Ingenieurbüro Beußel GmbH

Straßenbau
Tiefbau
Wasserwirtschaft
Hochbau

Entwurf zur Oberflächenentwässerung des Bebauungsplanes Nr. 165 „Reiherstieg“ der Hansestadt Lüneburg

Auftraggeber:	Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
	Bergedorfer Straße 16
	21502 Geesthacht
Projekt / Bauvorhaben:	Wohnpark Reiherstieg
Projektnr.:	B15046
Verfasser:	Ingenieurbüro Beußel GmbH
	Stadtkoppel 26
	21337 Lüneburg
E-Mail:	info@buerobeussel.de
Telefonnr.:	04131-7643-0
Fax:	04131-7643-43

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis 2
1. Veranlassung 3
2. Bodenverhältnisse 3
3. Oberflächenentwässerung 4
3.1. öffentl. Wohnstraße/private Verkehrsflächen für KFZ 5
3.2. Zufahrt Tiefgarage 5
3.3. Gründachflächen Haus 2+3 und Tiefgarage 5
3.4. Gebäude Haus 3 und 4 5
4. Anhang 6

1. Veranlassung

Die Gerner Vermögensverwaltungs GmbH, Geesthacht plant im Rahmen des vorhabenbezogenen B-Planes Nr. 165 “Reiherstieg“ der Hansestadt Lüneburg auf einem rd. 0,9 ha großen Baugelände die Umsetzung eines Wohnprojektes in dem Ortsteil Wilschenbruch. Es sollen auf einer anteiligen Fläche von rd. 7.000 m² Größe fünf Wohngebäude errichtet werden (Haus 1 bis Haus 5) sowie eine öffentliche Wohnstraße mit Wendeanlage zur verkehrlichen Erschließung. Es ist geplant, dass anfallende Oberflächenwasser der öffentlichen sowie privaten Verkehrsflächen über Versickerungsmulden aufzunehmen, zu reinigen und durch Versickerung in den anstehenden Boden abzugeben. Die Dachflächen der Wohngebäude sowie des von Haus 1 bis Haus 3 verlaufenden Kellergeschosses sind als Gründachflächen geplant und werden über unterirdische Versickerungsanlagen entwässert.

In dem hier vorgelegten Konzept zur Oberflächenentwässerung werden unter Berücksichtigung der wasserrechtlichen und bautechnischen Richtlinien (DWA-A138, DWA-M153, DIN 1986-100) die in Frage kommenden Versickerungsanlagen dargestellt und nachgewiesen.

2. Bodenverhältnisse

Durch das Büro für Bodenprüfung GmbH, Lüneburg wurden insgesamt zwei Bodenuntersuchungen auf dem Planungsgebiet durchgeführt. Am 02.09.2015 wurde eine Baugrunderkundung mit insgesamt 7 Rammkernsondierungen (RKS) verteilt über die gesamte Planungsfläche als Grundlagenermittlung aufgestellt. Eine weiterführende Baugrunduntersuchung mit geotechnischen Untersuchungen und 5 Grundwassermessstellen wurden im Zeitraum vom 28.06. – 08.09.23 ausgeführt. Durch beide bodentechnischen Untersuchungen konnten im Untersuchungsgebiet folgende Bodenverhältnisse erkundet werden. Nach Abtrag des Oberbodens von 20 cm bis 130 cm Stärke (teils mit sandigen Auffüllungen überlagert) wurden bei allen Sondierungen (fluviatile) Sande festgestellt.

Als Hauptbodenart wurden Mittelsande erkannt mit hauptsächlich fein- bzw. grobsandigen Anteilen. Im Randbereich (GWMS 4 und 5) wurde eine zwischengelagerte Torfschicht von 25 cm bis 60 cm festgestellt.

Das Grundwasser wurde in 2015 bei allen sieben Sondierungen auf einem Höhenniveau von 12,69 m NHN bis 12,95 m NHN eingemessen und befand sich abhängig vom Geländeniveau in Tiefen von 1,60 m bis 4,90 m unter der Geländeoberkante. Bei der erweiterten Baugrunduntersuchung im Juni bis September 2023 wurden die Grundwasserstände in den 5 Pegelmessstellen zwischen 12,54 m NHN und 12,98 m NHN gemessen. Einzig die am Randbereich abgeteufte Sondierung RKS 3 hatte einen GW-Stand von 13,13 m NHN.

Der anstehende Boden (Schmelzwassersande) im gesamten Planungsgrundstück wird als durchgängig gut sickerfähig eingestuft. In 2015 wurden an den Sondierungspunkten BS 2 und BS 5 k_f-Werte von 5,4 x 10^{-5} m/s bis 1,2 x 10^{-4} m/s mit dem Verfahren „Versickerungsmethode im Bohrloch“ bestimmt sowie 2023 an den Sondierungspunkten RKS 1 bis 3 k_f-Werte von 1,5 x 10^{-5} m/s bis 1,5 x 10^{-4} m/s. Für die Berechnung der geplanten ober- und unterirdischen Versickerungsanlagen wird ein durchschnittlicher k_f – Wert von 5,0 x 10^{-5} m/s für den Versickerungsweg durch Oberboden und anstehenden Sanden angesetzt.

3. Oberflächenentwässerung

Der Grundwasserbemessungsstand wird von den gemessenen Grundwasserständen abgeleitet und wird mit 13,00 m NHN festgelegt. Die Sohlhöhen der Versickerungsmulden, welche das Oberflächenwasser von Verkehrsflächen aufnehmen werden, liegen auf einem Mindestniveau von 14,50 m NHN, woraus ein Grundwasserflurabstand von 1,50 m resultiert.

Die Sohlen der Sickerkastenrigolen sind bei 14,00 m NHN angeordnet und halten einen Grundwasserflurabstand von 1,0 m ein. Da in die Sickerkastenrigolen nur Dachflächenwasser von den Gründachanlagen und Dachterrassen eingeleitet werden, wird von unbedenklichen Niederschlagsabflüssen ausgegangen mit nur sehr geringer stofflicher Belastung. Unter diesen Bedingungen kann der Sickerraum auch von weniger als 1,0 m Mächtigkeit vertreten werden.

Gründächer besitzen ein erhöhtes Wasserrückhaltevermögen. Selbst Starkregenereignisse, die nicht vollständig vom Gründach aufgenommen werden können, werden zeitverzögert in die Versickerungsanlagen abgegeben.

3.1. öffentl. Wohnstraße/private Verkehrsflächen für KFZ

Die öffentliche Wohnstraße mit Wendeanlage wird über die Versickerungsmulde M1, welche im unbefestigten Innenradius angeordnet ist, entwässert. Zusätzlich sollen die auf privat angelegten KFZ-Stellplätze sowie der nördlich angrenzende Stichweg in die Versickerungsmulde einleiten. Bei Starkregenereignissen kann ein Überstau in der Wendeanlage den Überflutungsnachweis bei einem Überstau von 10 cm erbringen.

Der Bereich der Wohnstraßeneinmündung zur Straße Reiherstieg wird aufgrund der bestehenden Anschlusshöhen mit Gefälle zum Reiherstieg angelegt. Die Oberflächenentwässerung des Einmündungsbereichs wird, da es sich um einen öffentlichen Straßenbereich handelt, in die bestehende Oberflächenentwässerung des Reiherstiegs integriert werden.

3.2. Zufahrt Tiefgarage

Die Zufahrt zur Tiefgarage von rd. 100 m² wird über Entwässerungsrinnen entwässert. Die Rinnen geben das Oberflächenwasser in ein Pumpwerk ab, welches in die Versickerungsmulde M2 hineinfördert. Hier wird das Verkehrsflächenwasser über die belebte Oberbodenzone gereinigt, in der Mulde zurückgehalten und versickert. Ebenfalls werden Teile der Dachfläche von Haus 1 mit n die Mulde M2 angeschlossen.

3.3. Gründachflächen Haus 2+3 und Tiefgarage

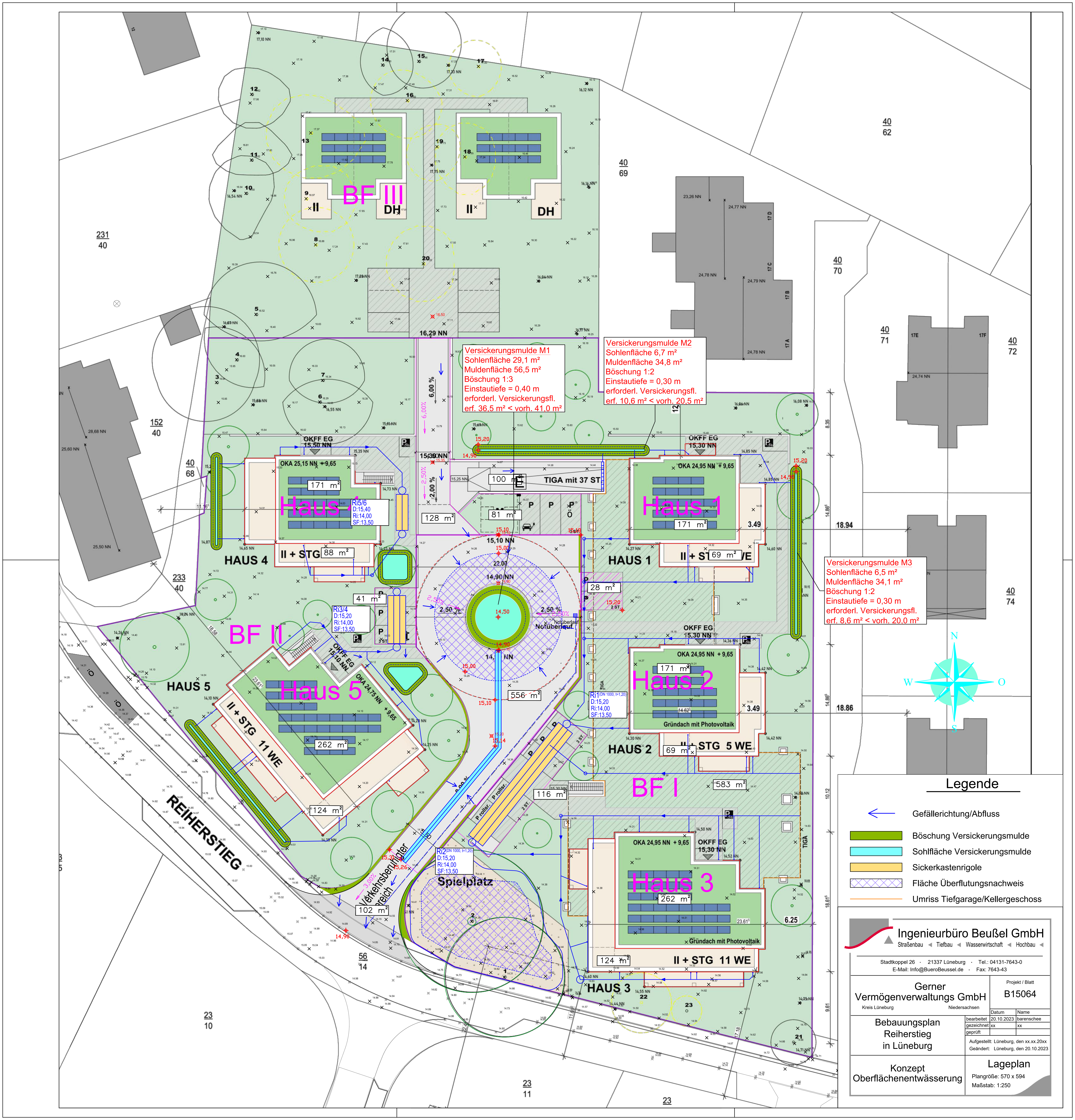
Die Dachflächen der Gebäude Haus 2 und 3 sowie das Gründach der Tiefgarage werden über Sammelleitungen in die Füllkastenrigole Ri1-Ri2 entwässert. Im Fall von Starkregenereignissen wird ein Notüberlauf vorgesehen, welche in den tieferliegenden Grundstücksbereich (Spielplatz mit Baumbestand) ableitet, so dass das Grundstück vor Überflutung geschützt ist.

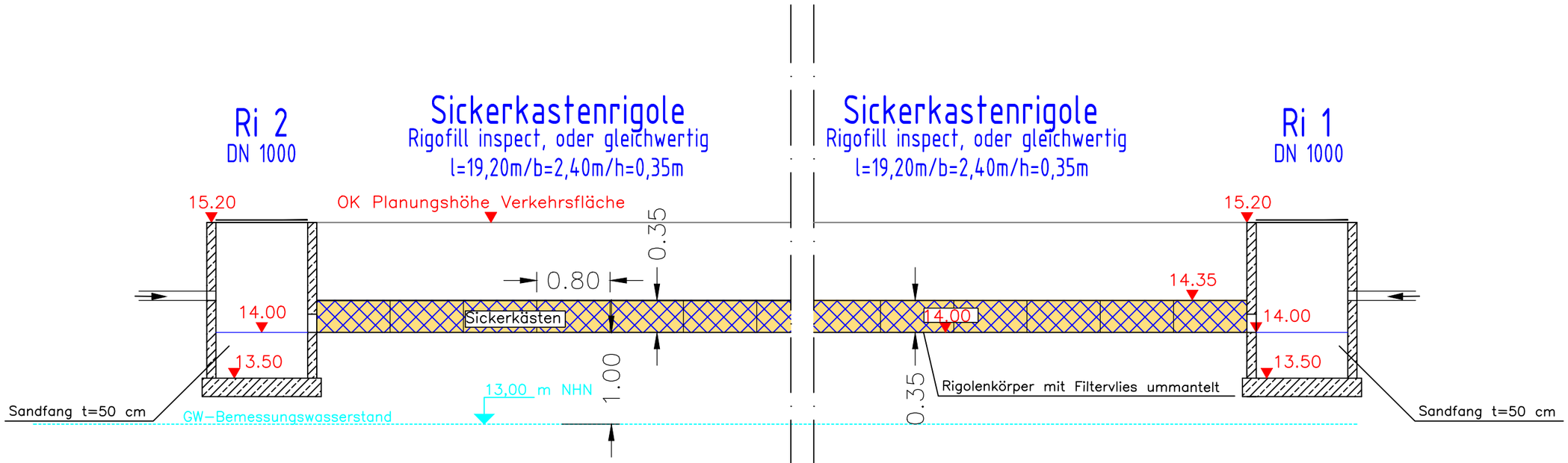
3.4. Gebäude Haus 3 und 4

Für die Gebäude Haus 4 und 5 wurden zwei Varianten zur Oberflächenentwässerung dargestellt. Sowohl über Füllkastenrigolen als auch über Versickerungsmulden können die abflusswirksamen Dach- und Gehwegsflächen entwässert werden.

4. Anhang

- Lageplan Konzept Oberflächenentwässerung M. 1:250
- Schnittzeichnung Versickerungsrigole Ri1 – Ri2 M. 1:50
- Niederschlagshöhen- u. Spenden nach KOSTRA-DWD 2020
- Wasserbautechnische Berechnungen nach DWA-A138/ DWA-M 153


BF III
DH
II
DH
II
Versickerungsmulde M1
Sohlenfläche 29,1 m²
Muldenfläche 56,5 m²
Böschung 1:3
Einstautiefe = 0,40 m
erforderl. Versickerungsfl.
erf. 36,5 m² < vorh. 41,0 m²
Versickerungsmulde M2
Sohlenfläche 6,7 m²
Muldenfläche 34,8 m²
Böschung 1:2
Einstautiefe = 0,30 m
erforderl. Versickerungsfl.
erf. 10,6 m² < vorh. 20,5 m²
Versickerungsmulde M3
Sohlenfläche 6,5 m²
Muldenfläche 34,1 m²
Böschung 1:2
Einstautiefe = 0,30 m
erforderl. Versickerungsfl.
erf. 8,6 m² < vorh. 20,0 m²
TIGA mit 37 ST
Haus 4
HAUS 4
II + STG
Haus 1
HAUS 1
Haus 2
HAUS 2
II + STG 5 WE
Haus 5
HAUS 5
II + STG 11 WE
Haus 3
HAUS 3
II + STG 11 WE
BF II
BF I
Spielplatz
Verkehrsberuhigter Bereich
REIHERSTIEG
Notüberlauf
Gründach mit Photovoltaik
Legende
Gefällerichtung/Abfluss
Böschung Versickerungsmulde
Sohlfläche Versickerungsmulde
Sickerkastenrigole
Fläche Überflutungsnachweis
Umriss Tiefgarage/Kellergeschoss
Ingenieurbüro Beußel GmbH
Straßenbau ◄ Tiefbau ◄ Wasserwirtschaft ◄ Hochbau ◄
Stadtkoppel 26 · 21337 Lüneburg · Tel.: 04131-7643-0
E-Mail: Info@BueroBeussel.de · Fax: 7643-43
Gerner Vermögenverwaltungs GmbH
Kreis Lüneburg
Niedersachsen
Projekt / Blatt
B15064
Datum
Name
bearbeitet 20.10.2023 barenschee
gezeichnet xx xx
geprüft
Bebauungsplan Reiherstieg in Lüneburg
Aufgestellt: Lüneburg, den xx.xx.20xx
Geändert: Lüneburg, den 20.10.2023
Konzept Oberflächenentwässerung
Lageplan
Plangröße: 570 x 594
Maßstab: 1:250



Ingenieurbüro Beußel GmbH
Straßenbau ◀ Tiefbau ◀ Wasserwirtschaft ◀ Hochbau ◀
Habichtsweg 13 • 21337 Lüneburg • Tel.: 04131-7643-0
E-Mail: Info@BueroBeussel.de • Fax: 7643-43

Gerner Vermögenverwaltungs GmbH
Kreis Lüneburg Niedersachsen

Projekt / Blatt
B15046

	Datum	Name
bearbeitet	20.10.2023	barenschee
gezeichnet	27.10.2014	Barenschee
geprüft		

Aufgestellt: Lüneburg, den 27.10.2014
Geändert: Lüneburg, den 20.10.2023

Bebauungsplan Reiherstieg in Lüneburg

Konzept Oberflächenentwässerung

Längsschnitt Rigole Ri1-Ri2

Plangröße: 297x877
Maßstab: 1:50

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 149, Zeile 90
Ortsname : 21335 Lüneburg
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	7,0	8,6	9,6	10,9	12,8	14,8	16,0	17,7	20,1
10 min	8,6	10,6	11,8	13,4	15,7	18,1	19,7	21,8	24,7
15 min	9,6	11,8	13,2	15,0	17,6	20,2	22,0	24,3	27,6
20 min	10,3	12,7	14,2	16,1	18,9	21,8	23,7	26,2	29,8
30 min	11,5	14,1	15,7	17,9	21,0	24,2	26,3	29,1	33,0
45 min	12,7	15,6	17,4	19,8	23,2	26,8	29,1	32,2	36,5
60 min	13,6	16,8	18,7	21,3	25,0	28,8	31,3	34,5	39,2
90 min	15,0	18,5	20,6	23,5	27,6	31,8	34,5	38,1	43,3
2 h	16,1	19,8	22,1	25,2	29,5	34,0	37,0	40,9	46,4
3 h	17,8	21,9	24,4	27,8	32,6	37,5	40,8	45,1	51,2
4 h	19,0	23,4	26,2	29,7	34,9	40,2	43,7	48,3	54,8
6 h	21,0	25,8	28,8	32,8	38,5	44,3	48,2	53,2	60,4
9 h	23,1	28,4	31,8	36,1	42,4	48,8	53,1	58,6	66,6
12 h	24,7	30,5	34,0	38,7	45,4	52,3	56,8	62,8	71,3
18 h	27,3	33,6	37,5	42,6	50,0	57,6	62,6	69,2	78,5
24 h	29,2	35,9	40,1	45,6	53,5	61,7	67,1	74,1	84,1
48 h	34,4	42,4	47,3	53,8	63,2	72,8	79,1	87,4	99,2
72 h	37,9	46,7	52,1	59,3	69,6	80,2	87,1	96,2	109,3
4 d	40,6	50,0	55,8	63,5	74,5	85,9	93,3	103,1	117,0
5 d	42,8	52,7	58,9	67,0	78,6	90,6	98,4	108,7	123,4
6 d	44,7	55,1	61,5	69,9	82,1	94,6	102,8	113,5	128,9
7 d	46,4	57,1	63,8	72,5	85,1	98,1	106,6	117,7	133,7

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]

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 149, Zeile 90
Ortsname : 21335 Lüneburg
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagspenden 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	233,3	286,7	320,0	363,3	426,7	493,3	533,3	590,0	670,0
10 min	143,3	176,7	196,7	223,3	261,7	301,7	328,3	363,3	411,7
15 min	106,7	131,1	146,7	166,7	195,6	224,4	244,4	270,0	306,7
20 min	85,8	105,8	118,3	134,2	157,5	181,7	197,5	218,3	248,3
30 min	63,9	78,3	87,2	99,4	116,7	134,4	146,1	161,7	183,3
45 min	47,0	57,8	64,4	73,3	85,9	99,3	107,8	119,3	135,2
60 min	37,8	46,7	51,9	59,2	69,4	80,0	86,9	95,8	108,9
90 min	27,8	34,3	38,1	43,5	51,1	58,9	63,9	70,6	80,2
2 h	22,4	27,5	30,7	35,0	41,0	47,2	51,4	56,8	64,4
3 h	16,5	20,3	22,6	25,7	30,2	34,7	37,8	41,8	47,4
4 h	13,2	16,3	18,2	20,6	24,2	27,9	30,3	33,5	38,1
6 h	9,7	11,9	13,3	15,2	17,8	20,5	22,3	24,6	28,0
9 h	7,1	8,8	9,8	11,1	13,1	15,1	16,4	18,1	20,6
12 h	5,7	7,1	7,9	9,0	10,5	12,1	13,1	14,5	16,5
18 h	4,2	5,2	5,8	6,6	7,7	8,9	9,7	10,7	12,1
24 h	3,4	4,2	4,6	5,3	6,2	7,1	7,8	8,6	9,7
48 h	2,0	2,5	2,7	3,1	3,7	4,2	4,6	5,1	5,7
72 h	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,7	4,2
4 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
5 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9
6 d	0,9	1,1	1,2	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
7 d	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2

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)]

itwh KOSTRA-DWD 2020 4.1.1 · Copyright © itwh GmbH 2022 · Engelbosteler Damm 22 · D-30167 Hannover · www.itwh.de

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 149, Zeile 90
Ortsname : 21335 Lüneburg
Bemerkung :

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

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 [±%]

itwh KOSTRA-DWD 2020 4.1.1 · Copyright © itwh GmbH 2022 · Engelbosteler Damm 22 · D-30167 Hannover · www.itwh.de

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m^2]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m^2]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	950	0,75	713
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m^2]	**950**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m^2]	**713**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,75**

Bemerkungen:

Einzugsflächen Versickerungsmulde M1 (öffentlich):
öffentl. Wohnstraße: 556 m²
Parkplätze privat: 116 m² + 28 m² + 81 m² + 41 m² = 266 m²
Privatweg Wohnstraße: 128 m²

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsmulde M1

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässer-punkte G**
Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8)	G25	**8**

Fläche	**Flächenanteil**		**Flächen F_i / Luft L_i**		**Abfluss-belastung B_i**
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	713	1	F3	12	13
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 713	∑ = 1			**B = 13**

Die Abflussbelastung B = 13 ist größer als G = 8. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsmulde M1

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 8/13 = 0,62
gewählte Versickerungsfläche A_S =	41	Au : As = 17,4 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden (15 : 1 < Au : As < = 50 : 1)	D2	0,6
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,6**

Emissionswert E = B * D:	**E = 13 * 0,6 = 7,8**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 7,8; G = 8).

Bemerkungen:

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ingenieurbüro Beußel GmbH
Stadtkoppel 26
21337 Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht

Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg" in Lüneburg

Muldenversickerung:

Einzugsflächen Versickerungsmulde M1
Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020, Ortschaft Lüneburg Spalte 149/ Zeile 90

Eingabedaten: $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	950
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	713
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

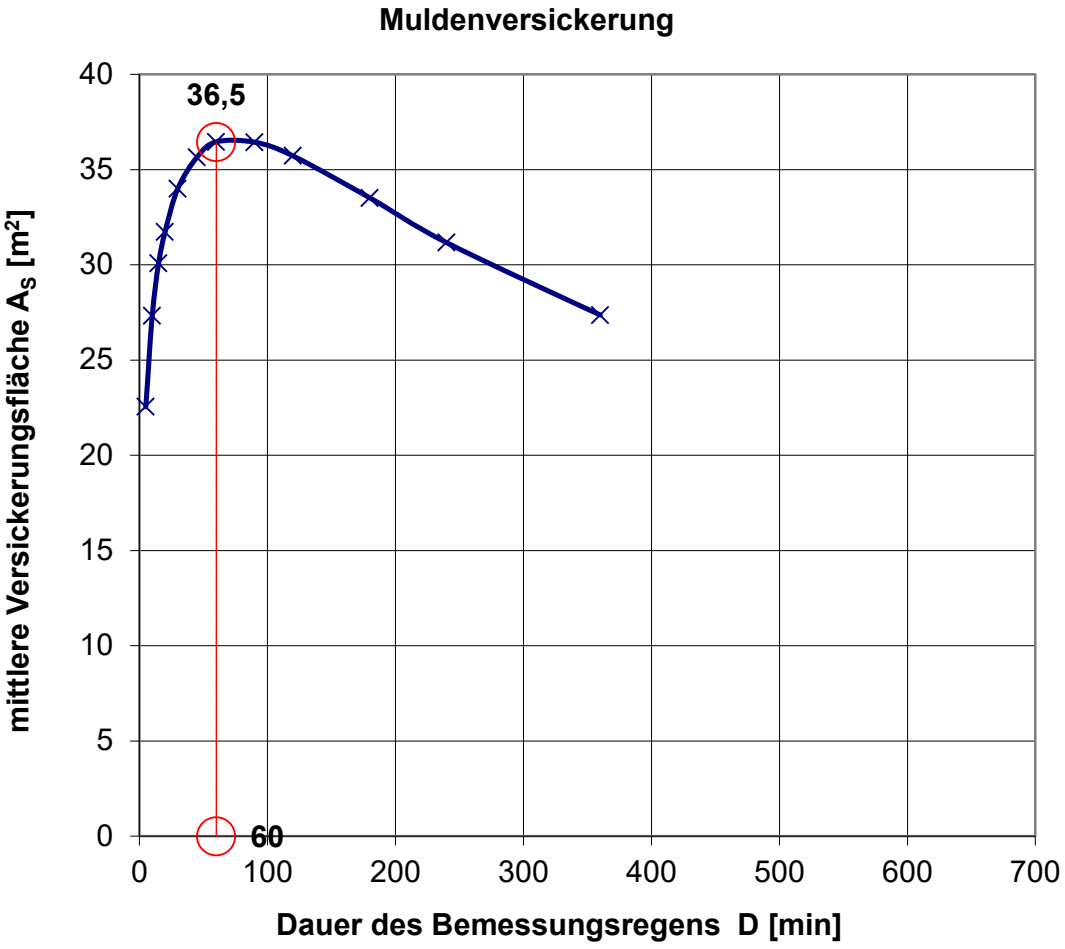
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	363,3	22,5
10	223,3	27,3
15	166,7	30,1
20	134,2	31,7
30	99,4	34,0
45	73,3	35,7
60	59,2	36,5
90	43,5	36,4
120	35,0	35,7
180	25,7	33,5
240	20,6	31,2
360	15,2	27,4

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**m^2**	**36,5**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,gew}$**	**m^2**	**41**
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	16,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	4,4



Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100
Nachweis mit Gleichung 21 und
Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg"
Hansestadt Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht
Nachweis Versickerungsmulde M1

Eingabe:

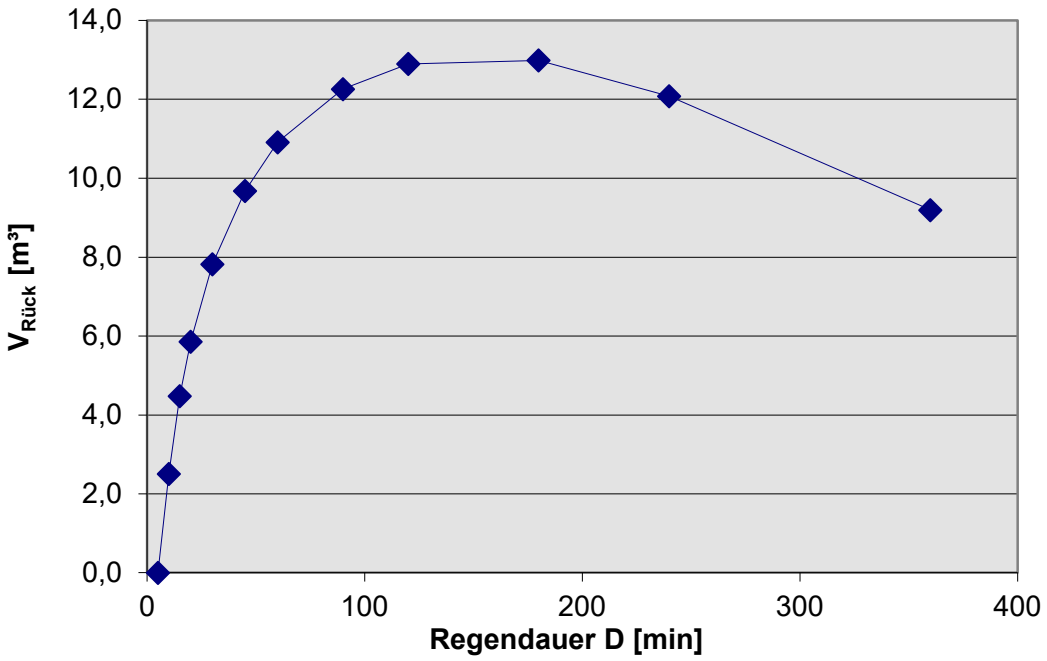
$V_{Rück} = [\ r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s) / 10000 - (\ Q_s + Q_{Dr}\ )\ ] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	950
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	950
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	V_s	m³	16
Versickerungsrate nach DWA-A 138	Q_s	l/s	1,0
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	A_s	m^2	41

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{Rück}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	37,8
zurückzuhaltende Regenwassermenge	**$V_{Rück}$**	**m^3**	**13,0**
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	**h**	**m**	**0,01**

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0224-1064

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100
Nachweis mit Gleichung 21 und
Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg"
Hansestadt Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht
Nachweis Versickerungsmulde M1

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	533,3
10	328,3
15	244,4
20	197,5
30	146,1
45	107,8
60	86,9
90	63,9
120	51,4
180	37,8
240	30,3
360	22,3

Berechnung:

$V_{Rück}$ [m³]
0,0
2,5
4,5
5,9
7,8
9,7
10,9
12,3
12,9
13,0
12,1
9,2

Bemerkungen:

Ermittlung der zurückzuhaltenden Regenwassermenge für Mulde M1 in der Wendeanlage
Vrück= 13,0 m³
Wird die OK Versickerungsmulde M1 um 10 cm von 14,90 m NHN auf 15,00 m NHN überstaut, werden 13,9 m³ Regenwasser im Innenradius der Wendeanlage zurückgehalten.

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0224-1064

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m^2]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m^2]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	7	1,00	7
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	114	0,50	57
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	100	1,00	100
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m^2]	**221**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m^2]	**164**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,74**

Bemerkungen:

Einzugsflächen Versickerungsmulde M2:
Zufahrt Rampe Tiefgarage (Haus 1 - 3): 100 m²
Haus 1: Fallrohre VR 7 m² + 2/3 Gründach 114 m²

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsmulde M2

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässer-punkte G**
Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8)	G25	**8**

Fläche	**Flächenanteil**		**Flächen F_i / Luft L_i**		**Abfluss-belastung B_i**
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
wenig befahrene Verkehrsflächen DTV < = 300 Kfz / 24 h z.B. Wohnstraßen	100	0,602	F3	12	7,826
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gründächer	59	0,355	F1	5	2,13
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	7	0,042	F2	8	0,378
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 166	∑ = 1			**B = 10,33**

Die Abflussbelastung B = 10,334 ist größer als G = 8. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsmulde M2

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 8/10,33 = 0,77
gewählte Versickerungsfläche A_S =	20,5	Au : As = 8,1 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden (5 : 1 < Au : As≤ 15 : 1)	D2	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 10,33 * 0,35 = 3,62**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 3,62; G = 8).

Bemerkungen:

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ingenieurbüro Beußel GmbH
Stadtkoppel 26
21337 Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht

Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg" in Lüneburg

Muldenversickerung:

Einzugsflächen Versickerungsmulde M2
Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020, Ortschaft Lüneburg Spalte 149/ Zeile 90

Eingabedaten: $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	221
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,74
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	164
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

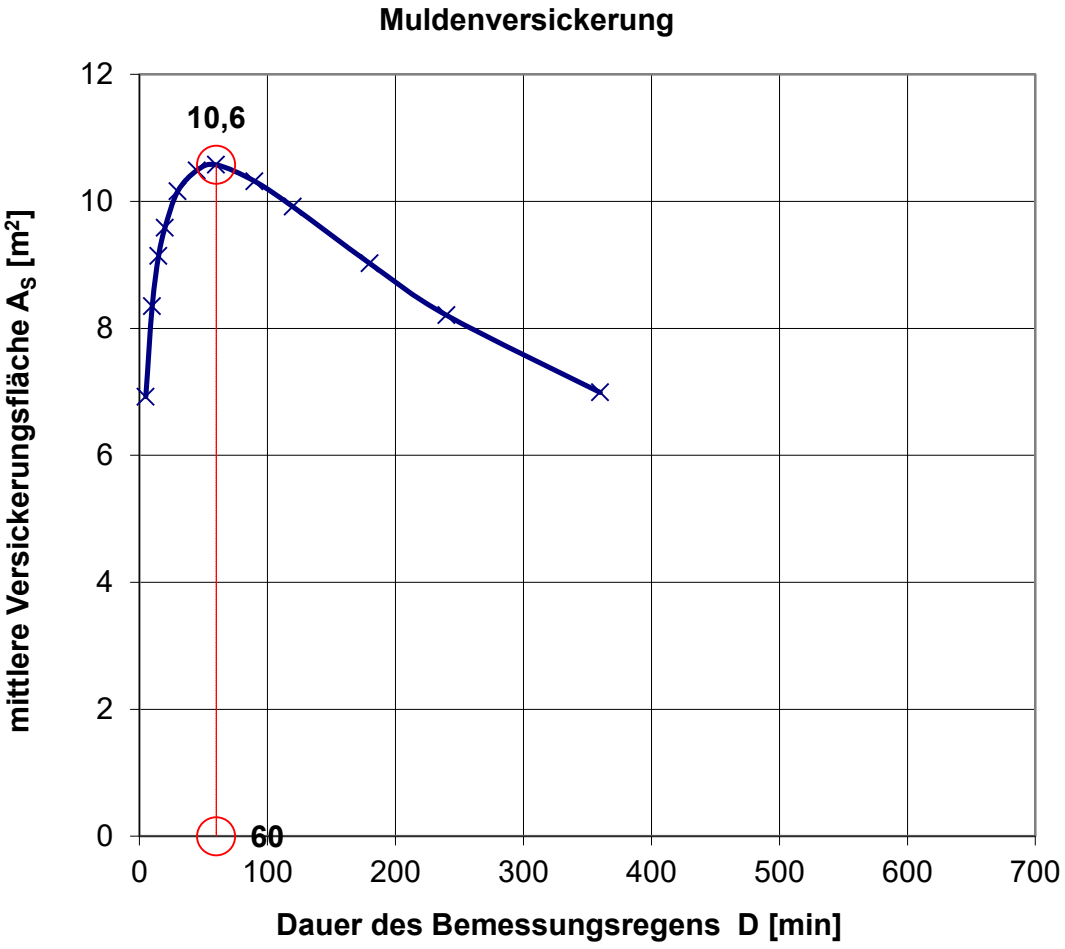
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** A_S [m^2]
5	363,3	6,9
10	223,3	8,3
15	166,7	9,1
20	134,2	9,6
30	99,4	10,2
45	73,3	10,5
60	59,2	10,6
90	43,5	10,3
120	35,0	9,9
180	25,7	9,0
240	20,6	8,2
360	15,2	7,0

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**m^2**	**10,6**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,gew}$**	**m^2**	**20,5**
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	6,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m^2]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m^2]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	23	0,90	21
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	57	0,50	29
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	113	0,75	85
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m^2]	**193**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m^2]	**135**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,69**

Bemerkungen:

Einzugsflächen Versickerungsmulde M3:
anteilig Gehweg Haus 1: 113 m²
Haus 1 Fallrohre: 1/3 Dachterrasse DR 23 m² + 1/3 Gründach RR 57 m²

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsmulde M3

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässer-punkte G**
Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8)	G25	**8**

Fläche	**Flächenanteil**		**Flächen F_i / Luft L_i**		**Abfluss-belastung B_i**
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	85	0,63	F3	12	8,19
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gründächer	29	0,215	F1	5	1,29
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	21	0,156	F2	8	1,404
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 135	∑ = 1			**B = 10,88**

Die Abflussbelastung B = 10,884 ist größer als G = 8. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsmulde M3

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		G / B = 8/10,88 = 0,74
gewählte Versickerungsfläche A_S =	20	Au : As = 6,8 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden (5 : 1 < Au : As≤ 15 : 1)	D2	0,35
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		**D = 0,35**

Emissionswert E = B * D:	**E = 10,88 * 0,35 = 3,81**

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da E ≤ G (E = 3,81; G = 8).

Bemerkungen:

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ingenieurbüro Beußel GmbH
Stadtkoppel 26
21337 Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht

Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg" in Lüneburg

Muldenversickerung:

Einzugsflächen Versickerungsmulde M3
Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020, Ortschaft Lüneburg Spalte 149/ Zeile 90

Eingabedaten: $A_S = [A_u * 10^{-7} * r_{D(n)}] / [z_M / (D * 60 * f_Z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	193
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,69
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	133
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	A_S [m^2]
5	363,3	5,6
10	223,3	6,8
15	166,7	7,4
20	134,2	7,8
30	99,4	8,3
45	73,3	8,5
60	59,2	8,6
90	43,5	8,4
120	35,0	8,1
180	25,7	7,3
240	20,6	6,7
360	15,2	5,7

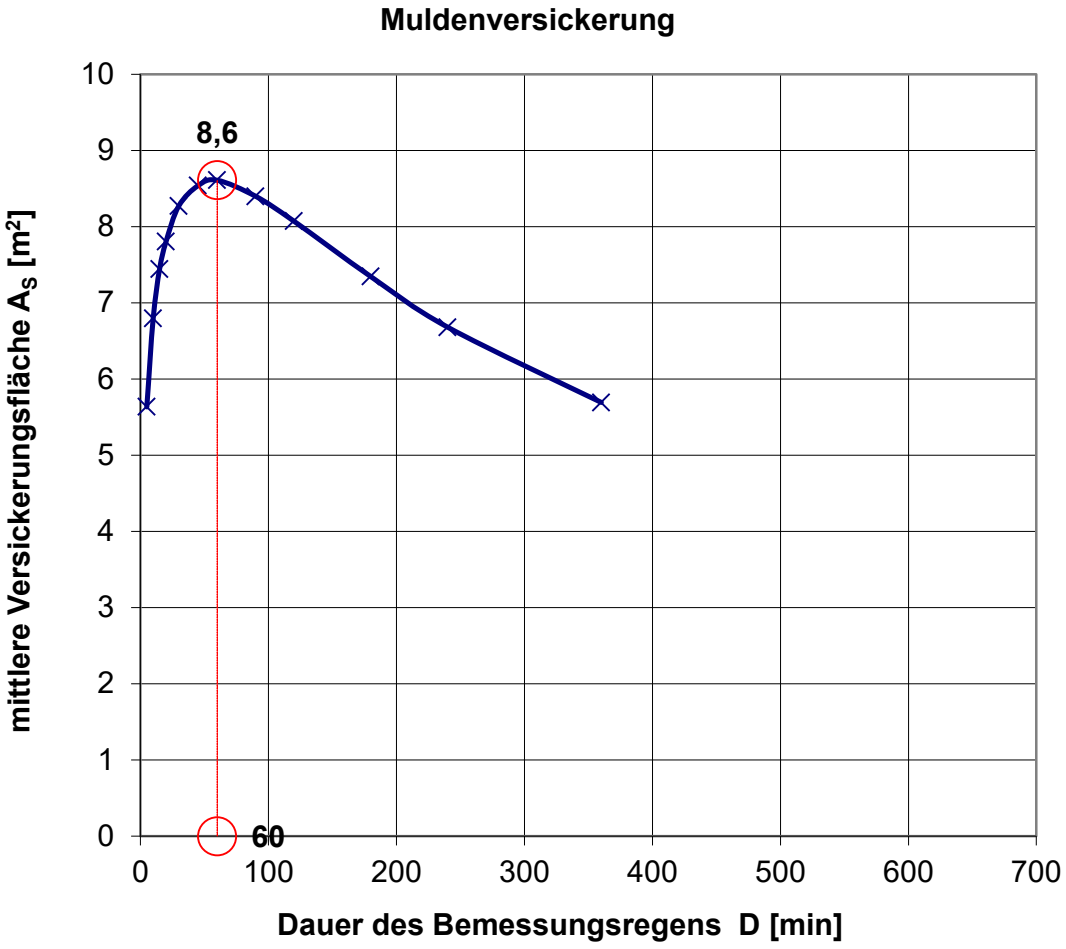
Berechnung:

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	**A_S**	**m^2**	**8,6**
gewählte mittlere Versickerungsfläche	**$A_{S,gew}$**	**m^2**	**20**
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	6,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,3



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	239	0,90	215
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	433	0,50	217
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3	583	0,50	292
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	145	0,75	109
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	**1.400**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	**833**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,59**

Bemerkungen:

Einzugsflächen Sickerkastenrigole Ri 1 - Ri 2:
Haus 2 + 3 Gründachfläche: 433 m²
Haus 2 + 3 Dachterrassen: 239 m²
Terrassen u. Gehwege: 145 m²
Gründach Tiefgarage/Kellergeschoss: 583 m²

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsanlage Sickerkastenrigole Ri1-Ri2

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässer-punkte G**
Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8)	G25	**8**

Fläche	**Flächenanteil**		**Flächen F_i / Luft L_i**		**Abfluss-belastung B_i**
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründächer	292	0,351	F1	5	2,106
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Gründächer	217	0,261	F1	5	1,566
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Terrassenflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	215	0,258	F2	8	2,322
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Rad- und Gehwege außerhalb des Spritz- und Sprühfahnenbereichs von Straßen (Abstand >3m)	109	0,131	F3	12	1,703
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 833	∑ = 1			**B = 7,7**

Die Abflussbelastung B = 7,697 ist kleiner (oder gleich) G = 8. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		
gewählte Versickerungsfläche A_S =	18,4	Au : As = 45,3 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		

Emissionswert E = B * D:	

Bemerkungen:

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ingenieurbüro Beußel GmbH
Stadtkoppel 26
21337 Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht
Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg" in Lüneburg

Rigolenversickerung:

Rohrrigole Ri1-Ri2 Haus 1 bis Haus 3
Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020, Ortschaft Lüneburg Spalte 149/ Zeile 90

Eingabedaten:

$$L = [(A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D*60*f_Z)] / ((b_R*h_R*s_R) / (D*60*f_Z) + (b_R + h_R/2) * k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,59
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	826
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	350
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_b_k	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_h_k	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	2,4
Höhe der Rigole	h_R	m	0,4
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,2
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	**L**	**m**	**19,0**
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	**$L_{K,ges}$**	**m**	**19,2**
gewählte Rigolenlänge	**L_{gew}**	**m**	**19,2**
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_L_K	-	24
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	72
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	15,3
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,\ Rigole}$	m^2	49,4

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

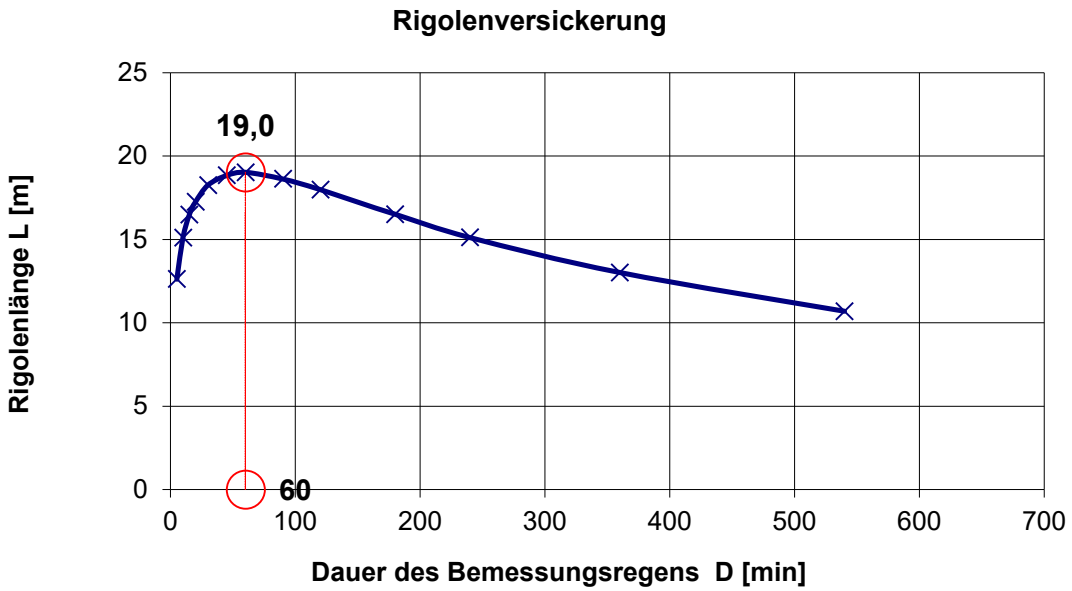
Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	363,3
10	223,3
15	166,7
20	134,2
30	99,4
45	73,3
60	59,2
90	43,5
120	35,0
180	25,7
240	20,6
360	15,2
540	11,1

Berechnung:

L [m]
12,62
15,11
16,48
17,25
18,25
18,84
19,02
18,63
17,98
16,50
15,12
13,01
10,69



Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100
Nachweis mit Gleichung 21 und
Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg"
Hansestadt Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht
Nachweis Sickerkastenrigole Ri 1 - Ri 2

Eingabe:

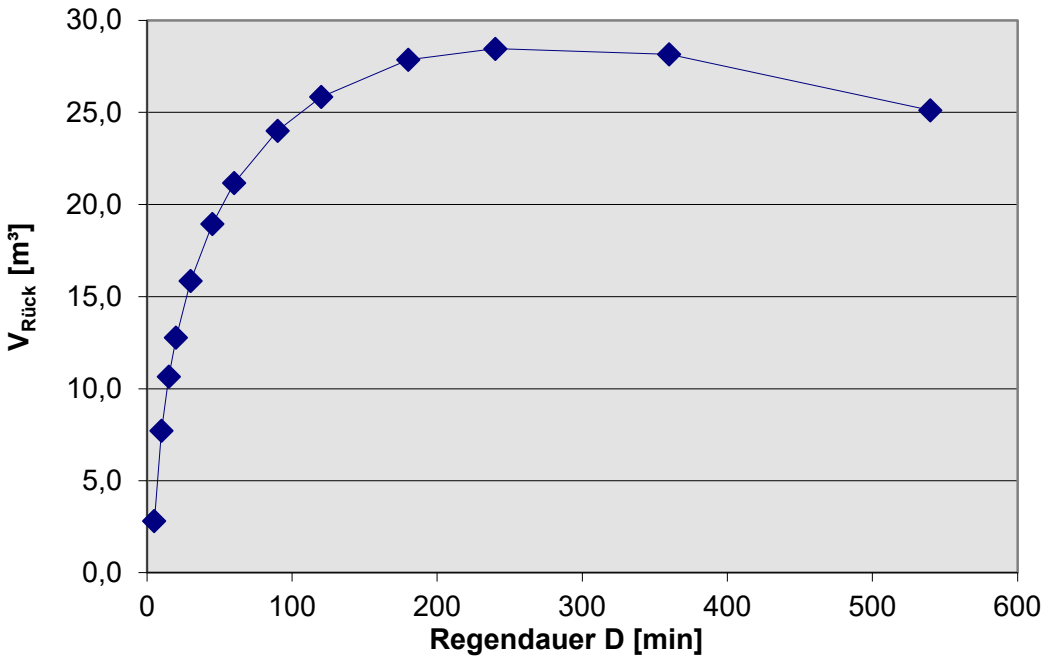
$V_{Rück} = [\ r_{(D,30)} * (A_{ges} + A_s) / 10000 - (\ Q_s + Q_{Dr}\ )\ ] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	1.400
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	1.400
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	V_s	m³	19
Versickerungsrate nach DWA-A 138	Q_s	l/s	0,9
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	A_s	m^2	0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{Rück}$	$r_{(D,30)}$	l/(s*ha)	30,3
zurückzuhaltende Regenwassermenge	**$V_{Rück}$**	**m^3**	**28,5**
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	**h**	**m**	**0,02**

Berechnungsergebnisse



Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0224-1064

Überflutungsnachweis in Anlehnung an DIN 1986-100
Nachweis mit Gleichung 21 und
Berücksichtigung von Versickerungsanlagen

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg"
Hansestadt Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht
Nachweis Sickerkastenrigole Ri 1 - Ri 2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,30)}$ [l/(s*ha)]
5	533,3
10	328,3
15	244,4
20	197,5
30	146,1
45	107,8
60	86,9
90	63,9
120	51,4
180	37,8
240	30,3
360	22,3
540	16,4

Berechnung:

$V_{Rück}$ [m³]
2,8
7,7
10,7
12,8
15,9
19,0
21,2
24,0
25,9
27,9
28,5
28,2
25,1

Bemerkungen:

Ermittlung der zurückzuhaltenden Regenwassermenge für Sickerkastenrigole Ri1-Ri2
Vrück= 28,5 m³
Bei Überstau der Sickerhaltenrigole wird ein Notüberlauf vorgesehen der bei Starkregen-ereignissen anspringt und das überstauende Regenwasser in den tiefergelegenen Spiel-platz bereich ableitet.
Der Spielplatz hat eine Geländehöhe von 15,50 mNHN und hält bei einem Einstau von 18 cm bei einer Fläche von 167 m² eine Wasseremnge von 30 m² zurück.

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77
Lizenznummer: DIN-0224-1064

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	124	0,90	112
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	262	0,50	131
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	**386**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	**243**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,63**

Bemerkungen:

Einzugsflächen Sickerkastenrigole Ri 3 - Ri 4:

Haus 5 Gründachfläche: 262 m²

Haus 5 Dachterrassen: 124 m²

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsanlage Sickerkastenrigole Ri3-Ri4

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässer-punkte G**
Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8)	G25	**8**

Fläche	**Flächenanteil**		**Flächen F_i / Luft L_i**		**Abfluss-belastung B_i**
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründächer	131	0,539	F1	5	3,234
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	112	0,461	F2	8	4,149
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 243	∑ = 1			**B = 7,38**

Die Abflussbelastung B = 7,383 ist kleiner (oder gleich) G = 8. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		
gewählte Versickerungsfläche A_S =	18,4	Au : As = 13,2 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	**Typ**	**Durchgangswert D_i**
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		

Emissionswert E = B * D:	

Bemerkungen:

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ingenieurbüro Beußel GmbH
Stadtkoppel 26
21337 Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht
Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg" in Lüneburg

Rigolenversickerung:

Rohrrigole Ri3-Ri4 Haus 5
Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020, Ortschaft Lüneburg Spalte 149/ Zeile 90

Eingabedaten:

$$L = [(A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D*60*f_Z)] / ((b_R*h_R*s_R) / (D*60*f_Z) + (b_R + h_R/2) * k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	386
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,63
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	243
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	350
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_b_k	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_h_k	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	2,4
Höhe der Rigole	h_R	m	0,4
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,2
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	**L**	**m**	**5,6**
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	**$L_{K,ges}$**	**m**	**5,6**
gewählte Rigolenlänge	**L_{gew}**	**m**	**6,4**
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_L_K	-	8
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	24
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	5,1
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,\ Rigole}$	m^2	16,5

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

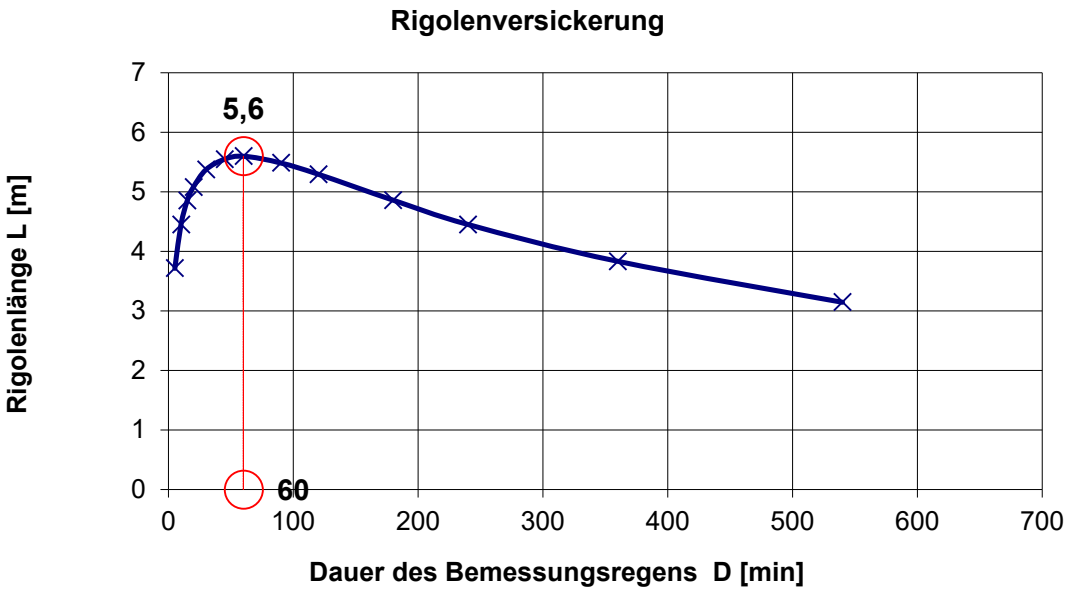
Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	363,3
10	223,3
15	166,7
20	134,2
30	99,4
45	73,3
60	59,2
90	43,5
120	35,0
180	25,7
240	20,6
360	15,2
540	11,1

Berechnung:

L [m]
3,72
4,45
4,85
5,08
5,37
5,55
5,60
5,48
5,29
4,86
4,45
3,83
3,15



Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	88	0,90	79
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	171	0,50	86
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	**259**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	**165**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,64**

Bemerkungen:

Einzugsflächen Sickerkastenrigole Ri 5 - Ri 6:
Haus 4 Gründachfläche: 171m²
Haus 4 Dachterrassen: 88 m²

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

Bewertung des Oberflächenwasserzuflusses der Versickerungsanlage Sickerkastenrigole Ri5-Ri6

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	**Typ**	**Gewässer-punkte G**
Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8)	G25	**8**

Fläche	**Flächenanteil**		**Flächen F_i / Luft L_i**		**Abfluss-belastung B_i**
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Gründächer	86	0,521	F1	5	3,126
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten	79	0,479	F2	8	4,311
Siedlungsgebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (DTV < 5000 Kfz / 24 h)			L1	1	
	∑ = 165	∑ = 1			**B = 7,44**

Die Abflussbelastung B = 7,437 ist kleiner (oder gleich) G = 8. Eine Regenwasserbehandlung ist nicht erforderlich.

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153

maximal zulässiger Durchgangswert D_{max} = G / B:		
gewählte Versickerungsfläche A_S =	18,4	Au : As = 9 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		

Emissionswert E = B * D:	

Bemerkungen:

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ingenieurbüro Beußel GmbH
Stadtkoppel 26
21337 Lüneburg

Auftraggeber:

Gerner Vermögensverwaltungs GmbH
Bergedorfer Straße 16
21502 Geesthacht
Bebauungsplan Nr. 165 "Reiherstieg" in Lüneburg

Rigolenversickerung:

Rohrrigole Ri5-Ri6 Haus 4
Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020, Ortschaft Lüneburg Spalte 149/ Zeile 90

Eingabedaten:

$$L = [(A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D*60*f_Z)] / ((b_R*h_R*s_R) / (D*60*f_Z) + (b_R + h_R/2) * k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	259
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,64
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	166
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	350
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_b_k	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_h_k	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	2,4
Höhe der Rigole	h_R	m	0,4
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m³	0,0

Ergebnisse:

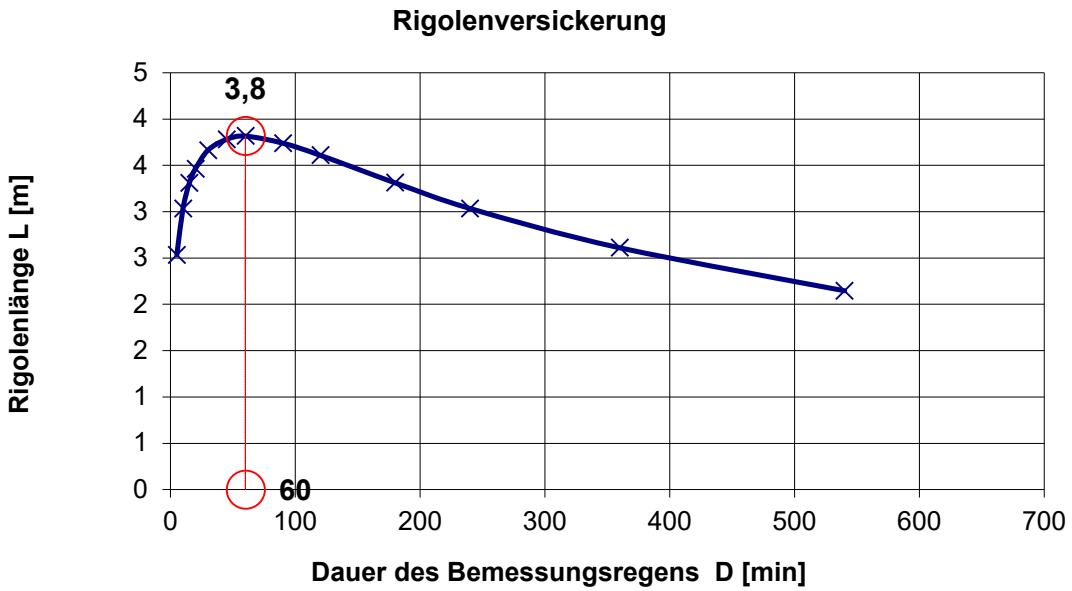
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	59,2
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	**L**	**m**	**3,8**
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	**$L_{K,ges}$**	**m**	**4,0**
gewählte Rigolenlänge	**L_{gew}**	**m**	**4,8**
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_L_K	-	6
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	18
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	3,8
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,\ Rigole}$	m^2	12,4

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0227-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	363,3
10	223,3
15	166,7
20	134,2
30	99,4
45	73,3
60	59,2
90	43,5
120	35,0
180	25,7
240	20,6
360	15,2
540	11,1

Berechnung:

L [m]
2,53
3,03
3,31
3,46
3,66
3,78
3,82
3,74
3,61
3,31
3,03
2,61
2,14