Haase+Reimer Ingenieure
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie

Haase+Reimer Ingenieure GbR
Dipl.-Ing. Frank Haase
Dipl.-Ing. Kai Reimer
Dipl.-Ing. Thorsten Carstensen

Ingenieurbüro für Planung + Bauregie
Straßenbau, Abwassertechnik, Wasser-
bau, Verkehrsplanung, Versorgung

Alte Landstraße 7
24866 Busdorf

Telefon: 0 46 21 - 932 33 33
email: info@haase-reimer.de

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1 und Konzept für den Regenwasserabfluss

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 47
"Gewerbefläche Drelsdorfer Straße"
in der Stadt Bredstedt

Auftraggeber: Stadt Bredstedt
Theodor-Storm-Straße 2
25821 Bredstedt

bearbeitet: Busdorf, den 18.06.2026

ANLAGEN

1	Erläuterungsbericht	
2	Übersichtskarte	M = 1 : 10.000
3	Lageplan – Entwässerung	M = 1 : 500
4	Lageplan – Flächenübersicht	M = 1 : 500
5	Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)	
6	Flächen Einzugsgebiet nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100	
7	Abflusswirksame Flächen	
8	Rohrrigole	
9	Mulden-Rigolensystem	
10	Kostra-Daten	

1. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW – 1

1.1 Lage des Bebauungsplans mit Referenzzustand gem. A-RW 1

Der B-Plan 47 „Gewerbefläche Drelsdorfer Straße“ liegt im süd-östlichen Bereich des Gemeindegebiet von Bredstedt (s. *Anlage 2*). Die Stadt Bredstedt wird gem. A-RW 1 der Region Nordfriesland (Ost) (G-1) im Naturraum Geest zugeordnet.

Der Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebiets (potenziell naturnaher Referenzzustand) beträgt:

Abfluss (a):	1,0 %
Versickerung (g):	42,7 %
Verdunstung (v):	56,3 %

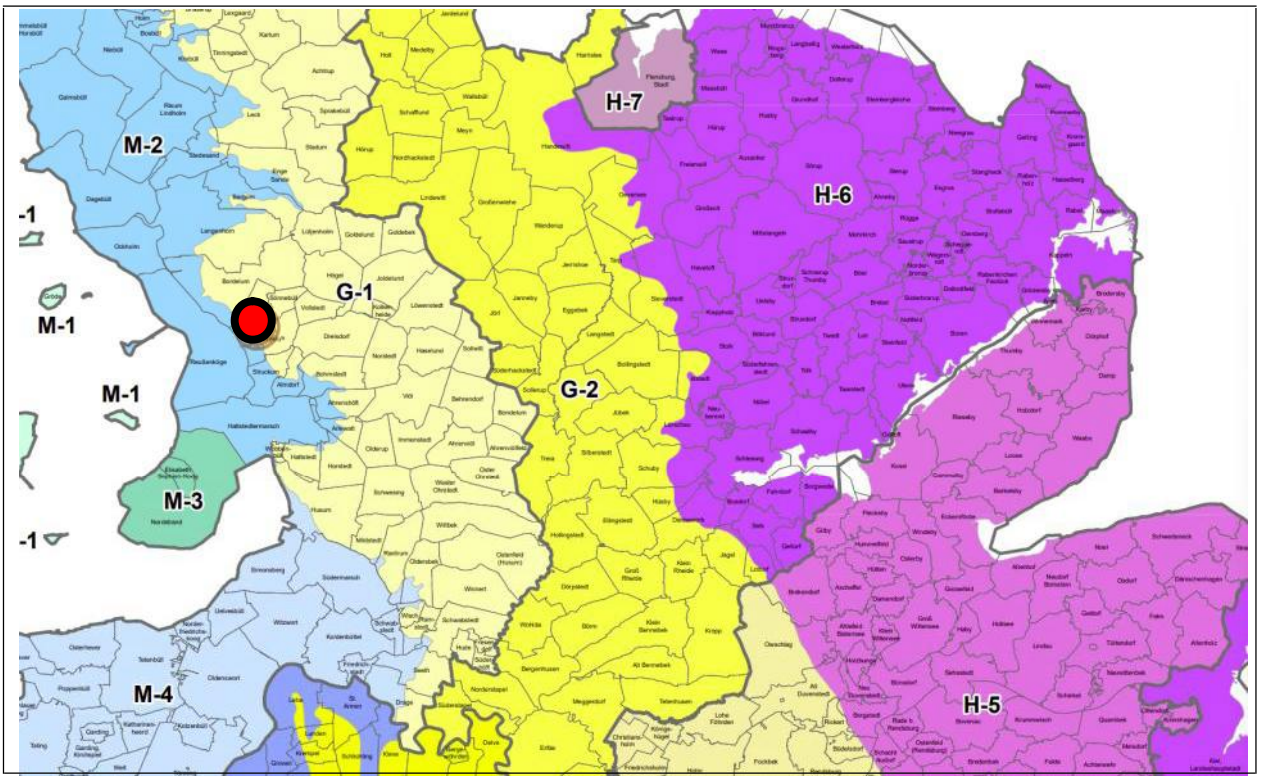


Bild 1: Lage B-Plan 47 in Bredstedt - Regionen nach A-RW 1

Der Bebauungsplan weist eine Größe von 0,398 ha (3.976 m²) auf.

Somit ergeben sich folgende a-g-v-Werte im Referenzzustand:

a (abflusswirksame Fläche)	=>	0,398 ha	x	1,0 %	=	0,004 ha
g (versickerungswirksame Fläche)	=>	0,398 ha	x	42,7 %	=	0,170 ha
v (verdunstungswirksame Fläche)	=>	0,398 ha	x	56,3 %	=	0,224 ha

Die tatsächlichen Flächennutzungen im B-Plan 8 sind wie folgt vorgesehen

Baugrundstücke			
davon	Flachdach (Gebäude)	=	0,090 ha
	fester Kiesbelag (Zufahrt)	=	0,133 ha
	Grünflächen (inkl. Versickerungsmulden)	=	0,173 ha
	Gesamtfläche	=	0,398 ha

1.2 Berechnung der a2-g2-v2-Werte

Die versiegelten Flächen für den B-Plan 47 setzen sich aus Flachdächern der Gebäude, der Fahrbahn und aus Grünflächen zusammen. Die entsprechenden Flächenanteile können dem Lageplan & der Flächenlistung aus den *Anlage 4 & 6* entnommen werden.

Gemäß Bild 2 ergeben sich folgende a2-g2-v2-Werte im veränderten Zustand:

Berechnung a_1-g_1-v_1

Nicht befestigte (unversiegelte) Fläche im veränderten Zustand								
	Teilfläche		Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht befestigte (unversiegelte) Fläche	0,175	43,97	1,00	0,002	42,70	0,075	56,30	0,099

Berechnung a_2-g_2-v_2

Befestigte Fläche im veränderten Zustand									
Flächentyp	Teilfläche		Abfluss (a_2)		Versickerung (g_2)		Verdunstung (v_2)		Fläche löschen
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
Flachdach ggf. Zusatzangabe eintragen	0,09	22,61	75,00	0,068	0,00	0,000	25,00	0,023	⊗
wassergebundene Deckschicht ggf. Zusatzangabe eintragen	0,133	33,42	50,00	0,067	20,00	0,027	30,00	0,040	⊗
Summe	0,223	56,03	60,31	0,135	11,93	0,027	28,21	0,063	

Bild 2: Aufteilung bebaute Flächen gem. A-RW 1

1.3 Entwässerungskonzept

Es ist geplant, dass alle Dachflächen in Rigolen entwässert werden. Das Oberflächenwasser der Zufahrt wird in ein Mulden-Rigolen-System geleitet und versickert dort. Ein detaillierter Entwässerungsantrag inkl. Bemessungen, Nachweisen und Berechnungen wird im Fortlauf des Verfahrens separat erstellt.

1.4 Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen, Ermittlung der a3-g3-v3-Werte

Unter Berücksichtigung der Einleitung der Regenabflüsse in die gedrosselte Ableitung bzw. Mulden- oder Flächenversickerung betragen die a3-g3-v3-Werte:

Berechnung a_3-g_3-v_3

Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil								
Flächentyp	Maßnahme	Größe	Abfluss (a_3)		Versickerung (g_3)		Verdunstung (v_3)	
		[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Flachdach	Rohr-/Rigolenversickerung	0,068	0,00	0,000	100,00	0,068	0,00	0,000
wassergebundene Deckschicht	Mulden-Rigolen-Element	0,067	0,00	0,000	87,00	0,058	13,00	0,009
Zusammenfassung a-g-v-Berechnung		0,135	0,00	0,000	93,33	0,126	6,67	0,009

Bild 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen gem. A-RW 1

1.5 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Der Vergleich zwischen dem Referenzzustand zur Planung des Regenabflusses zeigt bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz im Fall 2, dass die Min- und Maximalabweichungen für die Regenwasserableitung sowie die -verdunstung eingehalten werden. Die Bilanzierung ist daher dem Fall 2 zuzuordnen.

Referenzzustand

Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis/Region	Fläche	Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nordfriesland Ost (G-1)	0,398	1,00	0,004	42,70	0,170	56,30	0,224

Veränderter Zustand

Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a_2)		Versickerung (g_2)		Verdunstung (v_2)	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht befestigte Flächen mit verändertem Zustand	0,175	1,00	0,002	42,70	0,075	56,30	0,099
Befestigte Flächen mit verändertem Zustand	0,090			11,93	0,027	28,21	0,063

	Fläche	Abfluss (a_3)		Versickerung (g_3)		Verdunstung (v_3)	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,135	0,00	0,000	93,33	0,126	6,67	0,009
Summe veränderter Zustand	**0,398**	**0,44**	**0,002**	**57,29**	**0,228**	**42,96**	**0,171**

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Weitgehend natürlich: Grenzwerte und Bewertung

	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [ha]
Zulässiger Maximalwert	0,024	0,190	0,244
Zulässiger Minimalwert	0,000	0,150	0,204
Veränderter Zustand	**0,002**	**0,228**	**0,171**
Grenzwerte eingehalten	Ja	Nein	Nein

Ergebnis:
Der Wasserhaushalt ist deutlich geschädigt!

▸ Mehr Informationen zur Bewertung der Wasserbilanz

Deutlich geschädigt: Grenzwerte und Bewertung

	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [ha]
Zulässiger Maximalwert	0,064	0,230	0,284
Zulässiger Minimalwert	0,000	0,110	0,164
Veränderter Zustand	**0,002**	**0,228**	**0,171**
Grenzwerte eingehalten	Ja	Ja	Ja

Bild 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

Übersicht

Bebauungsplan	Naturraum	Region
B-Plan Nr. 47 Bredstedt	Geest	Nordfriesland Ost (G-1)

Wasserbilanz der Teilgebiete

Teileinzugsgebiet	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Gesamtgebiet	0,44	0,002	57,36	0,228	42,89	0,171

Wasserbilanz für das Bebauungsplangebiet

Wasserbilanz Bebauungsplan

	Fläche	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Bebauungsplan - Gebiet gesamt	0,398	0,50	0,002	57,29	0,228	42,96	0,171
Potenziell naturnaher Referenzzustand	0,398	1,00	0,004	42,70	0,170	56,30	0,224

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebiet

Weitgehend natürlich: Grenzwerte und Bewertung

	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [ha]
Zulässiger Maximalwert	0,024	0,190	0,244
Zulässiger Minimalwert	0,000	0,150	0,204
Veränderter Zustand	0,002	0,228	0,171
Grenzwerte eingehalten	Ja	Nein	Nein

Ergebnis:
Der Wasserhaushalt ist deutlich geschädigt!

▸ Mehr Informationen zur Bewertung der Wasserbilanz

Deutlich geschädigt: Grenzwerte und Bewertung

	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [ha]
Zulässiger Maximalwert	0,064	0,230	0,284
Zulässiger Minimalwert	0,000	0,110	0,164
Veränderter Zustand	0,002	0,228	0,171
Grenzwerte eingehalten	Ja	Ja	Ja

Bild 5: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Wasserbilanz - gem. A-RW 1

Eine zusammenfassende Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz zeigt die Anlage 4. Der Bewertung ist zu entnehmen, dass der Wasserhaushalt ***deutlich geschädigt*** wird.

1.6 Einordnung Starkregengefahrenkarte

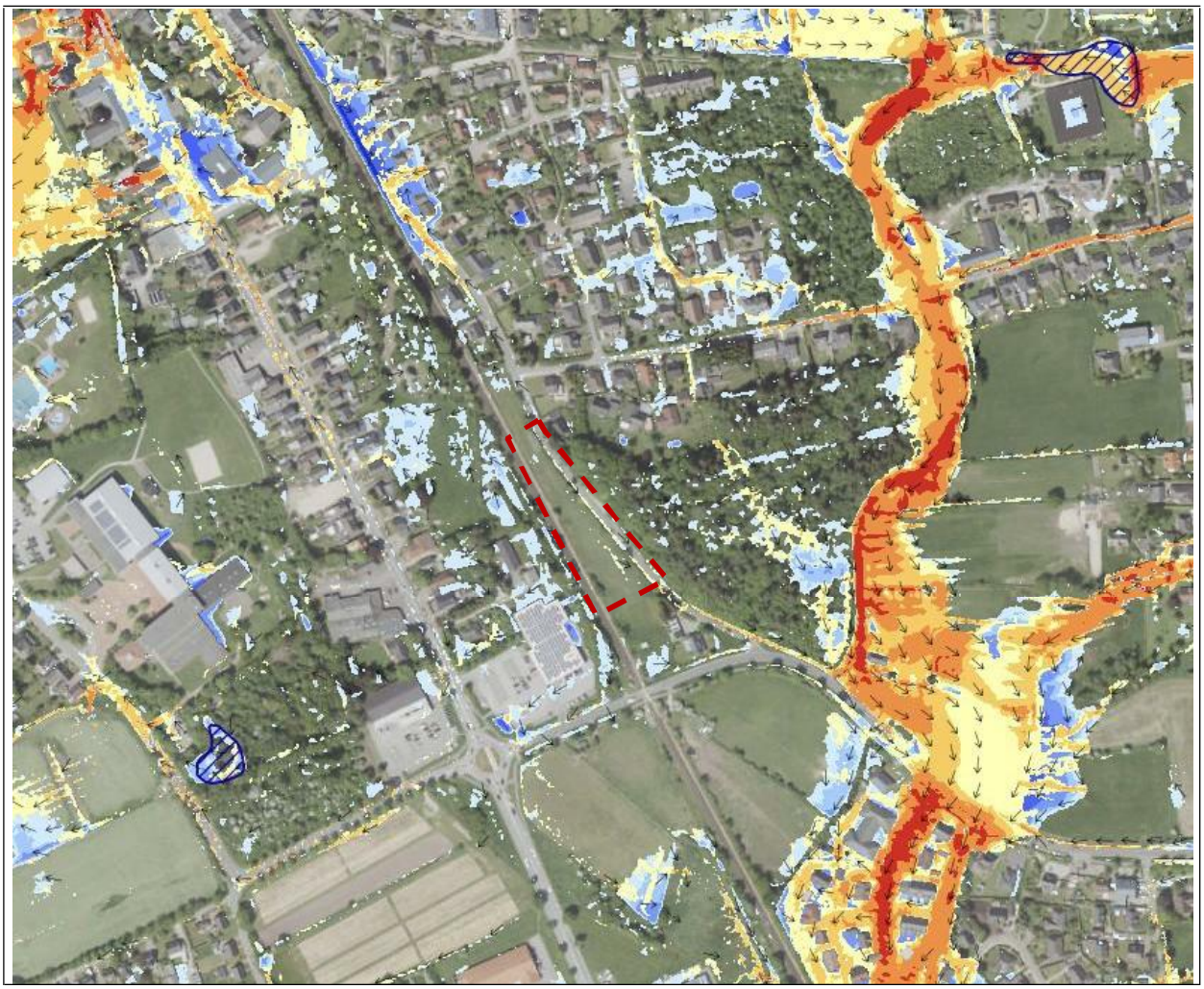
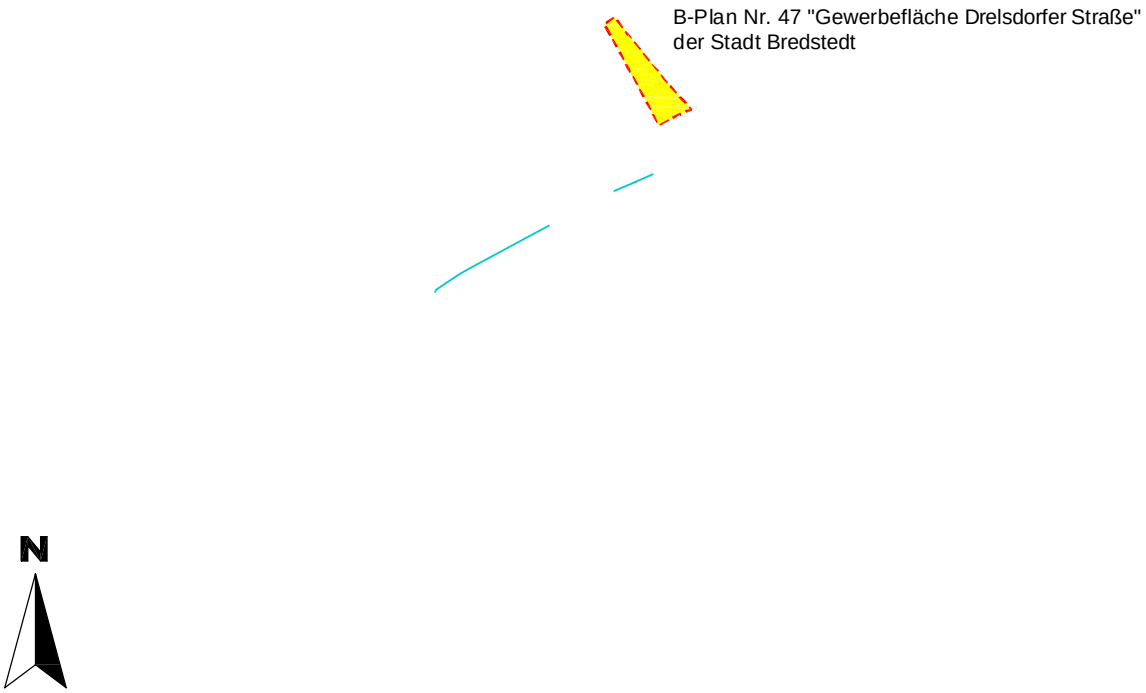


Bild 6: Starkregenkarte

Im Oberflächenabflussmodell lässt sich keine Überflutungsgefahr ableiten. Das entspricht auch der vor Ort und auf Satelliten- sowie Geodaten basierenden Bewertung der Höhenverläufe.

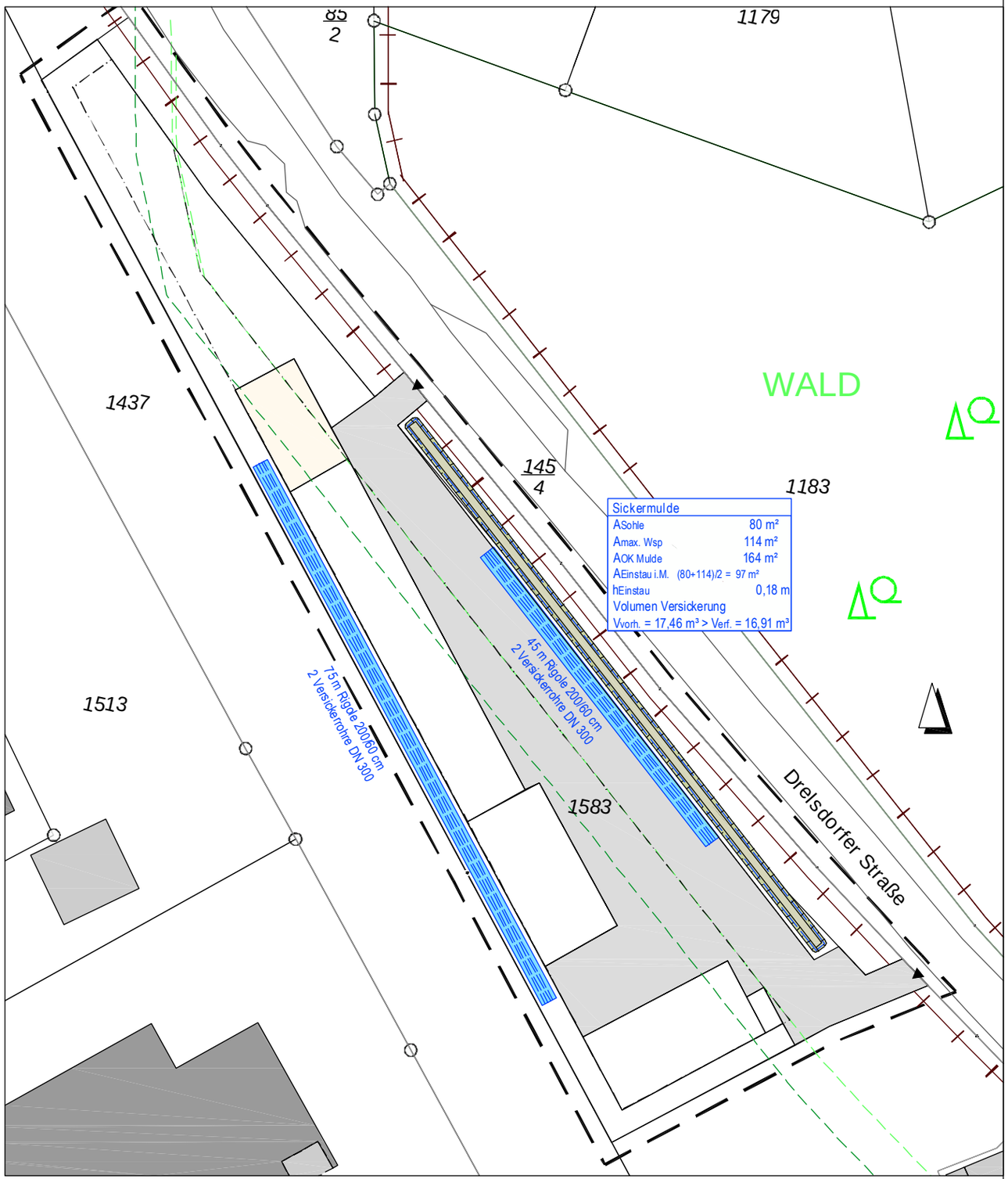
Bei dem Anlegen des Grundstücks sollte auf eine ausreichende Höhenlage der Gebäude geachtet werden.



B-Plan Nr. 47 "Gewerbefläche Drelsdorfer Straße" der Stadt Bredstedt

Haase+Reimer Ingenieure
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
Thorshammer 2a // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

Planbez.:	Übersichtskarte		
Maßstab: 1 : 10.000	Datum: 17.06.2026	Anlage: 2	



Änderungen/Ergänzungen			
Nr.:	Art der Änderung	Name:	Datum:
8:	-	-	-
7:	-	-	-
6:	-	-	-
5:	-	-	-
4:	-	-	-
3:	-	-	-
2:	-	-	-
1:	-	-	-

Haase+Reimer Ingenieure
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
Thorshammer 2a // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr:	-
bearbeitet:	Carstensen
gezeichnet:	Krüplin
geprüft:	Carstensen
Datum:	17.06.2026

Status: Genehmigungsplanung

Bezeichnung d. Maßnahme:

B-Plan Nr. 47 der Stadt Bredstedt "Gewerbefläche Drelsdorfer Straße"

Bauherr:
Stadt Bredstedt
Theodor-Storm-Straße 2
25821 Bredstedt

Planbez.:
Lageplan Entwässerung

Ort, den

Maßstab: 1 : 500

Anlage Nr.: 3

Blatt Nr.: 1

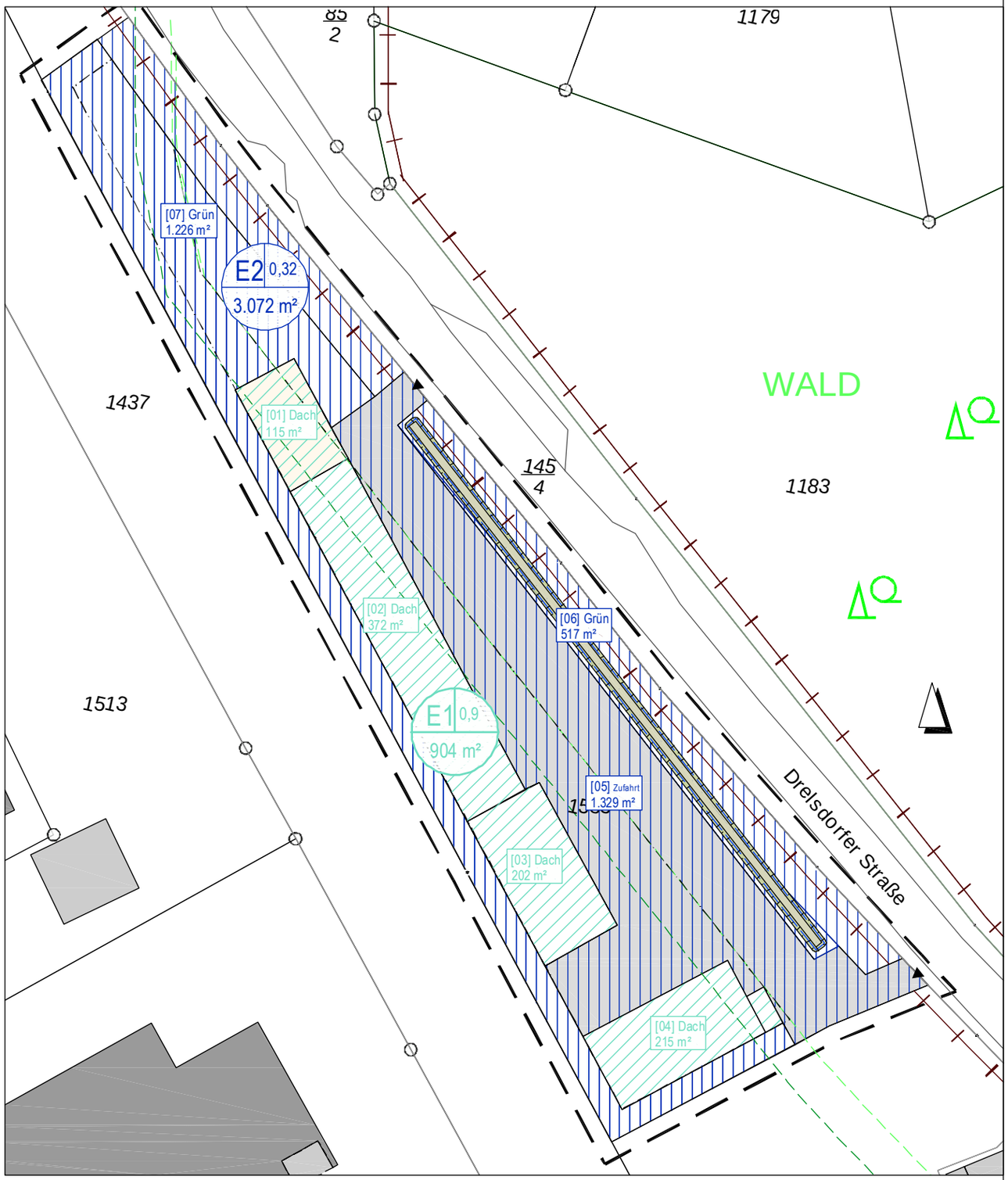
Grundplan hergestellt:

Vermessungsbüro Name
Straße
Ort
Tel.:
Fax:

Aufnahme:
Feldvergleich:
Kataster:

Ergänzungen:

©2026 Haase+Reimer Ingenieure



Änderungen/Ergänzungen			
Nr.:	Art der Änderung	Name:	Datum:
8:	-	-	-
7:	-	-	-
6:	-	-	-
5:	-	-	-
4:	-	-	-
3:	-	-	-
2:	-	-	-
1:	-	-	-

Haase+Reimer Ingenieure
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie
Thorshammer 2a // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr:	-
bearbeitet:	Carstensen
gezeichnet:	Krüplin
geprüft:	Carstensen
Datum:	17.06.2026

Status: Genehmigungsplanung

Bezeichnung d. Maßnahme:

B-Plan Nr. 47 der Stadt Bredstedt "Gewerbefläche Drelsdorfer Straße"

Bauherr:
Stadt Bredstedt
Theodor-Storm-Straße 2
25821 Bredstedt

Planbez.: Lageplan Flächen

Ort, den

Maßstab: 1 : 500

Anlage Nr.: 4

Blatt Nr.: 1

Grundplan hergestellt:

Vermessungsbüro Name
Straße
Ort
Tel.:
Fax:

Aufnahme:
Feldvergleich:
Kataster:

Ergänzungen:

©2026 Haase+Reimer Ingenieure

Haase+Reimer Ingenieure GbR • Thorshammer 2a • 24866 Busdorf • Tel.:04621 932 3333 • mail: Info@Haase-Reimer.de.de

A-RW 1 [SH] -agv- Stand: Jan.2025

Anlage: 5
Datum: 17.06.2026

PROJEKT: Bebauungsplan Nr. 47 der Stadt Bredstedt

Anlage zur Wasserhaushaltsbilanz — a-g-v-Berechnung für Teilgebiete — TEILGEBIE 1

PLANGEBIET:

PG.Naturraum: Geest
PG.Landkreis/Region: Nordfriesland (Ost)
PG.Lage: G-1
PG.Größe: 0,398 ha

TEILGEBIET Stammdaten

TG.Nr.: 1
TG.Bez.:
TG.Beschr..:
TG.Größe: 0,398 ha

TG.Anteil Teilgebiet am Plangebiet 100,00%

TG.Potentiell naturnaher Referenzzustand	a: 1,00%	g: 42,70%	v: 56,30%
	0,004 ha	0,170 ha	0,224 ha

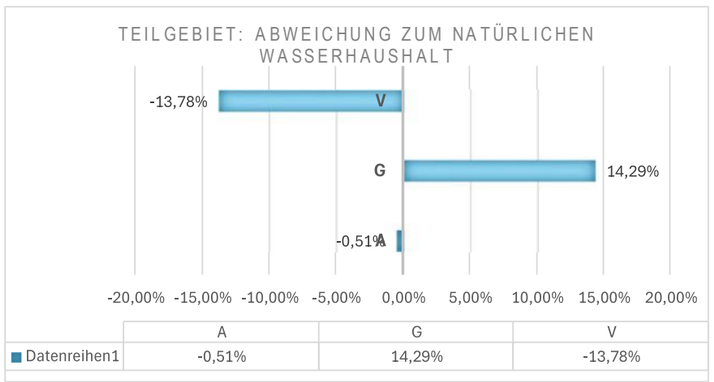
Auflistung der Flächen im veränderten Zustand

Flächenart	ha	a1	g1	v1	A(a1)	A(g1)	A(v1)
nicht versiegelt	0,175	1,00%	42,70%	56,30%	0,002 ha	0,075 ha	0,098 ha

Flächenangaben gem. gesonderter Ermittlung [Anlage xx]

Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen A(a2)

Nr.	planerische Beschreibung	Flächenart	[ha]	a2	g2	v2	A(a2)	A(g2)	A(v2)		Bewirtschaftung	a3	g3	v3	A(a3)	A(g3)	A(v23)
1	*Dachfl. Hauptgebäude*	Flachdach	0,090	75,00%	0,00%	25,00%	Bewirtschaftung erforderlich	0,000 ha	0,023 ha	→	Rohr-/Rigolenversickerung	0,00%	100,00%	0,00%	0,000 ha	0,068 ha	0,000 ha
2	*Verkehrsfläche*	Wassergebundene Deckschicht	0,133	50,00%	20,00%	30,00%		0,027 ha	0,040 ha	→	Mulden-Rigolen-Element	0,00%	87,00%	13,00%	0,000 ha	0,058 ha	0,009 ha
3								ha	ha						ha	ha	ha
4								ha	ha						ha	ha	ha
5								ha	ha						ha	ha	ha
6								ha	ha						ha	ha	ha
7								ha	ha						ha	ha	ha
8								ha	ha						ha	ha	ha
9								ha	ha						ha	ha	ha
10								ha	ha						ha	ha	ha
11								ha	ha						ha	ha	ha
12								ha	ha						ha	ha	ha
13								ha	ha						ha	ha	ha
14								ha	ha						ha	ha	ha
15								ha	ha						ha	ha	ha
16								ha	ha						ha	ha	ha
17								ha	ha						ha	ha	ha
18								ha	ha						ha	ha	ha
19								ha	ha						ha	ha	ha
20								ha	ha						ha	ha	ha
21								ha	ha						ha	ha	ha
22								ha	ha						ha	ha	ha
23								ha	ha						ha	ha	ha
24								ha	ha						ha	ha	ha



Summe veränderter Zustand	A(a)	A(g)	A(v)
	0,002 ha	0,228 ha	0,170 ha

Bewertung der Wasserbilanz für das Teilgebiet des Bebauungsplanes

Prüfung auf deutliche Schädigung (+/- 5 %)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	0,024 ha	0,190 ha	0,244 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	0,002 ha	0,228 ha	0,170 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	0,150 ha	0,204 ha

Prüfung auf extreme Schädigung (+/- 15%)	A(a)	A(g)	A(v)
zulässiger Maximalwert	0,064 ha	0,229 ha	0,283 ha
Summe veränderter Zustand Teilgebiet	0,002 ha	0,228 ha	0,170 ha
zulässiger Minimalwert	0,000 ha	0,110 ha	0,164 ha
Absolute Abweichung zum natürlichen Wasserhaushalt	-0,51%	14,29%	-13,78%

Ergebnis: Fall 2: Der Wasserhaushalt für das Teilgebiet gilt als deutlich geschädigt

Haase+Reimer Ingenieure GbR • Thorshammer 2a • 24866 Busdorf • Tel.: 04621 932 3333 • mail: Info@Haase-Reimer.de

Anlage: 6

PROJEKT: B-Plan Nr. 47 "Gewerbefläche Drelsdorfer Straße"
in der Stadt Bredstedt

Datum: 17.06.2026

Zusammenstellung/Listung Teilflächen

hier: Plangebiet gesamt: - Listung Teilflächen für A-RW 1 Bilanzierung

Plangebiet gesamt: 3.976 m2

Bezeichnung: Listung

Nr.	A [m2]	Art d. Bef./Versiegelung	Gruppe EW-Ziel	Dachflächen: Dach Spitz [1]	Dach grün [2]	Dach Flach [3]	bef. Verkehrsflächen; Wege: Asphalt [4]	Pflaster [5]	Pflaster durchl. [6]	wassergeb. Wegedecke [7]	..... [8]	unbef.;Grünanl.: Grün unbef. [9]	Grün Restfl. [10]
1	115	Ausbaureserve	1			115							
2	372	Garage	1			372							
3	202	Garage	1			202							
4	215	Garage	1			215							
5	1.329	Zufahrt	2							1.329			
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													
41													
42													
43													
44													
45													
46													
47													
48													
49													
50													
51													
52													
	1.743	nicht def. Fläche/n (Restfläche	7										1.743
	3.976			Dachflächen			bef. Verkehrsflächen; Wege					unbef.;Grünanl.	
				----	----	904	----	----	----	1.329	----	----	1.743

Zuordnung Gruppe EW-Ziel: 1 2 3 4 5 6 7 K

∑Dach+∑Flä.befestigt+∑Flä.unbef.	904	1.329 / 1.743
∑Dach+∑FAG (Flächen außerh.Gebäude)	904	3.072
∑Flächen befestigt+∑Fächen unbefestigt	2.233	1.743
∑Fläche gesamt	3.976	

Listung nach Art der Befestigung/Versiegelung
Listung Teilflächen Plangebiet gesamt

Art	Beschreibung	A [m2]
[1]	Dach Spitz	---- m2
[2]	Dach grün	---- m2
[3]	Dach Flach	904 m2
[4]	Asphalt	---- m2
[5]	Pflaster	---- m2
[6]	Pflaster durchl.	---- m2
[7]	wassergeb. Wegedeck	1.329 m2
[8]	.....	---- m2
[9]	Grün unbef.	---- m2
[10]	Grün Restfl.	1.743 m2
		3.976 m2

Zuordnung nach Gruppe: (EW-Ziel)
Listung: Gruppe gem. Liste: [EW-Ziel]

EW-Ziel		1	2	3	4	5	6	7
Dach Spitz		0	0	0	0	0	0	0
Dach grün								
Dach Flach	904	904	0	0	0	0	0	0
Asphalt								
Pflaster		0	0	0	0	0	0	0
Pflaster durchl.								
wassergeb. Wegedec		0	1.329	0	0	0	0	0
.....								
Grün unbef.		0	0	0	0	0	0	0
Grün Restfl.								1.743
Summen	3.976	904	1.329					1.743

Gruppe EW-Ziel	
1	Rohrrigole
2	Mulden- Rigolensyste
3	
4	
5	
6	
7	ungeregelt

Bem.:

Projekt: Bebauungsplan Nr. 47
der Stadt Bredstedt

Abflusswirksame Fläche

Ing.Templates ©kmr 2022 I AU I v.22.12

Ermittlung der abflusswirksamen Fläche [Au] nach ATV-DVWK-A 117 und ATV-DVWK-M 153

Bem.:

Flächentyp	Beiwert gem. ATV-DVWK A 117 M 153	Teilfläche A [m2]	$\Psi_{m,i}$ [-]	$A_{u,m,i}$ [m2]	Bemerkung
Dachflächen					
Schrägdach					Bem.:
- Metall, Schiefer, Faserzement, Glas	*0,9 - 1,0*		0,90		
- Ziegel, Abdichtungsbahn/Dachpappe	*0,8 - 1,0*		0,90		
Flachdach [Neigung bis 3° oder ca. 15%]					
- Metall, Faserzement, Glas	*0,9 - 1,0*	904	0,90	814	
- Dachpappe/ Abdichtungsplanen	*0,9*		0,9		
- Kies	*0,7*		0,7		
Gründach [Neigung bis 15° oder ca. 25%]					
- humosiert < 10 cm Aufbau	*0,5*		0,5		
- humosiert ≥ 10 cm Aufbau	*0,3*		0,3		
		904,00		813,60	$\sum A_{u,m}$ Dachflächen:
Straßen, Wege und Plätze (flach)					Bem.:
Asphalt, fugenloser Beton	*0,9*		0,9		
Pflaster mit dichten Fugen	*0,75*		0,75		
fester Kiesbelag	*0,6*	1.329	0,6	797	
Pflaster mit offenen Fugen	*0,5*		0,5		
lockerer Kiesbelag; Schotterrasen	*0,3*		0,3		
Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine	*0,25*		0,25		
Rasengittersteine	*0,15*		0,15		
		1.329,00		797,40	$\sum A_{u,m}$ Straßen, Wege und Plätze:
Böschungen, Bankette und Gräben mit möglichem Niederschlagswasserabfluss in das Entwässerungssystem					
Toniger Boden	*0,5*		0,5		
Lehmiger Sandboden	*0,4*		0,4		
Kies- und Sandboden	*0,3*		0,3		
		0,00		0,00	$\sum A_{u,m}$ Böschg., Bankette,Gräben
Gärten, Wiesen und Kulturland mit möglichem Niederschlagswasserabfluss in das Entwässerungssystem					
Flaches Gelände	*0,0 - 0,1*	1.743	0,10	174,30	
Steiles Gelände	*0,1 - 0,3*		0,10		
		1.743,00		174,30	$\sum A_{u,m}$ Gärten, Wiesen;Kulturland:

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m2]	3.976,00			Bem.:
Summe undurchlässige Fläche Au [m2]			1.785,30	
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψm [-]		0,45		

Bemerkung

Haase+Reimer Ingenieure GbR
Thorshammer 2a • 24866 Busdorf • ☎: 04621- 932 33 33 • ✉: info@Haase-Reimer.de

Anlage: 8
Datum: 17.06.2026

Projekt: B-Plan Nr. 47 "Gewerbefläche Drelsdorfer Straße" in der Stadt Bredstedt
hier: EZG 01

DWA-A 138-1 Bemessung Rigole

$$LR = [AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3}] / [b_R \cdot h_R \cdot s_R / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R) \cdot k_i]$$

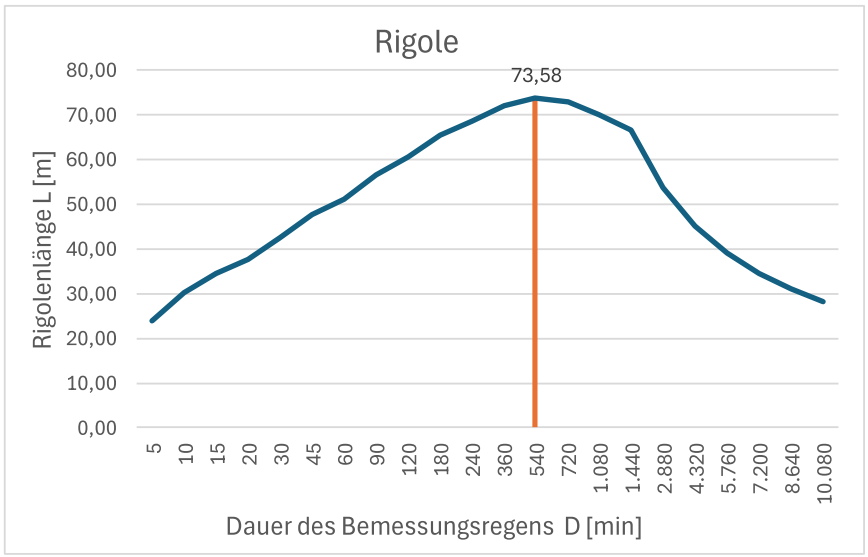
Eingaben

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets		$A_{E,b,a}$	m^2	904
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)		C	1	0,90
undurchlässige Fläche; Rechenwert für die Bemessung		AC	m^2	814
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone		k_f	m/s	1,00E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens		f_{Ort}	- - -	0,90
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit		$f_{Methode}$	- - -	0,20
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate		k_i	m/s	1,8E-06
Höhe der Rigole		h	m	0,50
Breite der Rigole		b_R	m	2,00
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole		s_F	1	0,33
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole		d_a	m	0,30
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole		d_i	m	0,30
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole		az	--	2
Gesamtspeicherkoeffizient		s_R	--	0,425
mittlerer Drosselabfluss aus Rigole		Q_{Dr}	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit n = 0,1	Wiederkehrintervall T		1/Jahr	10a
Zuschlagsfaktor		f_Z	1	1,15
Anrechenbares Schachtvolumen		V_{Sch}	m^3	0

Berechnung:

KOSTRA-DWD 2020(4.1) - Sp. 131; - Z. 59 Ort: Bredstedt (SH)

Dauer [min]	$r_{D,n}$ [l/(sha)]	UC [±%]	$r_{Bem.}$ [l/(sha)]	Result LR [m]	
5	360,0		360,0	23,71	
10	230,0		230,0	30,18	
15	175,6		175,6	34,44	
20	144,2		144,2	37,57	
30	109,4		109,4	42,45	
45	82,6		82,6	47,56	
60	67,5		67,5	51,27	
90	50,7		50,7	56,57	
120	41,5		41,5	60,49	
180	31,2		31,2	65,56	
240	25,4		25,4	68,50	
360	19,1		19,1	71,87	
540	14,4		14,4	73,58	◀
720	11,7		11,7	72,82	
1.080	8,8		8,8	70,03	
1.440	7,2		7,2	66,56	
2.880	4,4		4,4	53,67	
4.320	3,3		3,3	45,01	
5.760	2,7		2,7	39,13	
7.200	2,3		2,3	34,61	
8.640	2,0		2,0	30,87	
10.080	1,8		1,8	28,30	



maßgebende Dauer des Bemessungsregens			D	min	540
maßgebende Regenspende			$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	14,4
erforderliche Rigolenlänge			L_R	m	73,6
erf.Rigolenspeicher:			$V_{R:}$	m³	31,25
gewählt:	gew. Rigolenlänge		L_R	m	75,00
	gew. Speichervolumen Rigole		V_R	m³	31,85
	gew. mittlere Versickerungsfläche Rigole		$A_{S,m}$	m^2	188,50
	gew. anlagenspezifische Versickerungsleistung		Q_S	l/s	0,34
	gew. Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC		qs,AC	l/(s*ha)	4,17
	gew. Verhältnis AC / AS		AC / As	l/(s*ha)	4,32
Nachweis Wasseraustritt aus Vollsickerrohr :					
	näherungsweise spez. Wasseraustritt (keine Herstellerangaben vorh.:)		q_{vs}	l/(s.m)	5
	Gesamtlänge der Vollsickerohre in der Rigole		$L_{D,vorhanden}$	m	150,00
	Leistung Wasseraustritt Vollsickerrohr		$Q_{Austritt}$	l/s	750
	Maßgende Regenspende r(5,n)		$r_{(5,n)}$	l/(s*ha)	360,0
	maßgebender Wasserzufluss Qzu= r(5,n)*AC		Q_{zu}	l/s	29,29
	erforderliche Länge Vollsickerrohr		$L_{D,erf}$	m	5,86

Bem.:

Haase+Reimer Ingenieure GbR
Thorshammer 2a • 24866 Busdorf • ☏: 04621- 932 33 33 • ✉: info@Haase-Reimer.de

Anlage: 9
Datum: 17.06.2026

Projekt: B-Plan Nr. 47 "Gewerbefläche Drelsdorfer Straße" in der Stadt Bredstedt
hier: EZG 02

DWA-A 138-1 Bemessung Mulden-Rigolen-Element

$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z$ mit $A_{VA} = A_{s,m}$ (vereinfachtes Verfahren)

$LR = [(AC+A_{va}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - V_M / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + (b_R + h_R) * k_i]$

Eingaben

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	3.072
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	1	0,32
undurchlässige Fläche: Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	971

	für Mulde			für Rigole		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,70E-05	k_f	m/s	1,00E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	- - -	0,70	f_{Ort}	- - -	0,70
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	- - -	0,90	$f_{Methode}$	- - -	0,90
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	1,1E-05	k_i	m/s	6,3E-06
gewähltes Wiederkehrintervall	T		2a	T	1/Jahr	10a
entspricht Regenhäufigkeit	n =		0,50	n =		0,10
Zuschlagsfaktor MRE	$f_{Z,M}$	1	1,20	$f_{Z,R}$	1	1,20
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	$A_{S,m}$; A_{VA}	m^2	96			

Breite der Rigole	b_R	m	2,00
Höhe der Rigole	h	m	0,60
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	1	0,35
Außendurchmesser des Rohres in der Rigole	d_a	m	
Innendurchmesser des Rohres in der Rigole	d_i	m	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	--	
Gesamtspeicherkoeffizient	s_R	--	0,350

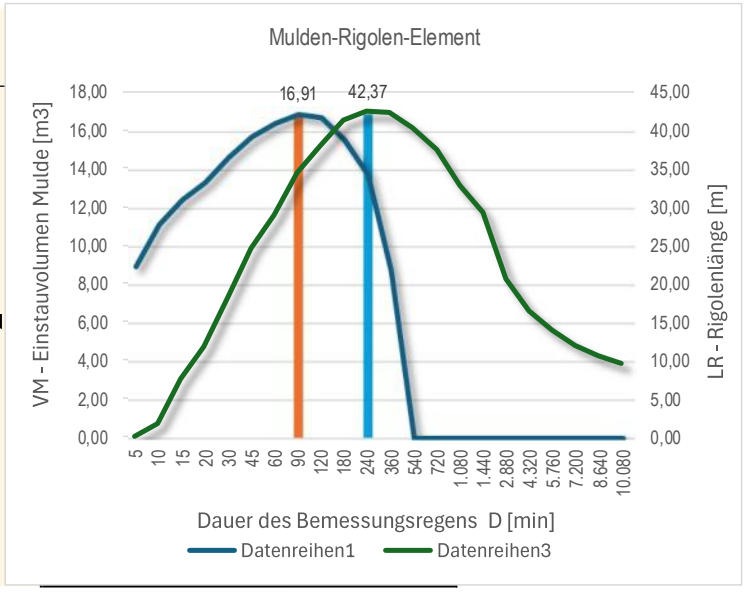
Berechnungen/Ergebnisse

erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	16,91
gew. Muldenbreite	b_M	m	4,00
gew. Muldenlänge	L_M	m	24,00
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,m}$ vorh.	m^2	96,00
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,18
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	4,67
Verhältnis AC / As,m (mit As,m = A_{VA})	AC / $A_{s,m}$	--	10,11

erforderliche Länge der Rigole			42,37
gew. Rigolenlänge	L_R	m	45,00
gew. Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	18,90
gew. mittlere Versickerungsfläche Rigole	$A_{S,m}$	m^2	118,20
gew. anlagenspezifische Versickerungsleistung aus der Rigole	Q_S	l/s	0,74
gew. Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	qs,AC	l/(s*ha)	7,67

Dauer [min]	Mulde $r_{D,n}$ l/(sha)]	Mulde Result V_M [m3]	Rigole $r_{Bem.}$ [l/(sha)]	Rigole Result L_R [m]
5	243,3	8,98	360,0	
10	155,0	11,17	230,0	1,74
15	117,8	12,46	175,6	7,57
20	96,7	13,38	144,2	11,79
30	73,3	14,67	109,4	18,19
45	55,2	15,75	82,6	24,55
60	45,3	16,44	67,5	28,87
90	34,1	16,91	50,7	34,38
120	27,8	16,75	41,5	37,89
180	20,9	15,58	31,2	41,33
240	17,1	13,76	25,4	42,37
360	12,8	8,75	19,1	42,29
540	9,6		14,4	40,24
720	7,9		11,7	37,36
1.080	5,9		8,8	32,77
1.440	4,8		7,2	29,25
2.880	3,0		4,4	20,66
4.320	2,2		3,3	16,37
5.760	1,8		2,7	13,78
7.200	1,5		2,3	11,94
8.640	1,4		2,0	10,47
10.080	1,2		1,8	9,51

KOSTRA-DWD 2020(4.1) - Sp. 131; - Z. 49 Ort: Bredstedt (SH)



Bemessungsabfluss für den Überauf

Überlaufvolumen Mulde $V_{Ü,M} = [(AC+A_{VA}) * r_{D(n),R} * 10^{-7} - A_{VA} * k_{i,M}] * D * 60 * f_{Z,M} - V_M$	$V_{Ü,M}$	m^3	12,90
bei kleinster Dauerstufe $V_{Ü,M}$ >0)	D	min	10
maßgebende Regenspende des Überlaufs	rü	l/(s*ha)	230,00
Bemessungsabfluss $Q_{Ü,M} = AC * 10^{-4} * r_Ü * k_{i,M} * 1.000$	$Q_{Ü,M}$	l/s	21,3

Bem.:

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

openko.de

Rasterfeld 59131

(Zeile 59, Spalte 131)

Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T																	
		1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
min	Std	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)
5		5,9	196,7	7,3	243,3	8,1	270,0	9,2	306,7	10,8	360,0	12,5	416,7	13,6	453,3	15,0	500,0	17,0	566,7
10		7,6	126,7	9,3	155,0	10,4	173,3	11,8	196,7	13,8	230,0	16,0	266,7	17,3	288,3	19,2	320,0	21,7	361,7
15		8,6	95,6	10,6	117,8	11,9	132,2	13,5	150,0	15,8	175,6	18,2	202,2	19,8	220,0	21,9	243,3	24,8	275,6
20		9,5	79,2	11,6	96,7	13,0	108,3	14,8	123,3	17,3	144,2	20,0	166,7	21,7	180,8	24,0	200,0	27,2	226,7
30		10,7	59,4	13,2	73,3	14,7	81,7	16,8	93,3	19,7	109,4	22,7	126,1	24,6	136,7	27,2	151,1	30,9	171,7
45		12,1	44,8	14,9	55,2	16,7	61,9	19,0	70,4	22,3	82,6	25,7	95,2	27,9	103,3	30,8	114,1	35,0	129,6
60	1	13,2	36,7	16,3	45,3	18,2	50,6	20,7	57,5	24,3	67,5	28,0	77,8	30,4	84,4	33,6	93,3	38,1	105,8
90	1,5	14,9	27,6	18,4	34,1	20,5	38,0	23,4	43,3	27,4	50,7	31,6	58,5	34,3	63,5	37,9	70,2	43,0	79,6
120	2	16,3	22,6	20,0	27,8	22,4	31,1	25,4	35,3	29,9	41,5	34,4	47,8	37,4	51,9	41,3	57,4	46,9	65,1
180	3	18,4	17,0	22,6	20,9	25,2	23,3	28,7	26,6	33,7	31,2	38,8	35,9	42,1	39,0	46,5	43,1	52,9	49,0
240	4	20,0	13,9	24,6	17,1	27,5	19,1	31,2	21,7	36,6	25,4	42,2	29,3	45,9	31,9	50,7	35,2	57,5	39,9
360	6	22,5	10,4	27,7	12,8	30,9	14,3	35,2	16,3	41,3	19,1	47,6	22,0	51,7	23,9	57,1	26,4	64,8	30,0
540	9	25,4	7,8	31,2	9,6	34,8	10,7	39,6	12,2	46,5	14,4	53,6	16,5	58,2	18,0	64,3	19,8	73,0	22,5
720	12	27,6	6,4	34,0	7,9	37,9	8,8	43,1	10,0	50,6	11,7	58,3	13,5	63,3	14,7	70,0	16,2	79,4	18,4
1080	18	31,1	4,8	38,3	5,9	42,7	6,6	48,5	7,5	57,0	8,8	65,7	10,1	71,3	11,0	78,8	12,2	89,5	13,8
1440	24	33,8	3,9	41,6	4,8	46,5	5,4	52,8	6,1	62,0	7,2	71,4	8,3	77,6	9,0	85,7	9,9	97,3	11,3
2880	48	41,4	2,4	51,0	3,0	56,9	3,3	64,7	3,7	75,9	4,4	87,5	5,1	95,1	5,5	105,0	6,1	119,2	6,9
4320	72	46,6	1,8	57,4	2,2	64,1	2,5	72,9	2,8	85,5	3,3	98,5	3,8	107,1	4,1	118,2	4,6	134,3	5,2
5760	96	50,7	1,5	62,4	1,8	69,7	2,0	79,3	2,3	93,0	2,7	107,2	3,1	116,5	3,4	128,6	3,7	146,1	4,2
7200	120	54,1	1,3	66,7	1,5	74,4	1,7	84,6	2,0	99,3	2,3	114,4	2,6	124,3	2,9	137,3	3,2	155,9	3,6
8640	144	57,1	1,1	70,3	1,4	78,5	1,5	89,2	1,7	104,7	2,0	120,7	2,3	131,1	2,5	144,8	2,8	164,5	3,2
10080	168	59,7	1,0	73,6	1,2	82,1	1,4	93,4	1,5	109,6	1,8	126,3	2,1	137,2	2,3	151,5	2,5	172,1	2,8

Angaben in mm: Bemessungsniederschlagswerte h(n)
Angaben in l / (s ha): Regenspende R(n)

Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

Rasterfeld 59131

(Zeile 59, Spalte 131)

Örtliche Unsicherheiten in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T								
min	Std	1 a ± %	2 a ± %	3 a ± %	5 a ± %	10 a ± %	20 a ± %	30 a ± %	50 a ± %	100 a ± %
5		15	16	17	18	19	20	21	21	22
10		17	19	20	21	22	23	24	24	25
15		18	20	21	22	23	24	25	26	26
20		18	20	21	22	24	25	25	26	27
30		18	20	21	22	24	25	25	26	27
45		17	19	20	22	23	24	25	25	26
60	1	16	18	19	21	22	23	24	24	25
90	1,5	14	17	18	19	21	22	22	23	24
120	2	14	16	17	18	20	21	21	22	23
180	3	12	14	15	16	18	19	19	20	21
240	4	12	13	14	16	17	18	18	19	20
360	6	11	13	13	14	15	16	17	18	18
540	9	11	12	13	14	15	15	16	16	17
720	12	12	12	13	13	14	15	15	16	16
1080	18	13	13	13	13	14	14	15	15	16
1440	24	14	13	13	14	14	14	15	15	15
2880	48	17	16	16	16	15	16	16	16	16
4320	72	19	18	18	17	17	17	17	17	17
5760	96	21	20	19	19	18	18	18	18	18
7200	120	22	21	20	20	19	19	19	19	19
8640	144	24	22	21	21	20	20	20	20	20
10080	168	25	23	22	22	21	21	21	20	20

Parameter für abweichende T und D

Lokationsparameter ξ (Xi)

13,35065713

Skalenparameter α (Alpha)

4,29277874

Formparameter κ (Kappa)

-0,1

1. Koutsoyiannis-Parameter θ (Theta)

0,01092659

2. Koutsoyiannis-Parameter η (Eta)

0,70742607

Parameter für dauerstufenübergreifende Extremwertschätzung nach KOUTSOYIANNIS et al. 1998.

Siehe auch Anwendungshilfe zu KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes.

Unsicherheiten beziehen sich auf
Bemessungsniederschlagswerte h(n) und Regenspenden R(n) auf Seite 1

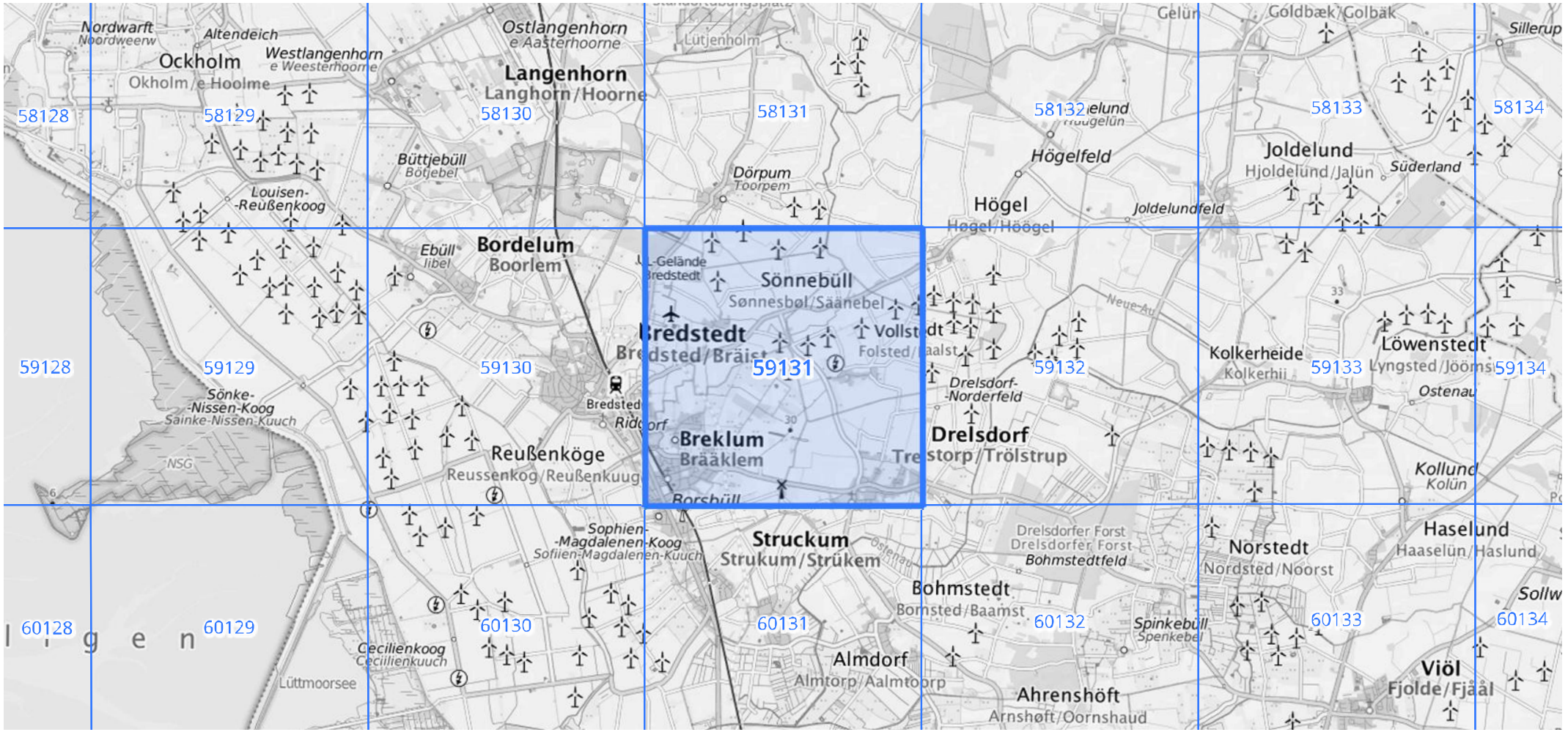
Datenbasis: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.
Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

Rasterfeld 59131

(Zeile 59, Spalte 131)

Übersichtskarte des Rasterfeldes 59131, M 1 : 100 000



Quelle Rasterdaten: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.

Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html

Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan:	B-Plan Nr. 47 Bredstedt
Naturraum:	Geest
Landkreis / Region:	Nordfriesland / Nordfriesland Ost (G-1)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0,398 ha
a_1-g_1-v_1-Werte:

Abfluss(a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,004	42,70	0,170	56,30	0,224

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: 0

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 0

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2-g_2-v_2-Werte und a_3-g_3-v_3-Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80 % Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt. Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: Gesamtgebiet

Fläche: 0,398 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Flachdach	0,090	Rohr-/Rigolenversickerung
wassergebundene Deckschicht	0,133	Mulden-Rigolen-Element

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,002	42,70	0,075	56,30	0,099
Summe veränderter Zustand	0,44	0,002	57,36	0,228	42,89	0,171
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,56	0,000	14,66	0,153	-13,41	0,072

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Gesamtgebiet ist deutlich geschädigt (Fall 2).

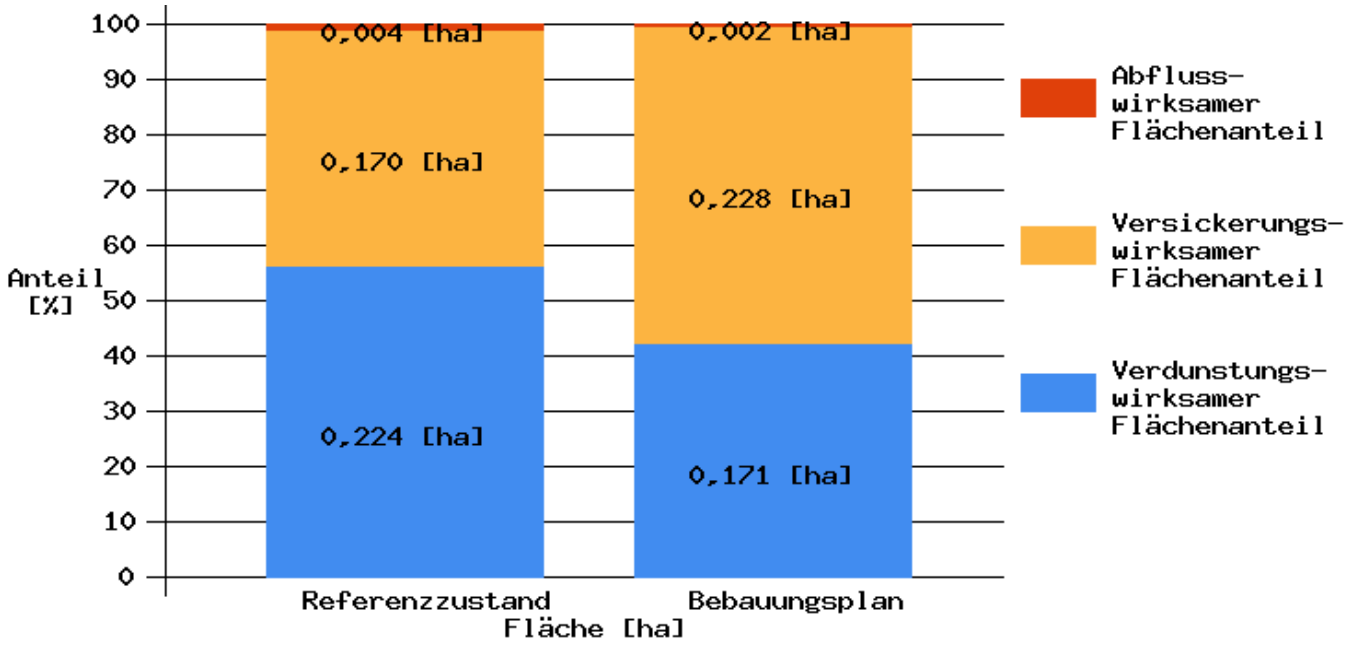
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,398 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,004	42,70	0,170	56,30	0,224
Summe veränderter Zustand	0,50	0,002	57,29	0,228	42,96	0,171
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,50	-0,002	14,59	0,058	-13,34	-0,053
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2: >= +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Ja	
Fall 3: >= +/-15%	Nein		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan Nr. 47 Bredstedt ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:
Haase + Reimer, E-Mail: k.kroeplin@haase-reimer.de

Ort und Datum

Unterschrift