

Entwässerungskonzept

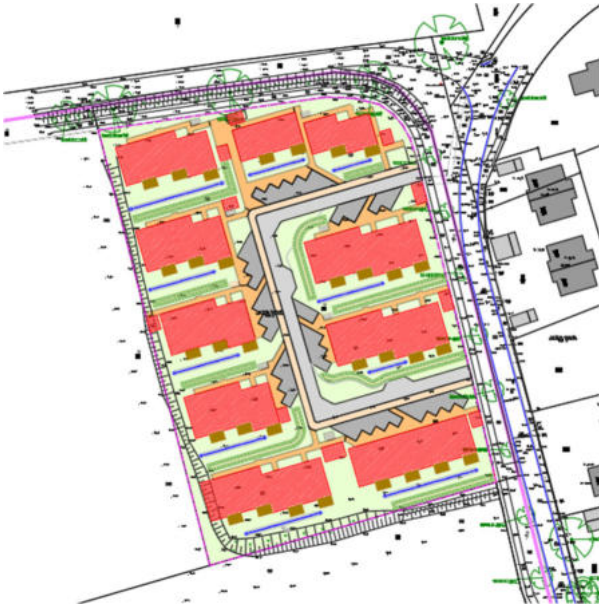


Abbildung 1: Lage Projektfläche, Quelle: HN

Bauvorhaben: Aufstellung des Entwässerungskonzeptes B-Plan Nr.64 in Handewitt

Projekt-Nr.: 1111

Auftraggeber: Projektbau Handewitt GmbH
Am Sportplatz 2C, 24980 Nordhackstedt

Ort, Datum

Unterschrift

Planungsbüro: aufgestellt:

 **Holt Nicolaisen**
Holt & Nicolaisen GmbH & Co. KG
Dipl.-Ing. Stephan Nicolaisen
Ballastkai 1, 24937 Flensburg

Ort, Datum

Unterschrift

1 Bauvorhaben:

Die Projektbau Handewitt GmbH plant die Erschließung des B-Plan 64 in Handewitt. Auf der Planfläche soll eine Seniorengerechte Wohnanlage hergestellt werden. Das Büro Holt& Nicolaisen wurde mit der Aufstellung des Bebauungsplanes und dem Entwässerungskonzeptes beauftragt.

2 Baugrund- und Wasserverhältnisse:

Das Plangebiet wurde am 21.01.2025 von Erdbaulabor GSB mit 8 Kleinrammbohrungen erkundet. Unter einer bis zu 60cm mächtigen Oberbodenschicht wurde bis in eine Tiefe von 8 Metern ausschließlich Sande angetroffen. Der Grundwasserstand wurde 1,9m bis 2,4m unter GOK festgestellt. Der Boden ist als gut versickerungsfähig eingestuft.

3 Erläuterung Regenwasser :

Das im Einzugsgebiet des B-Plan Nr. 64 liegt südlich und östlich des Mühlenweges. Das Gebiet umfasst eine Fläche von ca. 1 ha und ist aktuell landwirtschaftlich genutzt.

ARW 1

Die GRZ des Bebauungsplan ist mit 0,40 festgelegt. Zur Einteilung und Bewertung der Einzelflächen in der ARW1 wurde das Bebauungskonzept einbezogen. Die Einzelflächen wurden in Abwägung der Belange der geplanten Nutzung bzw. der Belange der ARW 1 festgelegt. Die Aufteilung erfolgte wie folgt:

• Steildach	Wohngebäude	0,26 ha
• Flachdach	Abstellschuppen	0,014 ha
• Speicherpflaster mit Fugen	Oberflächenbefestigungen	0,239 ha
		<u>Summe 0,998 ha</u>

Das anfallende Niederschlagswasser wird dezentral versickert. Dabei werden die Dachflächen als nicht behandlungsbedürftig eingestuft und in unterirdischen Rohrrigolen versickert.

Die befestigten Oberflächen werden mit dem Klimastein der Firma Berding Beton ausgeführt. Der Klimastein besitzt eine hohe Speicherfähigkeit, wodurch die Verdunstung von Niederschlagswasser gefördert wird. Das auf der Oberfläche abfließende Wasser wird in flachen Ausmuldungen in den Grünflächen versickert. Die Vorreinigung erfolgt durch Versickerung über die Oberbodenzone.

Die ARW 1 Berechnung ergibt aufgrund von zu geringer Verdunstung einen extrem geschädigten Wasserhaushalt.

Durch die Verwendung des Berding Klimasteins, der eine hohe Speicherleistung von ca. 7,5l/m² (10cm dicke) besitzt wird die Verdunstung deutlich stärker begünstigt, als dieses im ARW1 Programm abgebildet werden kann.

Detail zum Klimastein können den Anlagen entnommen werden.

Regenversickerung

Die Dezentrale Versickerung des Niederschlagswassers wurde unter Verwendung der Kostra DWD 2020 Regendaten, sowie des ATV 138 Arbeitsblattes vorbemessen. Die finale Bemessung erfolgt im Zuge des wasserrechtlichen Antrages.

Die Versickerung des Niederschlagswasser erfolgt in Rohrrigolen , welche oberflächennah eingebaut werden. Der Grundwasserflurabstand von 1,0 Metern wird eingehalten.

Detail Können den Anlagen entnommen werden.

Starkregenüberflutung

Gemäß Starkregenkarte besteht am südlichen Ende der geplanten Baufläche ein erhöhtes Überflutungsrisiko. Dieses ist durch die aktuelle Gelände Topographie begründet. Die die im Zuge der Bebauung durchgeführte Geländeprofilierung sorgt dafür das diese Risiko nicht weiter besteht. Somit einen ausreichenden Schutz vorhanden.



Abbildung 2: Ausschnitt Starkregenkarte, Geoportal.de 15.01.2026

5 Erläuterung Schmutzwasser :

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser wird an das Bestandsnetz der Gemeinde Handewitt angeschlossen und zur Kläranlage abgeführt

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: MHandewitt
Naturraum: Schleswig-Flensburg
Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg West (G-2)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0,997

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,010	44,80	0,447	54,20	0,540

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: keine

Anzahl der neu eingeführten: keine

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: EZG1

Fläche: 0,998 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,299	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,045	Flächenversickerung
Pflaster mit offenen Fugen	0,110	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0100	44,80	0,4471	54,20	0,5409
Summe veränderter Zustand	0,55	0,0054	58,06	0,5795	41,39	0,4131
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,45	-0,0045	13,26	0,1324	-12,81	-0,1278

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes EZG1 ist deutlich geschädigt (Fall 2).

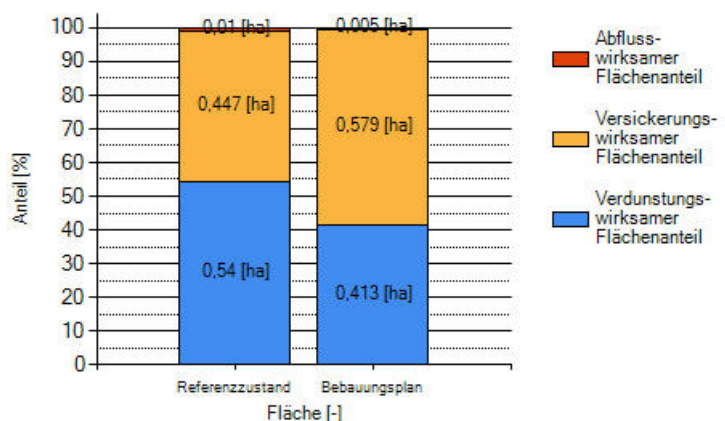
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,997 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,010	44,80	0,450	54,20	0,540
Summe veränderter Zustand	0,50	0,010	58,07	0,580	41,42	0,410
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	0,50	0,010	-13,27	-0,130	12,78	0,130
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		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 MHandewitt ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.



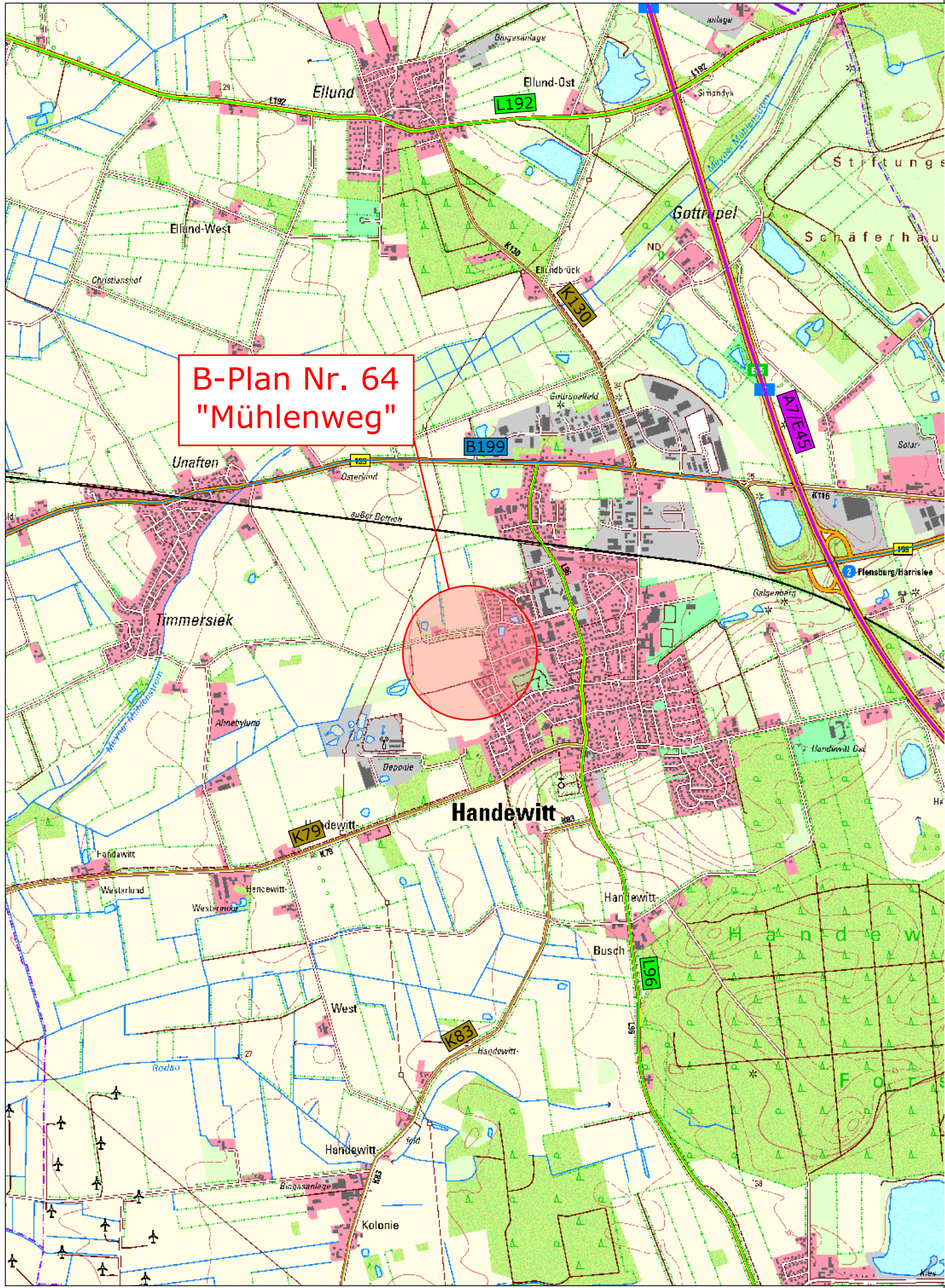
Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--



Holt Nicolaisen
holt-nicolaisen.de

PROJEKT

**GEMEINDE HANDEWITT, MÜHLENWEG
ERSCHLIEßUNGSPLANUNG B-PAN NR. 64
PRJ. NR. 1070**

PLANINHALT

ÜBERSICHTSKARTE

BAUSTELLENADRESSE

**MÜHLENWEG
24983 HANDEWITT**

PLANVERFASSER

**Holt & Nicolaisen GmbH & Co. KG
BALLASTKAI 1 · 24937 FLENSBURG
TELEFON 0461 5050010**

BAUHERR

**PROJEKTBAU HANDEWITT GmbH
AM SPORTPLATZ 2C
24980 NORDHACKSTEDT**

UNTERSCHRIFT PLANER

UNTERSCHRIFT BAUHERR

PLANUNGSPHASE

VORPLANUNG

MASSSTAB

M 1:25.000

HINWEISE

MAßE SIND AM BAU ZU PRÜFEN!
STATIKPLÄNE BEACHTEN!

LIEGENSCHAFT

GEMEINDE: HANDEWITT
GEMARKUNG: HANDEWITT
FLURSTÜCK: 3/10
FLUR: 2

DATUM

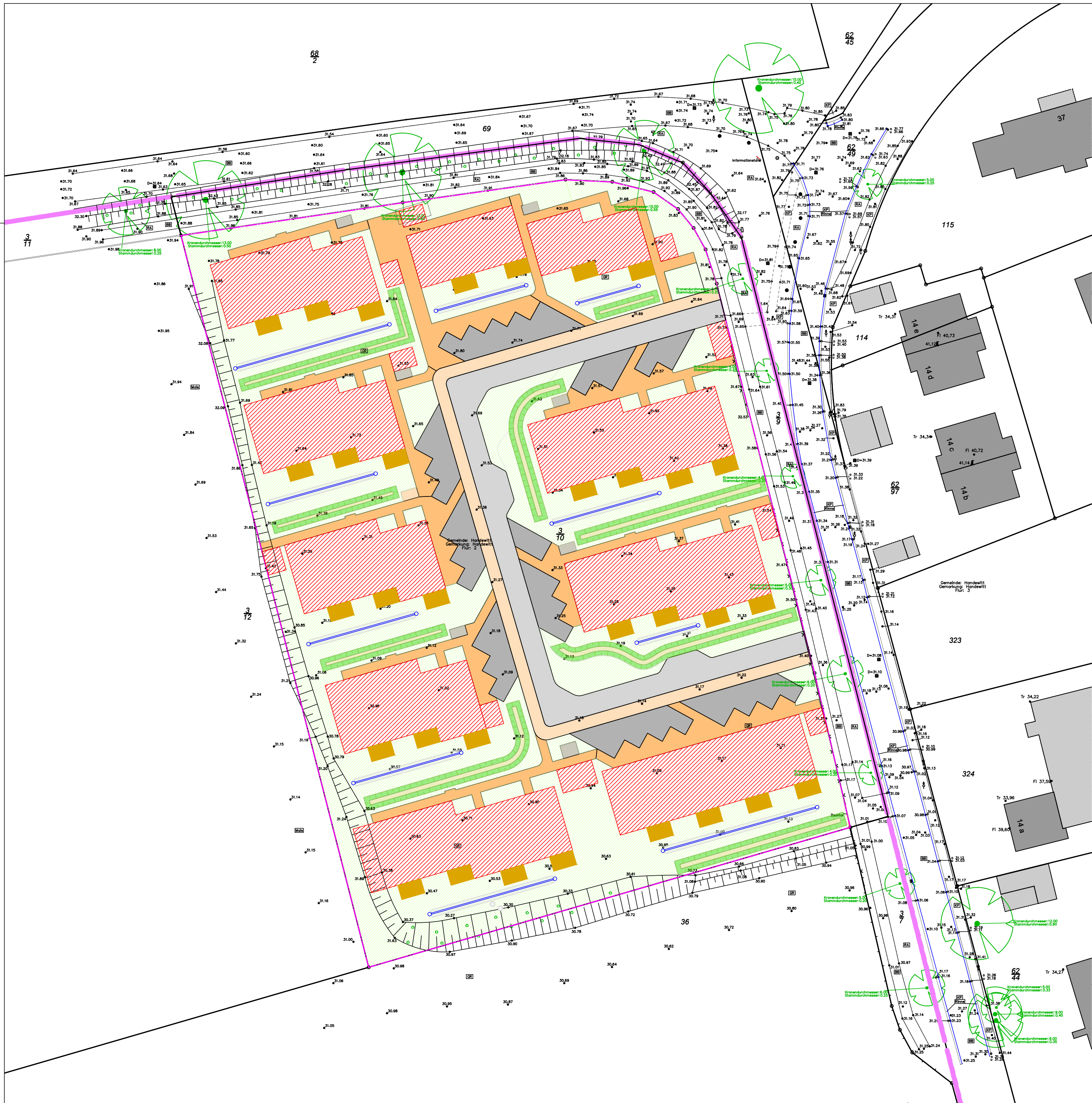
16.01.2026

PLANER/ZEICHNER

SN/MBR

PLANNUMMER

01



Legende:

- Fahrbahn
- öffentlicher Gehweg
- öffentliche Parkplätze
- private Gehwege
- Grünfläche
- Dachflächen
- Kiesrigole 1,20 x 0,60 m - Sohlhöhe 0,80 m unter GOK
DN 200 - 150cm²/m Wasseraustrittsfläche
- Mulden - Böschung 1:3 - Muldentiefe 20 - 30 cm
Gesamtsohlfläche 200 m²



PROJEKT
GEMEINDE HANDEWITT, MÜHLENWEG
ERSCHLIEßUNGSPLANUNG B-PAN NR. 64
PRJ. NR. 1111

PLANINHALT
LAGEPLAN

BAUSTELLENADRESSE
MÜHLENWEG
24983 HANDEWITT

PLANVERFASSER
Holt & Nicolaisen GmbH & Co. KG
BALLASTKAI 1 · 24937 FLENSBURG
TELEFON 0461 5050010

BAUHERR
Projektbau Handewitt GmbH
AM SPORTPLATZ 2C
24980 NORDHACKSTEDT

UNTERSCHRIFT PLANER

UNTERSCHRIFT BAUHERR

PLANUNGSPHASE
VORPLANUNG

MASSSTAB
M 1: 500

HINWEISE

LIEGENSCHAFT
GEMEINDE: HANDEWITT
GEMARKUNG: HANDEWITT
FLURSTÜCK: 3/10
FLUR: 2

MAßE SIND AM BAU ZU PRÜFEN!
STATIKPLÄNE BEACHTEN!

DATUM
16.01.2026

PLANER/ZEICHNER
SN/RW

PLANNUMMER
02



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 56, Spalte 135
 Ortsname : Handewitt (SH)
 Bemerkung :

INDEX_RC

: 056135

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	5,9	7,2	8,1	9,2	10,8	12,5	13,6	15,0	17,0
10 min	7,5	9,2	10,3	11,8	13,8	15,9	17,3	19,2	21,8
15 min	8,6	10,6	11,8	13,5	15,8	18,2	19,8	21,9	24,9
20 min	9,4	11,6	13,0	14,8	17,3	20,0	21,8	24,0	27,3
30 min	10,7	13,2	14,7	16,8	19,7	22,8	24,7	27,3	31,1
45 min	12,1	15,0	16,7	19,0	22,4	25,8	28,1	31,0	35,2
60 min	13,2	16,3	18,3	20,8	24,4	28,2	30,7	33,9	38,5
90 min	15,0	18,5	20,7	23,5	27,7	31,9	34,7	38,4	43,6
2 h	16,4	20,2	22,6	25,7	30,2	34,8	37,9	41,9	47,6
3 h	18,5	22,8	25,5	29,1	34,1	39,4	42,8	47,3	53,8
4 h	20,2	24,9	27,8	31,7	37,2	43,0	46,7	51,6	58,7
6 h	22,8	28,1	31,5	35,8	42,1	48,6	52,8	58,4	66,3
9 h	25,7	31,8	35,5	40,5	47,6	54,9	59,7	65,9	74,9
12 h	28,1	34,7	38,8	44,1	51,9	59,8	65,1	71,9	81,7
18 h	31,7	39,2	43,8	49,8	58,6	67,6	73,5	81,2	92,3
24 h	34,6	42,7	47,7	54,3	63,9	73,7	80,1	88,5	100,6
48 h	42,6	52,6	58,8	66,9	78,6	90,7	98,7	109,0	123,9
72 h	48,1	59,4	66,4	75,6	88,8	102,5	111,4	123,2	139,9
4 d	52,4	64,8	72,4	82,4	96,8	111,7	121,5	134,3	152,6
5 d	56,1	69,2	77,4	88,1	103,6	119,5	129,9	143,6	163,1
6 d	59,2	73,1	81,7	93,1	109,4	126,2	137,2	151,6	172,3
7 d	62,0	76,6	85,6	97,5	114,6	132,2	143,7	158,8	180,5

Legende

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



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 56, Spalte 135
 Ortsname : Handewitt (SH)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 056135

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	196,7	240,0	270,0	306,7	360,0	416,7	453,3	500,0	566,7
10 min	125,0	153,3	171,7	196,7	230,0	265,0	288,3	320,0	363,3
15 min	95,6	117,8	131,1	150,0	175,6	202,2	220,0	243,3	276,7
20 min	78,3	96,7	108,3	123,3	144,2	166,7	181,7	200,0	227,5
30 min	59,4	73,3	81,7	93,3	109,4	126,7	137,2	151,7	172,8
45 min	44,8	55,6	61,9	70,4	83,0	95,6	104,1	114,8	130,4
60 min	36,7	45,3	50,8	57,8	67,8	78,3	85,3	94,2	106,9
90 min	27,8	34,3	38,3	43,5	51,3	59,1	64,3	71,1	80,7
2 h	22,8	28,1	31,4	35,7	41,9	48,3	52,6	58,2	66,1
3 h	17,1	21,1	23,6	26,9	31,6	36,5	39,6	43,8	49,8
4 h	14,0	17,3	19,3	22,0	25,8	29,9	32,4	35,8	40,8
6 h	10,6	13,0	14,6	16,6	19,5	22,5	24,4	27,0	30,7
9 h	7,9	9,8	11,0	12,5	14,7	16,9	18,4	20,3	23,1
12 h	6,5	8,0	9,0	10,2	12,0	13,8	15,1	16,6	18,9
18 h	4,9	6,0	6,8	7,7	9,0	10,4	11,3	12,5	14,2
24 h	4,0	4,9	5,5	6,3	7,4	8,5	9,3	10,2	11,6
48 h	2,5	3,0	3,4	3,9	4,5	5,2	5,7	6,3	7,2
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	4,0	4,3	4,8	5,4
4 d	1,5	1,9	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	4,4
5 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8
6 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,6	2,9	3,3
7 d	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	3,0

Legende

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



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 56, Spalte 135
 Ortsname : Handewitt (SH)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 056135

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	14	16	16	17	19	19	20	20	21
10 min	16	18	19	20	22	23	23	24	24
15 min	17	19	20	21	23	24	24	25	26
20 min	17	19	21	22	23	24	25	25	26
30 min	17	19	20	22	23	24	25	25	26
45 min	16	19	20	21	22	24	24	25	26
60 min	15	18	19	20	22	23	23	24	25
90 min	14	17	18	19	20	22	22	23	24
2 h	13	16	17	18	19	21	21	22	23
3 h	12	14	15	16	18	19	20	20	21
4 h	11	13	14	15	17	18	18	19	20
6 h	11	12	13	14	15	17	17	18	18
9 h	10	12	12	13	14	15	16	16	17
12 h	11	11	12	13	14	15	15	16	16
18 h	11	11	12	12	13	14	14	15	15
24 h	12	12	12	12	13	14	14	14	15
48 h	15	14	14	14	14	14	14	14	15
72 h	17	16	15	15	15	15	15	15	15
4 d	19	17	16	16	16	16	16	16	16
5 d	20	18	18	17	17	17	17	17	17
6 d	21	19	19	18	18	17	17	17	17
7 d	22	20	19	19	18	18	18	18	18

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 [±%]



Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Zeile 56, Spalte 135 INDEX_RC : 056135
 Ortsname : Handewitt (SH)
 Bemerkung :

Berechnungsregenspenden für Dachflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,5} = 306,7 \text{ l / (s · ha)}$
 Jahrhundertregen $r_{5,100} = 566,7 \text{ l / (s · ha)}$

Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung $r_{5,2} = 240,0 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{5,30} = 453,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung $r_{10,2} = 153,3 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{10,30} = 288,3 \text{ l / (s · ha)}$

Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung $r_{15,2} = 117,8 \text{ l / (s · ha)}$
 Überflutungsprüfung $r_{15,30} = 220,0 \text{ l / (s · ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	240,0	153,3	117,8
	UC [±%]	16	18	19
5 a	rN [l / (s · ha)]	306,7	-	-
	UC [±%]	17	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	453,3	288,3	220,0
	UC [±%]	20	23	24
100 a	rN [l / (s · ha)]	566,7	-	-
	UC [±%]	21	-	-

Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]
 UC Toleranz in [±%]

**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	2.715	1,00	2.715
	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			
	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]	2.715
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.715
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	1,00

Bemerkungen:

Dachflächen

**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			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25	2.389	0,30	717
	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]	2.389
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	717
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,30

Bemerkungen:

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Mühlenweg, Handewitt
Erschließung
Prj: 1111

Auftraggeber:

Projektbau Handewitt GmbH
Am Sportplatz 2C
24980 Nordhackstedt

Rigolenversickerung:

Dachflächen

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.715
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.715
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
Höhe der Rigole	h_R	m	0,6
Breite der Rigole	b_R	m	1,2
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_R	-	0,3
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	210
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	200
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	a	-	1
Gesamtspeicherkoeffizient	s_{RR}	-	0,33
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
Wasseraustrittsfläche des Dränagerohres	$A_{Austritt}$	cm ² /m	150
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	70,4
erforderliche Rigolenlänge	L	m	172,5
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	180,0
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	42,8
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	270,0
maßgebender Wasserzufluss	Q_{zu}	l/s	54,3
vorhandene Wasseraustrittsleistung	$Q_{Austritt}$	l/s	270,0

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-1245-1062

Dimensionierung einer Rigole oder Rohr-Rigole nach Arbeitsblatt DWA-A 138

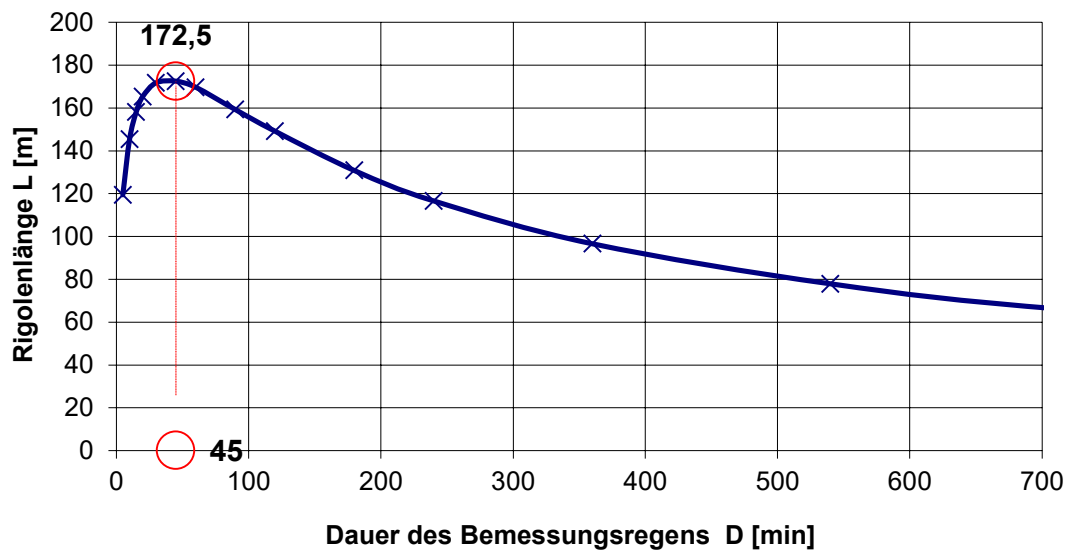
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	306,7
10	196,7
15	150,0
20	123,3
30	93,3
45	70,4
60	57,8
90	43,5
120	35,7
180	26,9
240	22,0
360	16,6
540	12,5
720	10,2
1080	7,7
1440	6,3
2880	3,9
4320	2,9

Berechnung:

L [m]
119,38
145,32
158,16
165,31
171,74
172,45
169,65
159,24
149,12
130,81
116,55
96,58
77,82
65,81
51,55
42,99
27,40
20,58

Rigolenversickerung



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-1245-1062

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Mühlenweg, Handewitt
Erschließung
Prj: 1111

Auftraggeber:

Projektbau Handewitt GmbH
Am Sportplatz 2C
24980 Nordhackstedt

Muldenversickerung:

Oberflächen

Eingabedaten:

$$A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.389
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,30
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	717
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,05
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	306,7
10	196,7
15	150,0
20	123,3
30	93,3
45	70,4
60	57,8
90	43,5
120	35,7
180	26,9
240	22,0
360	16,6
540	12,5
720	10,2
1080	7,7
1440	6,3
2880	3,9
4320	2,9

Berechnung:

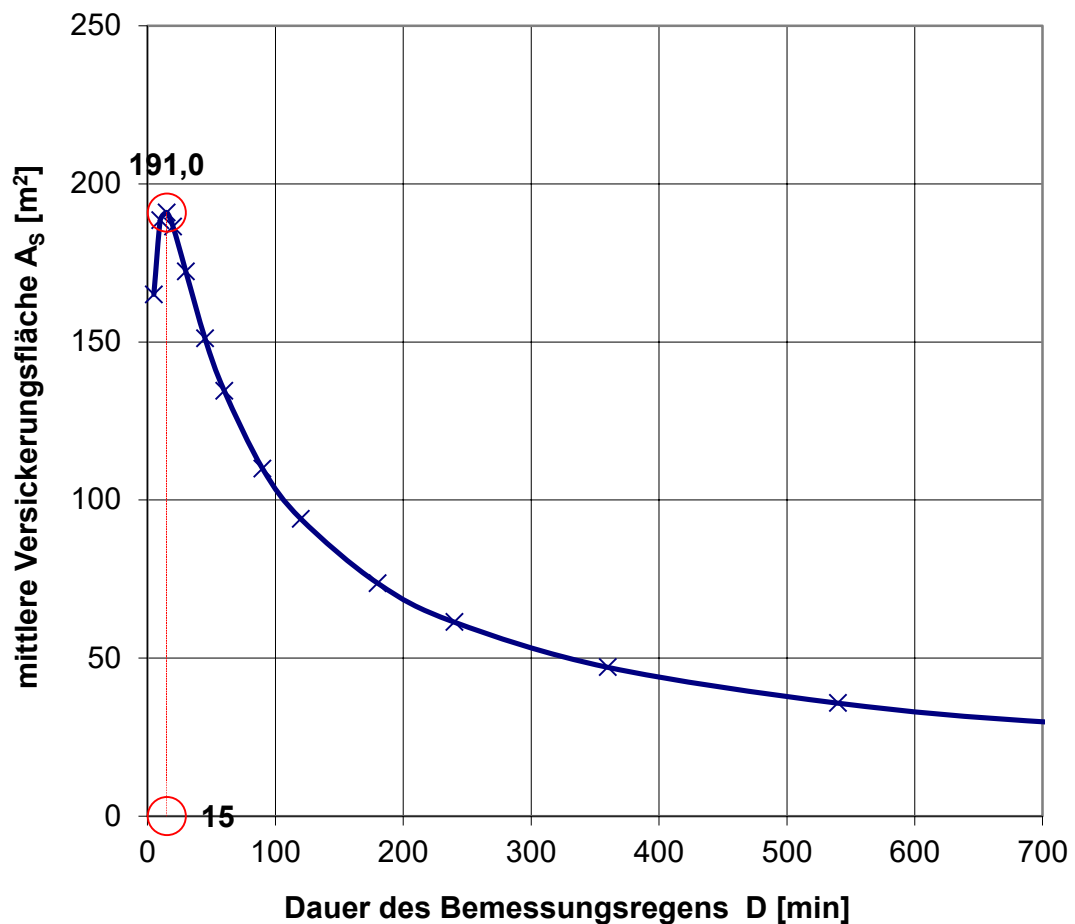
A_s [m ²]
165,0
188,5
191,0
186,5
172,3
151,1
134,5
109,9
94,0
73,7
61,4
47,1
35,8
29,3
22,2
18,2
11,2
8,4

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	150
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	191,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S, \text{gew}}$	m²	250
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	12,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,6

Muldenversickerung



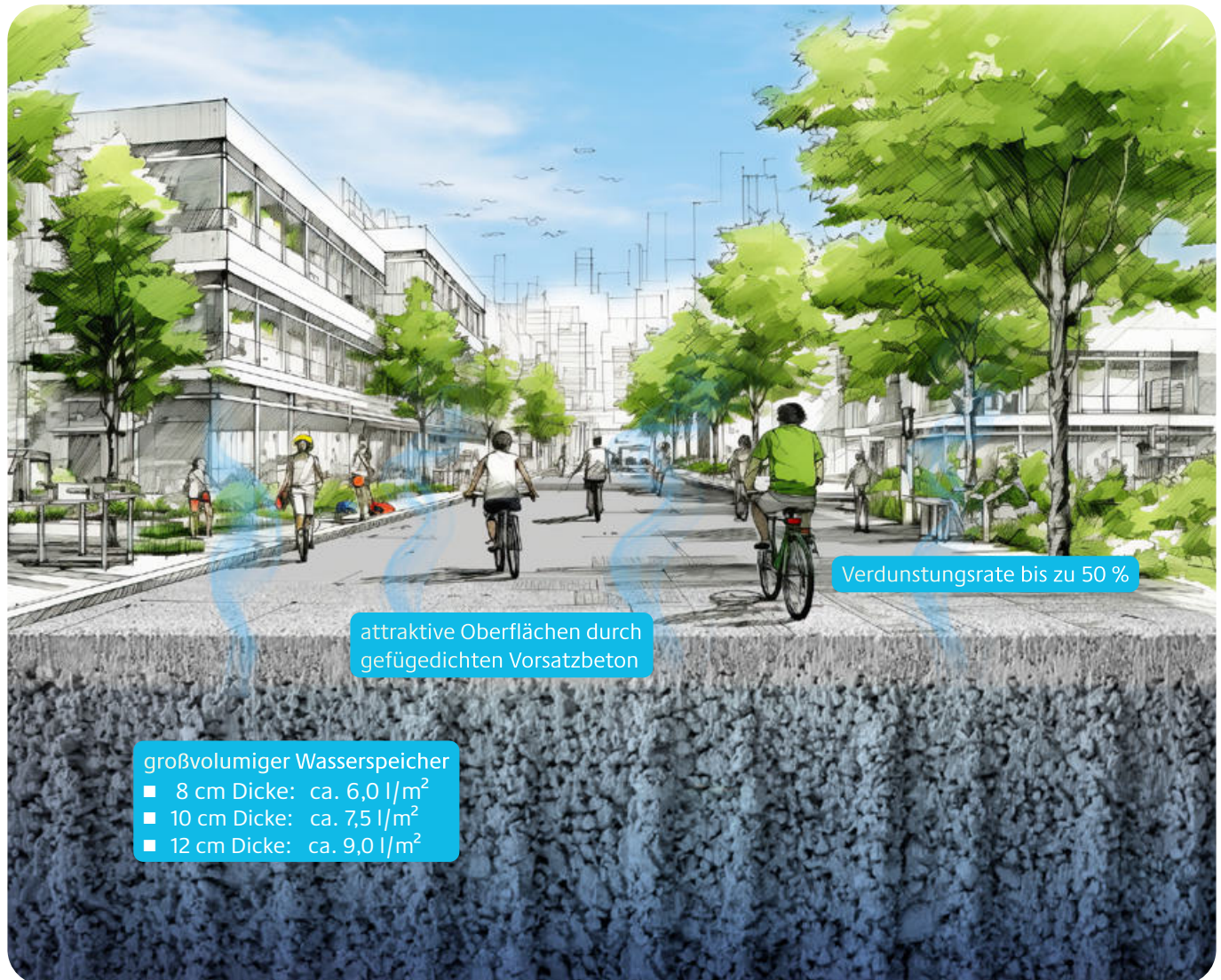
Der Klimastein



Städte im Wandel – Innovation als Wegbereiter

Der Klimastein

Modellierung der regionalen Verdunstungsleistung und Versickerung des BERDING BETON Klimasteins



Moderne Stadtplanung setzt auf die „Schwammstadt“, die Regenwasser speichert und verzögert abgibt. Ziel ist es, Überschwemmungen zu vermeiden und das Stadtklima zu verbessern:

1. Regenwasserbewirtschaftung

Grünflächen und wasserdurchlässige Materialien ermöglichen lokale Speicherung und Versickerung von Regenwasser – das entlastet die Kanalisation.

2. Kühlung und Klimaanpassung

Gespeichertes Wasser verdunstet und kühlt die Umgebung. BERDING BETON bietet Klimasteine, die Wasser speichern, versickern und verdunsten. Die Variante **beProtect** reinigt zusätzlich belastetes Regenwasser – ohne Einschränkungen bei der Gestaltung.

3. Der Klimastein

Je nach Dicke speichern die Steine bis zu 9 l/m² Regenwasser. Dieses gelangt über die Fuge in den Kernbeton und verdunstet später über die Oberfläche und Fuge. Gutachten bestätigen: Bei fachgerechter Verlegung entsteht kein Oberflächenabfluss (Abflussbeiwert 0,0 gemäß M VV).

Mit jedem Quadratmeter Gutes tun!



Weitere Infos finden Sie bei uns auf der Internetseite:



Wasserhaushalts-Bilanzierung

Natürlicher Wasserhaushalt als Maßstab für klimaresiliente Stadtentwicklung

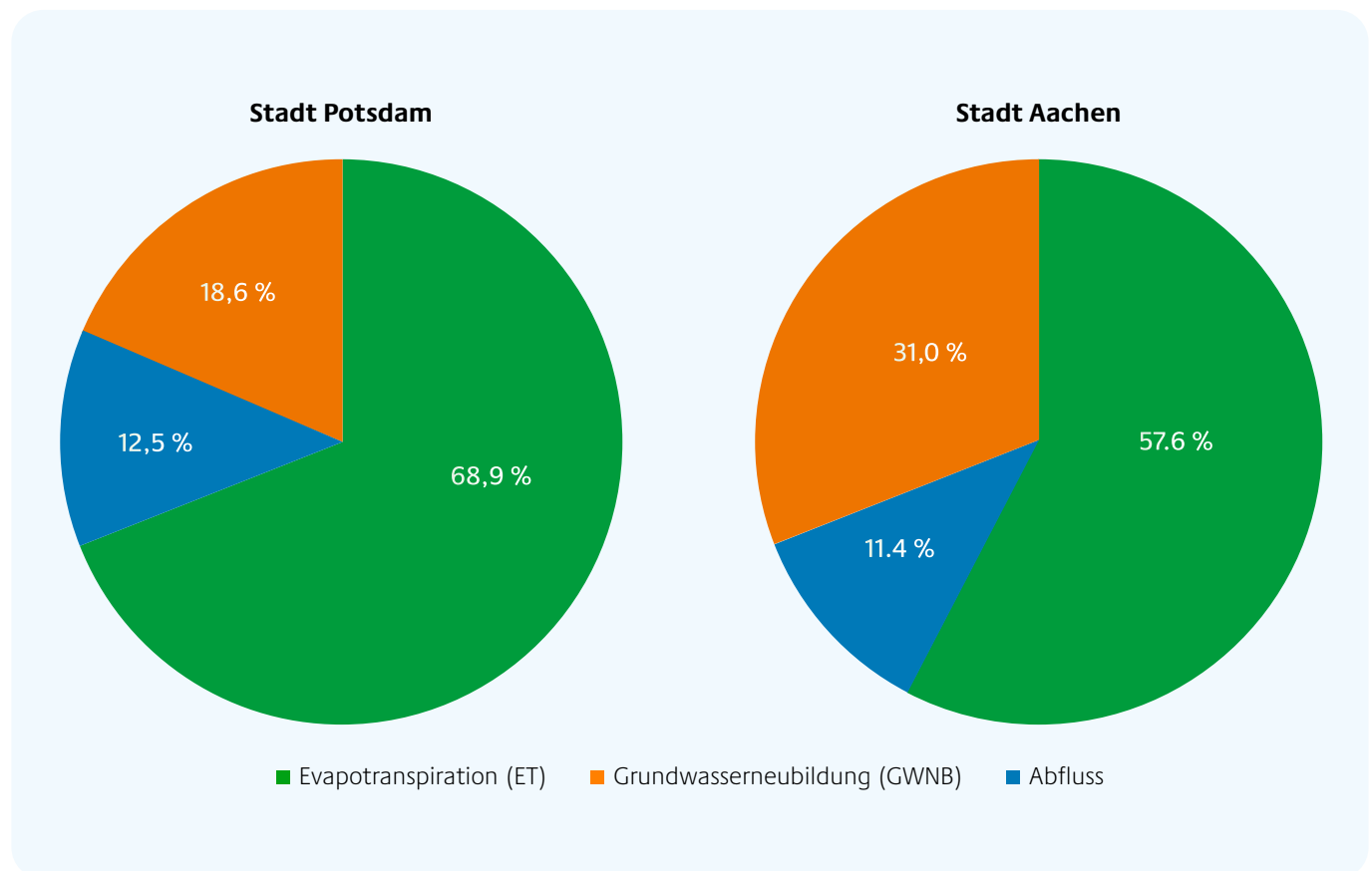
Städte sind höchst anfällig für die Folgen des Klimawandels und bedürfen deshalb aufeinander abgestimmter Klimaschutz- und Anpassungsstrategien. Von zentraler Bedeutung ist dabei der Umgang mit dem Regenwasser, der sich an dem natürlichen Wasserhaushalt orientieren sollte.

Als Referenzwert des Wasserhaushaltes für ein geplantes Siedlungsgebiet wird der Wasserhaushalt des gleichen Gebietes ohne urbane Nutzung herangezogen. Erst mit dem Wissen über den „natürlichen“ Zustand lassen sich geeignete Maßnahmen ableiten, um den Einflüssen der Bebauung nach dem

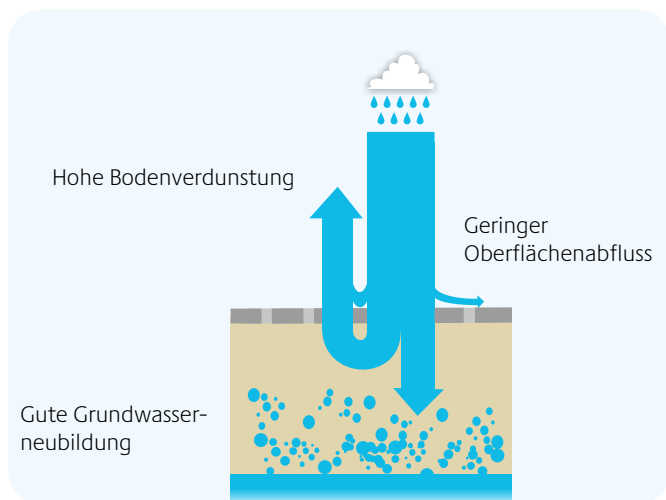
Prinzip Schwammstadt entgegenwirken zu können. Die naturnahe urbane Wasser-Bilanz (NatUrWB) kann sich, je nach Region, sehr unterschiedlich darstellen. Die Uni Freiburg hat dazu ein Modell entwickelt, welches für alle Flächen in Deutschland den jeweiligen naturnahen Wasserhaushalt simulieren kann.

Exemplarisch lässt sich an den Städten Aachen und Potsdam zeigen, welcher Anteil des Niederschlags verdunsten (grün), abfließen (blau) sowie dem Grundwasser (orange) zufließen müsste, damit dieses Gebiet einen naturnahen Wasserhaushalt aufweist.

NatUrWB Referenz



Quelle: www.naturwb.de



Wasserkreislauf mit dem BERDING BETON Klimastein-System



Triada® Klimastein | Mehrstein-System | Dicke: 8 cm | anthrazit



Basalit® Plus Klimastein | 21 x 14 cm | Dicke: 8 cm | lichtgelb

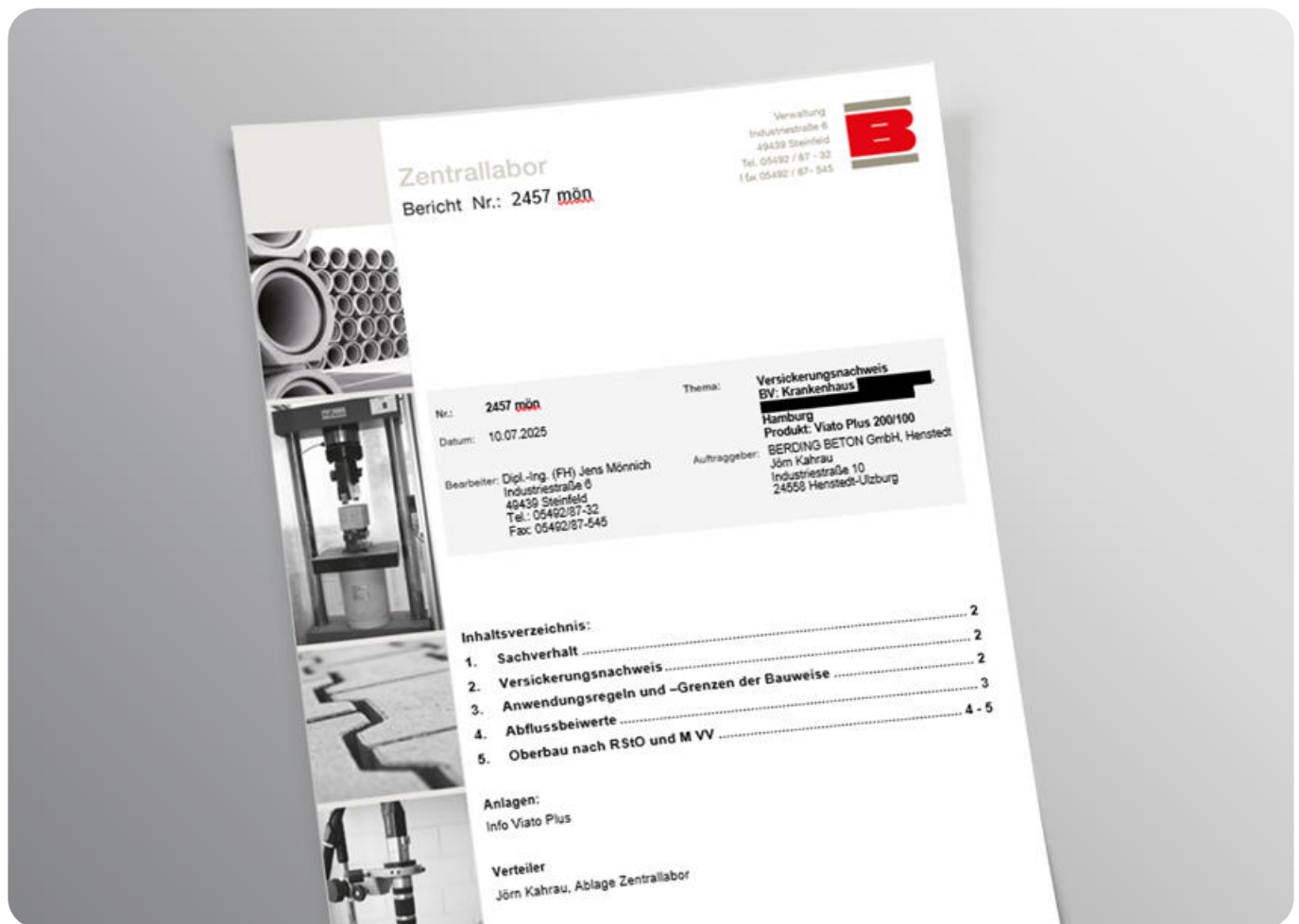


VIATO® Plus Klimastein | 20 x 10 cm | Dicke: 8 cm | naturgrau

Grundwasserneubildung/Versickerung

Die Grundwasserneubildung mit unseren versickerungsfähigen Klima- und Ökosteinen ist etablierte Praxis. Dabei gelingt es, eine 10-jährige Bemessungsregenspende mit einem Abflussbeiwert von 0,0 dauerhaft abzubilden. Das bedeutet, dass das Regenwasser vollständig versickert und kein Abfluss von der Fläche erfolgt. Dadurch werden nicht nur die kommunalen Entwässerungssysteme nachhaltig entlastet, sondern auch die natürlichen Wasserkreisläufe verbessert.

Für Bauvorhaben bieten wir produkt- und objektbezogene Versickerungsgutachten an, die eine fundierte Planung und Umsetzung ermöglichen. Diese Gutachten können unkompliziert über unsere erfahrenen Fachberater angefordert werden, die Ihnen gerne beratend zur Seite stehen.



Musterdeckblatt eines Versickerungsgutachtens

Produkt	Öffnungs- anteil	Rastermaß (mm)	Abflussbeiwerte nach DWA-A 118 für				
			Bemessung $r_{10;0,20}$	Bemessung $r_{10;0,10}$	Überflutung $r_{10;0,03}$	Überflutung $r_{10;0,02}$	Überflutung $r_{10;0,01}$
Betondecke	0 %	-	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Asphaltdecke	0 %	-	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0
Normalpflaster	0 %	-	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0
VIATO® Plus	7 %	200/100	0	0	0,37	0,44	0,54

Quelle: Versickerungsnachweis BERDING BETON | VIATO® Plus Klimastein

Verdunstung/Versickerung

Aus den o.g. Beispielen der Städte Aachen und Potsdam ist ersichtlich, dass den wesentlichsten Anteil des natürlichen Wasserhaushaltes die Evapotranspiration, also die Verdunstung darstellt. Daher ist auch bei aktuell geforderten Planungen gem. DWA-A 102-4 die Verdunstung ein elementarer Planungsbestandteil.

BERDING BETON ist es in Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Münster gelungen, eine Modellierung zur Wasserhaushaltsbilanzierung für unsere Klimasteine zu entwickeln.

Datenbasis lieferten eine experimentelle Messreihe aus einem Zeitraum 2016-2018 sowie der „WABILA-Ansatz“ (Wasserbilanz-Expert). Somit ist man erstmals in der Lage, anstelle von allgemeinen Pauschalangaben, einen ebenfalls regionalbezogen individuellen Nachweis über die Verdunstungsleistung zu erbringen.

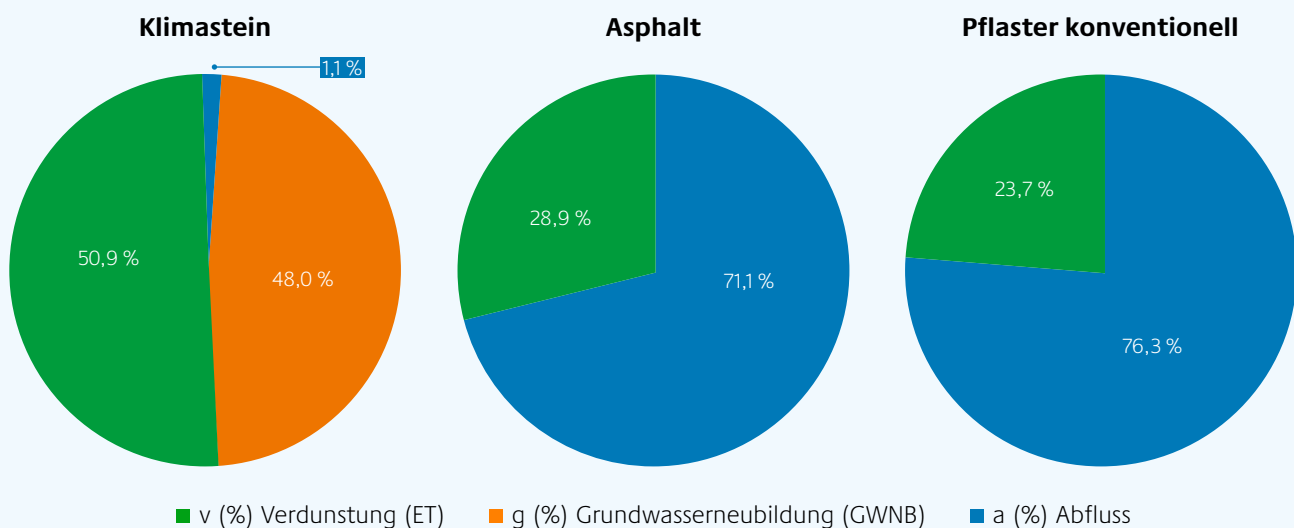
Um einen Bezug zur o.g. Referenz herzustellen, wurde im folgenden Beispiel wiederum die Region Potsdam ausgewählt.

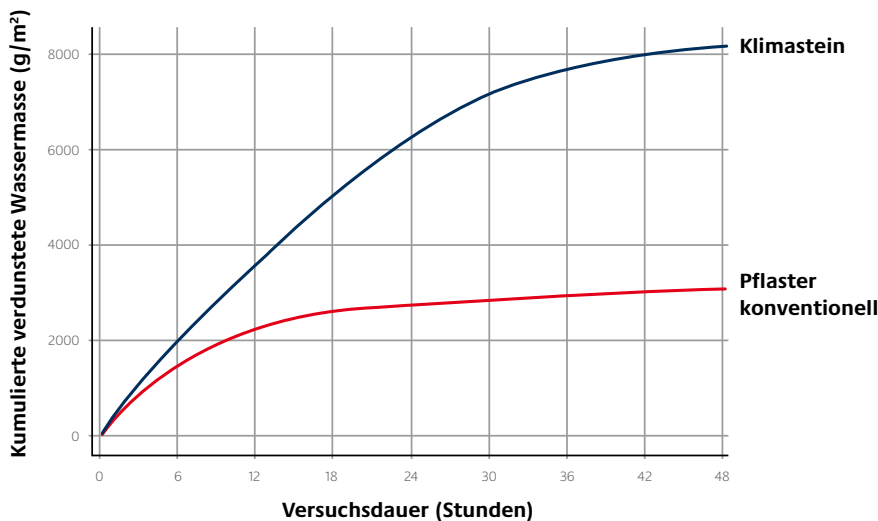
EINGABEDATEN

Region:	Potsdam	Zeitraum	Ganzjährlich	
Jährlicher Niederschlag		$h_{N, \text{Jahr}}$	562,4	mm/a
Verdunstung des ausgewählten Zeitraums		$ET_{0, \text{Saison}}^*$	555,7	mm

ERGEBNISSE

		Klimastein	Asphalt	Pflaster konventionell
Abfluss	a (%)	1,1	71,1	76,3
Grundwasserneubildung	g (%)	48,0	0,0	0,0
Verdunstung	v (%)	50,9	28,9	23,7





Der Klimastein erreicht in diesem Beispiel im Jahresmittel eine Verdunstungsleistung von ca. 50,9 %. Bezogen auf den Wert in Potsdam werden die Bemessungsdaten für die Verdunstung mit dem Klimastein erreicht. Durch den hohen Versickerungsanteil/Grundwasserneubildung von ca. 48 % werden die Anforderungen des natürlichen Wasserhaushaltes von 31 % sogar deutlich überschritten. Hinzuweisen ist auf die Vergleichswerte vom konventionellen Pflaster und Asphalt, wo ein hoher Wert an Abfluss und keine Grundwasserneubildung stattfindet. Ebenfalls gering ist der Anteil der Verdunstung.

Produkt- und objektbezogene Nachweise über die Verdunstungsleistung können ebenfalls über unsere Fachberater angefordert werden.

Summenlinie der gemittelten Verdunstungsrate je Pflastersteintyp bei der direkten Messung über 48 Stunden.

VORTEILE AUF EINEN BLICK

- hohe Verdunstungsleistung von ca. 50 % im Jahresmittel
- Regenwasserspeicherung bis zu 9 l/m² (abhängig von der Steindicke)
- Versickerung Abflussbeiwert 0,0 für den 10-jährigen Bemessungsregen
- Verdunstungsgutachten anwendbar für die DWA-A 102-4
- individuell regionale Versickerungsnachweise
- Normalpflasterstein nach DIN EN 1338
- viele Farb- und Formatvariationen möglich
- durch Ergänzung mit Fugensubstrat auch zur Regenwasserbehandlung einsetzbar (DIBt-Zulassung Z-84.1-35)
- Reduzierung der SRI-Werte möglich (INFRA REFLEX® – geringere Erwärmung der Steinoberfläche)
- auf Wunsch unter Verwendung von hochwertigem Recyclingbeton (ECOCHOICE® RC)
- auf Wunsch 100 % zementfreier Kernbeton (ECOCHOICE® ZK) CO_{2e}-Kompensation; CO₂-optimierte Fracht durch kurze Lieferentfernungen)

OBERBAUKONSTRUKTION

Der Oberbau, bestehend aus Frostschutzschicht, Tragschicht und Pflasterdecke, ist auch bei versickerungsfähigen Pflasterbefestigungen so auszulegen, dass er während der Nutzungsdauer einen ausreichende Tragfähigkeit und Frostsicherheit gewährt.

Weiter Informationen finden Sie bei uns im Internet unter **Zusätzliche Hinweise für ökologische Betonpflasterbauweisen**.



Darüber hinaus stellen wir Ihnen mit den **Easy-Standardleistungstexten (Easy-STLT)** ein leicht zu bedienendes Bemessungsprogramm zur Verfügung.

Dieses generiert Ihnen sowohl für Versickerungsflächen als auch für die Regenwasserbehandlungsanlage **beProtect** den kompletten Oberbau nebst umfassenden Ausschreibungsunterlagen unter Berücksichtigung aller Besonderheiten tangierender Regelwerke:



Produkte und Formate Klimastein

Weitere Formate auf Anfrage. Die hier abgebildeten Produkte und Formate sind auch in der Ausführung **beProtect** erhältlich.

Produkte Fugenanteil für alle Dicken im Mittel 5 %	Abmessungen		
	Länge mm	Breite mm	Dicke mm
Dicke 80 mm			
Forena Klimastein	Mehrstein-System		80
Mammut Öko Klimastein*	208	208	80
VIATO® Plus Klimastein (Verlegeeinheit)	200	100	80
VIATO® Plus Klimastein (Handverlegung)	200	100	80
VIATO® Plus Klimastein	300	150	80
VIATO® Plus Klimastein	300	200	80
VIATO® Plus Klimastein	400	200	80
Öko-H-Doppelverbund Klimastein*	200	165	80
Öko Winkelverbund Klimastein*	225	112,5	80
Vario Longline Klimastein	Mehrstein-System		80
Triada® Klimastein	Mehrstein-System		80
Dicke 100 mm			
Öko-H-Doppelverbund Klimastein*	200	165	100
Öko Winkelverbund Klimastein*	225	112,5	100
VIATO® Plus Klimastein (Verlegeeinheit)	200	100	100
VIATO® Plus Klimastein (Handverlegung)	200	100	100
VIATO® Plus Klimastein (Handverlegung)	200	150	100
VIATO® Plus Klimastein (Handverlegung)	200	200	100
VIATO® Plus Klimastein	300	150	100
VIATO® Plus Klimastein	300	200	100
VIATO® Plus Klimastein	400	200	100
Dicke 120 mm			
Ambiente Plus Klimastein	160	160	120
Ambiente Plus Klimastein	240	160	120
Ambiente Plus Klimastein	320	160	120
Modula Plus® Klimastein	200	200	120
Modula Plus® Klimastein	300	200	120
Modula Plus® Klimastein	300	150	120
Modula Plus® Klimastein	150	150	120
Dicke 140 mm			
Ambiente Plus Klimastein	240	160	140

* erforderlicher Öffnungsanteil durch Versickerungstasche

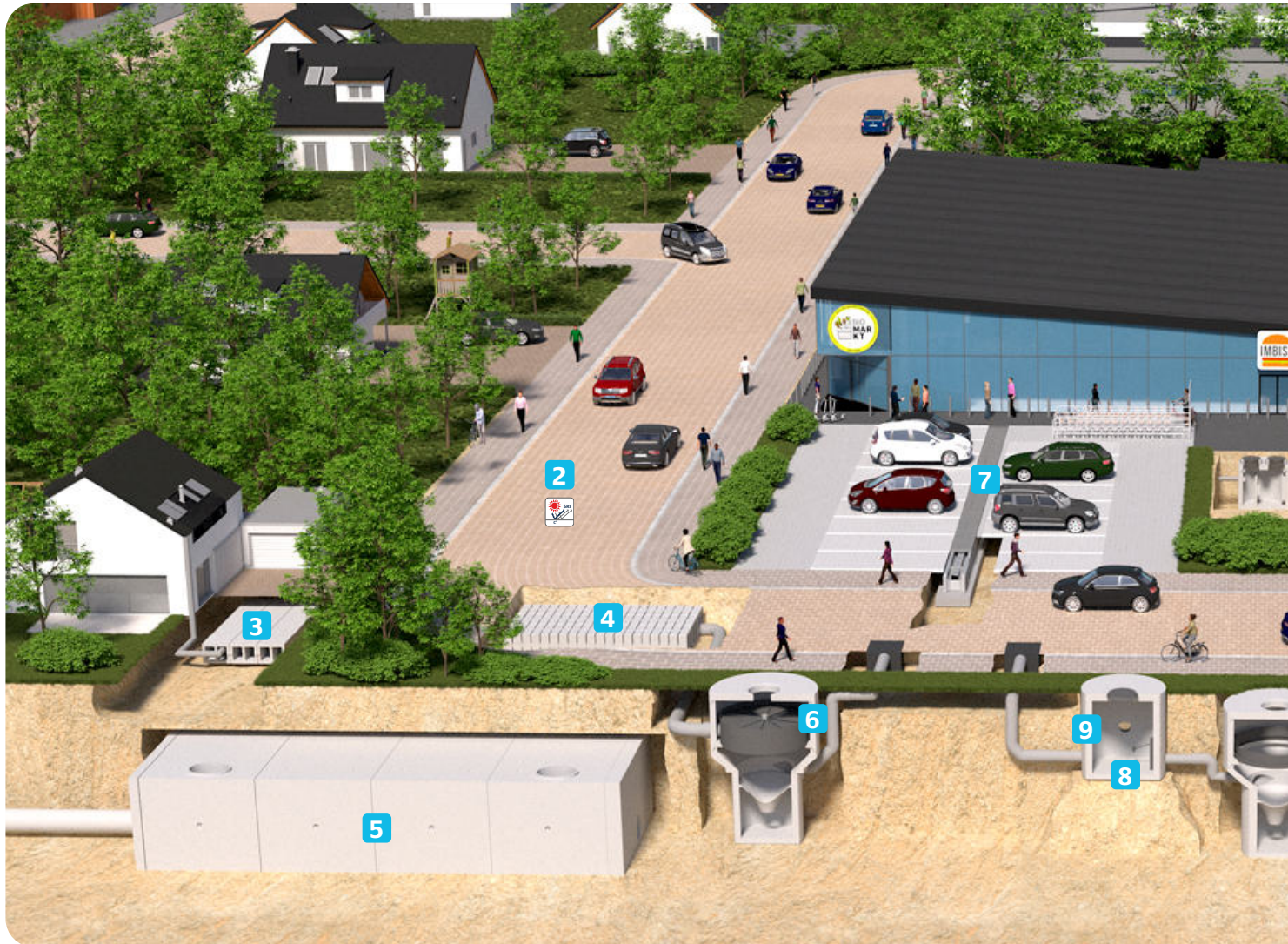


Forena Klimastein | Mehrstein-System | naturgrau



Basalit® Plus Klimastein | 21 x 14 cm | Dicke: 8 cm | lichtgelb

#beRegenwassermanagement-Übersicht



- 1 Klimastein** – Pflasterbelag zur Verdunstung, Speicherung und Versickerung von Niederschlagswasser
- 2 beProtect** – Pflasterbelag zur Verdunstung, Speicherung, Versickerung und Behandlung von Niederschlagswasser
- 3 beDrain® groß** – Versickerungsblöcke zur dezentralen Versickerung von Regenwasser
- 4 beDrain® klein** – Versickerungsblöcke zur dezentralen Versickerung von Regenwasser
- 5 Stauraumkanäle** – Systemlösungen für eine naturnahe Regenwassernutzung
- 6 beClean®** – Regenwasser-Reinigungsanlage zur Behandlung von Niederschlagswasser
- 7 beCompact®** – Regenwasser-Behandlungsanlage zur Versickerung
- 8 beSlide®** – Drosselschacht zur Begrenzung von Abflussmengen
- 9 beSplit®** – Trennbauwerke zur Aufteilung von Regenwasserströmen



- 10 beDrop®** – Sedimentationsanlage zur Behandlung von Niederschlagswasser
- 11 bePlus®** – Filterschicht zur Behandlung von Niederschlagswasser
- 12 beStore®** – Universalbehälter zur Lösch- und Regenwasserbevorratung und Stauraum
- 13 Ausläufe** – optimale Anpassung an Böschungswinkel und Schutz der Anlagen
- 14 Verkalit®** – Deckwerkstein-System für den Deich- und Böschungsschutz
- 15 3A sigma-kompakt®** – Abscheideranlage für Fette
- 16 3A rhombic®** – Abscheideranlage für Leichtflüssigkeiten

QR-Code scannen & informieren

Alles rund ums Regenwasser-
management – jetzt entdecken!



Zur Website



Zum Produktkatalog

A large, dynamic splash of water in shades of blue and white, creating a sense of movement and freshness. The splash originates from the bottom left and moves towards the top right, with many small droplets and bubbles visible.

Straßenbau

Transportbeton

Regenwassermanagement

Wasserbau

Kanalbau

BERDING BETON GmbH
Industriestraße 6 · 49439 Steinfeld · Tel: 05492 87-0
regenwasser@berdingbeton.de · www.berdingbeton.de

**BERDING
BETON** 