

Ellerwiesenweg 3, 21514 Güster
Entwässerungstechnische Nachweise

Auftraggeber PSC Immobiliengesellschaft mbH
Ellerwiesenweg 9b
21514 Güster

Verfasser Mirco Schiersch, M. Eng.
Am Prüßsee 38
21514 Güster

Projektnummer 2104-PK

Planungsstand	Vorplanung
---------------	------------

Einzugsgebiet

EW3

Einzugsgebietsfläche $A_{E,k}$	3430,00 m ²
--------------------------------	------------------------

Abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$ 2755,0 m² $\Psi_m = 0,80$

Abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$ 3264,0 m² $C_s = 0,95$

Abflusswirksame Fläche $A_{w,m}$ 2672,0 m² $C_m = 0,78$

Dachflächenanteil $A_{\text{Dach}}/A_{\text{ges}}$	51,6	%
--	------	---

Maßgebliche Regenreihe KOSTRA DWD 2010R, 21514, S. 40 Z. 22

Inhalt

Seite	2 bis 4	Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen
Seite	5 bis 6	Überflutungsnachweise nach DIN 1986-100
Seite	7	Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117

Ellerwiesenweg 3, 21514 Güster
Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Einzelflächnachweis

Einzugsgebiet: EW3
Projektnummer: 2104-PK

Art der Befestigung		Summe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Durchlässigen																						
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		922,240	694,080	228,160																		
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		828,770	828,770																			
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %; z. B. Metall		0,000																				
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %; Abdichtung		7,180	4,100	3,080																		
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %; Kiesschüttung		0,000																				
Gründach: Extensivbegrünung (> 5°)		0,000																				
Gründach: Intensivbegrünung, > 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,000																				
Gründach: Extensivbegrünung, > 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,000																				
Gründach: Extensivbegrünung, < 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,000																				
Verkehrsflächen																						
Betonflächen		0,000																				
Schwarzdecken (Asphalt)		0,000																				
befestigte Flächen mit Fugendichtung		0,000																				
Rampe mit Neigung zum Gebäude		0,000																				
Teildurchlässige Flächen																						
Verkehrsflächen																						
Betonsteinpflaster, in Sand verlegt, Flächen mit Platten		1655,720	21,880	14,630	10,500	8,750	10,000	8,750	19,250	19,000	18,940	15,000	126,000	105,000	80,000	62,500	29,900	27,930	26,670	244,580	15,260	791,180
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %		0,000																				
wassergebundene Flächen		0,000																				
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielfläche		0,000																				
Verbundsteine mit Stickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,000																				
Raengittersteine (häufige Verkehrsbelag, z. B. Parkplatz)		0,000																				
Raengittersteine (wenig Verkehrsbelag, z. B. Feuerwehrau.)		0,000																				
Sportflächen / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage																						
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen		0,000																				
Tennenflächen		0,000																				
Rasenflächen		0,000																				
Intensivbegrünung, > 30 cm Aufbaudicke auf der Tiefgarage		0,000																				
Parkanlagen																						
flaches Gelände		0,000																				
steiles Gelände		0,000																				
Graben		0,000																				
Summe Flächen		3413,910																				

Ellerwiesenweg 3, 21514 Güster**Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte**

Einzugsgebiet: EW3
 Projektnummer: 2104-PK

Art der Befestigung	Teil- fläche	DWA- M 153	DIN 1986-100		DWA-M 153	DIN 1986-100	
	A [m ²]	Ψ_m [-]	C_s [-]	C_m [-]	$A_{u,\Psi}$ [m ²]	$A_{u,s}$ [m ²]	$A_{u,m}$ [m ²]
Wasserundurchlässige Flächen							
Dachflächen							
Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	930,0	0,90	1,00	0,90	837,0	930,0	837,0
Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	830,0	0,80	1,00	0,80	664,0	830,0	664,0
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: z. B. Metall	0,0	0,90	1,00	0,90	0,0	0,0	0,0
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtung	10,0	0,90	1,00	0,90	9,0	10,0	9,0
Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung	0,0	0,70	0,80	0,80	0,0	0,0	0,0
Gründach: Extensivbegrünung (> 5°)	0,0	0,30	0,70	0,40	0,0	0,0	0,0
Gründach: Intensivbegrünung, > 30 cm Aufbaudicke ($\leq 5^\circ$)	0,0	0,30	0,20	0,10	0,0	0,0	0,0
Gründach: Extensivbegrünung, > 10 cm Aufbaudicke ($\leq 5^\circ$)	0,0	0,30	0,40	0,20	0,0	0,0	0,0
Gründach: Extensivbegrünung, < 10 cm Aufbaudicke ($\leq 5^\circ$)	0,0	0,50	0,50	0,30	0,0	0,0	0,0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonflächen	0,0	0,90	1,00	0,90	0,0	0,0	0,0
Schwarzdecken (Asphalt)	0,0	0,90	1,00	0,90	0,0	0,0	0,0
befestigte Flächen mit Fugendichtung	0,0	0,90	1,00	0,80	0,0	0,0	0,0
Rampe mit Neigung zum Gebäude	0,0	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0	0,0
Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen							
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)							
Betonsteinpflaster, in Sand verlegt, Flächen mit Platten	1.660,0	0,75	0,90	0,70	1.245,0	1.494,0	1.162,0
Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 %, wassergebundene Flächen	0,0	0,50	0,70	0,60	0,0	0,0	0,0
lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	0,0	0,60	0,90	0,70	0,0	0,0	0,0
Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine	0,0	0,30	0,30	0,20	0,0	0,0	0,0
Rasengittersteine (häufige Verkehrsbelas., z. B. Parkplatz)	0,0	0,25	0,40	0,25	0,0	0,0	0,0
Rasengittersteine (wenig Verkehrsbelas., z. B. Feuerwehrzu.)	0,0	0,15	0,40	0,20	0,0	0,0	0,0
Sportflächen mit Drainung / Intensivbegrünung auf der Tiefgarage							
Kunststoffflächen, Kunststoffrasen	0,0	0,30	0,60	0,50	0,0	0,0	0,0
Tennenflächen	0,0	0,40	0,30	0,20	0,0	0,0	0,0
Rasenflächen	0,0	0,30	0,20	0,10	0,0	0,0	0,0
Intensivbegrünung, > 30 cm Aufbaudicke auf der Tiefgarage	0,0	0,30	0,20	0,10	0,0	0,0	0,0
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten							
flaches Gelände	0,0	0,10	0,20	0,10	0,0	0,0	0,0
steiles Gelände	0,0	0,30	0,30	0,20	0,0	0,0	0,0
Graben	0,0	1,00	1,00	1,00	0,0	0,0	0,0

Ellerwiesenweg 3, 21514 Güster**Ermittlung der befestigten und unbefestigten Flächen - Zusammenfassung und Abflussbeiwerte**

Einzugsgebiet: EW3
 Projektnummer: 2104-PK

Ergebnisgrößen

Summe Fläche $A_{ges} \triangleq A_{E,k}$	3.430,0	m ²
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,\psi}$	2.755,0	m ²
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,s}$	3.264,0	m ²
Summe abflusswirksame Fläche $A_{u,m}$	2.672,0	m ²
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m	0,80	-
resultierender Spitzenabflussbeiwert C_s	0,95	-
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C_m	0,78	-
Summe befestigte Flächen $A_{E,b}$	3.430,0	m ²
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,E,b} \triangleq A_{u,\psi}$	2.755,0	m ²
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,s,b}$	3.264,0	m ²
Summe abflusswirksame befestigte Flächen $A_{u,m,b}$	2.672,0	m ²
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $\Psi_{m,b}$	0,80	-
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{s,b}$	0,95	-
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Flächen $C_{m,b}$	0,78	-
Summe nicht befestigte Flächen $A_{E,nb}$ [m ²]	0,0	m ²
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,E,nb} \triangleq A_{u,\psi}$	0,0	m ²
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,s,nb}$	0,0	m ²
Summe abflusswirksame nicht befestigte Flächen $A_{u,m,nb}$	0,0	m ²
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $\Psi_{m,nb}$	0,00	-
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{s,nb}$	0,00	-
resultierender mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Flächen $C_{m,nb}$	0,00	-
Summe Gebäudedachfläche A_{dach}	1.770,0	m ²
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,Dach}$	1.770,0	m ²
Summe Gebäudedachfläche $A_{u,m,Dach}$	1.510,0	m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$	1,00	-
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$	0,85	-
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A_{FaG}	1.660,0	m ²
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,s,FaG}$	1.494,0	m ²
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{u,m,FaG}$	1.162,0	m ²
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$	0,90	-
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$	0,70	-
Anteil der Dachfläche A_{Dach}/A_{ges}	51,6	%

Ellerwiesenweg 3, 21514 Güster
Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 - Formel 20

Einzugsgebiet: EW3
 Projektnummer: 2104-PK
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 21514, S. 40 Z. 22
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0

Bemessungsgrundlagen

Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{ges} =$	3.430,0	m ²
Gesamte Dachfläche der Gebäude	$A_{Dach} =$	1.770,0	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach} =$	1,00	-
Gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{FaG} =$	1.660,0	m ²
Spitzenabflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG} =$	0,90	-
Maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D =$	15	min
Maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)} =$	125,6	l/(s*ha)
Maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)} =$	223,3	l/(s*ha)
Konstanter Zufluss	$Q_{zu} =$	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse Formel 20

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

Zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	32,0	m ³
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	0,02	m

Erforderliches Rückhaltevolumen nach Formel 20**32,0** m³

Ergebnisse aus den Berechnungen und Nachweisen nach DIN 1986-100
Erforderliches Rückhaltevolumen aus den Nachweisen nach DIN 1986-100

Der Überflutungsnachweis ergibt: - mit Formel 20 **32,0** m³

Erforderliches Rückhaltevolumen **32,0** m³

Nachweis geplantes Regenrückhaltevolumen

Regenrückhaltung mittels Rigolenfüllkörper				Verfügbares Regenrückhaltevolumen	
Rigole 2-1				136,1	m ³
Breite	0,60	m			
Höhe	1,20	m			
Länge	210,00	m			
Speicherkoeffizient	0,90				

Bemessungsdrosselabfluss 0,00 l/s

Entleerungszeit der Retention: #DIV/0! h

Der Überflutungsnachweis wird erbracht durch Regenrückhaltung in den geplanten Rigolenfüllkörpern.

Ellerwiesenweg 3, 21514 Güster
Überflutungsnachweis nach Kommentar DIN 1986-100 - Formel 14-23

Einzugsgebiet: EW3
 Projektnummer: 2104-PK
 Gewählter Niederschlag nach: KOSTRA DWD 2010R, 21514, S. 40 Z. 22
 Klassenfaktor Niederschlagsreihe 1,0
 Bemessungsregen n = 0,033 1/a
 Wiederkehrzeit T = 30 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes - Gesamt	A =	3430,0	m ²
Befestigte Fläche	A _{E,b} =	3430,0	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	C _{m,b} =	0,78	-
Nicht befestigte Fläche	A _{E,nb} =	0,0	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	C _{m,nb} =	0,00	-
Undurchlässige Fläche	A _u / A _{ges} =	3430,0	m ²
Versickerungsrate (s. Berechnung nach DWA-A 138)	Q _s =	2,52	l/s
Konstanter Zufluss	Q _{zu} =	0,00	l/s

Berechnungsergebnisse

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

Dauerstufe D [min]	Konstanter Zufluss Q _{zu} * [l/s]	Zugehörige Regenspende r [l/s*ha]	erforderliches Rückhaltevolumen V _{RRR} [m ³]
5,0	0,00	360,0	36,3
10,0	0,00	270,0	54,1
15,0	0,00	223,3	66,7
20,0	0,00	192,5	76,2
30,0	0,00	153,9	90,5
45,0	0,00	121,9	106,1
60,0	0,00	102,5	117,5
90,0	0,00	73,7	122,9
120,0	0,00	58,3	125,8
180,0	0,00	41,9	128,0
240,0	0,00	33,2	127,7
360,0	0,00	23,9	122,6
540,0	0,00	17,2	109,5
720,0	0,00	13,6	92,7
1080,0	0,00	9,8	54,5
1440,0	0,00	7,8	13,4
2880,0	0,00	5,1	-133,2
4320,0	0,00	3,9	-306,5
Erforderliches Rückhaltevolumen V_{Rück} nach Gleichung 14-23			128,0 m³

Aufgrund des hohen Anteils der befestigten Flächen wird der Nachweis ebenfalls für das 100-jährliche, 5-minütige Regenereignis geführt.

Unter Ansatz von A = 3430 m² ergibt sich:

Maßgebende Regendauer	D =	5	min
Maßgebende Regenspende	r _(5,100) =	433,3	l/(s*ha)
Rückhaltevolumen für r _{5,100}	V _{Rück(5,100)} =	43,8	m³

Das größte Rückhaltevolumen ist maßgebend:

V_{Rück} = **128,0 m³**

Ellerwiesenweg 3, 21514 Güster

Bemessung einer Rigolenversickerung nach DWA-A 138

Einzugsgebiet:	EW3
Projektnummer:	2104-PK
Gewählter Niederschlag nach:	KOSTRA DWD 2010R, 21514, S. 40 Z. 22
Klassenfaktor Niederschlagsreihe	1,0
Bemessungsregen	n = 0,2 1/a
Wiederkehrzeit	T = 5 Jahre

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	3430,0	m ²
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	3430,0	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b} =$	0,80	-
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	0,0	m ²
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb} =$	0,00	-
Undurchlässige Fläche	$A_u =$	2755,0	m ²
k_f -Wert anstehender Boden	$k_f =$	1,00E-4	m/s
Korrekturfaktor k_f -Wert zur Bemessung	$f_k =$	0,2	-
k_f -Wert anstehender Boden (gesättigter Boden)	$k_f \times f_k$	$k_{f,Bem} =$	2,00E-5 m/s
k_f -Wert anstehender Boden (ungesättigter Boden)	$k_{f,Bem} / 2$	$k_{f,u} =$	1,00E-5 m/s
Länge der Rigole	$l_R =$	210,0	m
Breite der Rigole	$b_R =$	0,6	m
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,2	m
Versickerungswirksame Breite	$b_R + (h_R / 2)$	$b_{R,S} =$	1,2 m
Versickerungsfläche	$l_R \times b_{R,S}$	$A_s =$	252,0 m ²
Versickerungsrate	$Q_s = A_s \times k_{f,u}$	$Q_s =$	0,0025 m ³ /s
Versickerungsrate	$Q_s = A_s \times k_{f,u}$	$Q_s =$	2,52 l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20	-

Berechnungsergebnisse

$$V = \left[A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D,n} - \left(b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_{f,Bem}}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Regendauer	Dauerstufe	Regenspende r	Speicher- volumen V_R
[min bzw. h]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]
5,0 min	5,0	253,3	24,2
10,0 min	10,0	191,7	36,2
15,0 min	15,0	157,8	44,2
20,0 min	20,0	135,8	50,2
30,0 min	30,0	107,2	58,3
45,0 min	45,0	83,3	66,2
60,0 min	60,0	68,9	71,1
90,0 min	90,0	50,0	72,9
2,0 h	120,0	39,9	73,2
3,0 h	180,0	28,9	70,5
4,0 h	240,0	23,1	66,4
6,0 h	360,0	16,8	54,6
9,0 h	540,0	12,2	32,7
12,0 h	720,0	9,7	7,9
18,0 h	1080,0	7,1	-43,9
24,0 h	1440,0	5,6	-101,3
48,0 h	2880,0	3,6	-316,9
72,0 h	4320,0	2,7	-552,5
Erforderliches Rigolenvolumen V_R			73,2 m³

Geplantes Rückhaltevolumen in der Rigole

Speicherkoefizient Füllkörperrigole	$s_R =$	0,9	-
Länge der Rigole	$l_R =$	210,00	m
Breite der Rigole	$b_R =$	0,60	m
Höhe der Rigole	$h_R =$	1,20	m

Geplantes Rückhaltevolumen

136,1 m³