i$: 7

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	0,68
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
Bodenpassagen unter Mulden und Rigolen	D4	0,6

Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):	0,6
---	-----

Emissionswert $E = B * D$:	4
-----------------------------	---

Regenwasserbehandlung ausreichend

Bewertungsverfahren nach DWA-M 153
 Projekt: 7310 Ried Höfe
 EZG 08, Wohnen Süd-Ost

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser (Wasserschutzzone III)	G26	5

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Fläche F_i		Abflussbelastung B_i
Flächenart	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ2	Punkte3	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründach	228	0,33	L1	1	F1	5	2
Normaldach	176	0,25	L1	1	F2	8	2
Innenhof	113	0,16	L1	1	F2	8	1
Gärten	178	0,26	L1	1	F1	5	2
Summe:	695	1,00					Abflussbelastung B = $\sum B_i$: 7

eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, weil $G \leq B$:

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	0,69
---	------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswerte D_i
Bodenpassagen unter Mulden und Rigolen	D4	0,6

Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):	0,6
---	-----

Emissionswert $E = B * D$:	4
-----------------------------	---

Regenwasserbehandlung ausreichend