

1. Ausfertigung
- 1717 -

**Stadt Elsfleth
Landkreis Wesermarsch**

**Bebauungsplan Nr. 67
„Bardenfleth“**

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

ANLAGEN

- 1. Erläuterungen**
 - 2. Bemessung Rückhaltevolumen**
 - 3. KOSTRA-DWD 2020**
 - 4. Ermittlung des Grabenvolumens bei Vollenfüllung**
 - 5. Grabenaufweitung**
 - 6. Entwässerungsplan 1 : 1.000**
-

WIEFELSTEDE, DEN 23.06.2026

B-PLAN NR. 67 „BARDENFLETH“

STADT ELSFLETH, LANDKREIS WESERMARSCH

ANLAGE 1 – ERLÄUTERUNGEN

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines.....	2
1.1.	Veranlassung.....	2
1.2.	Planungsgrundlagen.....	2
2.	Bestand.....	2
2.1.	Flächengröße und Nutzung.....	2
2.2.	Geländehöhen.....	2
2.3.	Entwässerung.....	2
2.4.	Bodenverhältnisse.....	2
2.5.	Allgemeine Planung.....	3
2.6.	Oberflächenentwässerung.....	3
3.	Zusätzliche Hinweise.....	4

1. Allgemeines

1.1. Veranlassung

Die Stadt Elsfleth beabsichtigt die Erstellung des B-Plan Nr. 67 „Bardenfleth“ in 26931 Bardenfleth - Elsfleth. Im Rahmen der Aufstellung ist die schadlose Ableitung des Oberflächenwassers nachzuweisen. Mit der Ausarbeitung des Entwässerungskonzeptes wurde das Ingenieurbüro Heinzelmann aus Wiefelstede beauftragt. Die Unterlagen kommen hiermit zur Vorlage.

1.2. Planungsgrundlagen

Für die Planungen dienen die folgenden Grundlagen:

- KOSTRA-DWD 2020, Spalte 122 / Zeile 90
- DWA-Regelwerk DWA-A 117
- ALK-Daten und topographische Höhenaufnahme, Verm.-Büro Kalus, DXF-Datei (2025-181_Thormählen_Bestandsplan) vom 03.12.2025

2. Bestand

2.1. Flächengröße und Nutzung

Das Plangebiet mit einer Gesamtflächengröße von rd. 2,76 ha befindet sich in Bardenfleth – Stadt Elsfleth westlich der Straße „Bardenfleth“. Erschlossen wird die Fläche ausschließlich über die Straße Bardenfleth. Das Grundstück wird momentan als Wohn- und Gewerbefläche genutzt.

2.2. Geländehöhen

Auf dem Planbereich wurde eine Höhenaufnahme durchgeführt. Die Geländehöhen der Fläche liegen demnach zwischen rd. 0,1 und rd. -1,00 m NHN. Das Gelände fällt dabei in Richtung Westen ab.

2.3. Entwässerung

Die Bestandsfläche ist in Teilen mit Gebäuden und Hallen bebaut. Die Flächen sind zum Teil versiegelt (Beton und Pflasterflächen). Die befestigten Flächen, sowie die Gebäude entwässern in den zum größten Teil an der südlichen B-Plan-Grenze verlaufenden Grenzgraben. Dieser verläuft zwischen den Grundstücken 42/1, 42/2 und 43, sowie 40/3, 40/6, 40/8, 40/10, 40/9 und 45 und mündet in einen an der westlichen B-Plan-Grenze verlaufenden Graben. Dieser führt in Richtung Norden in das Gewässer II. Ordnung Nr. 3.00 „Bardenflether Tief“, welches an der nördlichen B-Plan-Grenze verläuft.

2.4. Bodenverhältnisse

Das vorhandene Entwässerungssystem soll genutzt und ausgebaut werden. Daher wurden im Rahmen dieses Konzeptes keine Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Für die weiteren Planungsschritte bis zur Ausführungsplanung ist eine Baugrunduntersuchung zu empfehlen.

2.5. Allgemeine Planung

Auf dem Gelände soll die vorhandene Wohnbebauung und der Gewerbebetrieb bestehen bleiben.

2.6. Oberflächenentwässerung

Im Zuge der Planung ist eine schadlose Ableitung des Oberflächenwassers nachzuweisen. Eine ganzjährig funktionsfähige Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist im technischen Maßstab aufgrund der hohen Bemessungsgrundwasserstände und der in der Region anstehenden Marschböden nicht möglich. Das anfallende Oberflächenwasser ist daher gesammelt in eine Vorflut abzuleiten, so wie es im Bestand derzeit der Fall ist.

Gem. DWA-A 117 ist eine Rückhaltung für das im Gebiet anfallende Oberflächenwasser vorzuhalten. Die Menge des notwendigen Stauvolumens ergibt sich insbesondere aus der angeschlossenen versiegelten Fläche und der gewählten notwendigen Wiederkehrhäufigkeit für das angesetzte Regenereignis. Für die Planung des Konzeptes wurde ein maximaler Versiegelungsgrad von 70 % auf der gesamten angeschlossenen Fläche angesetzt. Der Drosselabfluss wurde in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde des Landkreises mit $1,5 \text{ l/(s*ha)}$ festgelegt und die Bemessung soll mit dem 10-jährlichen Regenereignis durchgeführt werden.

Die Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers erfolgt wie im Bestand über den vorhandenen Graben, der an der südlichen Grundstücksgrenze verläuft.

Die erforderliche Größe des Rückhaltevolumens beträgt gemäß anliegender hydraulischer Bemessung 876 m^3 .

Die Rückhaltung soll durch Stauwände in dem Graben und durch eine Aufweitung des Grabens im westlichen Abschnitt gewährleistet werden.

Hierzu wird der Graben von Station ca. 0+280 bis ca. 0+370 in der Sohle um 2,0 m verbreitert (siehe Anlage Entwässerungsplan).

Es werden zwei Stauwände angeordnet, die entsprechend des Geländegefälles so positioniert wurden, dass eine maximal mögliche Volumenerzeugung unter Berücksichtigung eines Freibordes von mind. 10 cm erreicht wird. Maßgebend ist immer das tiefer liegende Gelände nördlich oder südlich des Grabens.

Die erste Stauwand wird bei Station 0+080 errichtet. Die OK der Stauwand wird mit der Höhe -0,75 m NHN festgelegt.

Die zweite Stauwand wird bei Station 0+370 errichtet. Die OK der Stauwand wird mit der Höhe -1,15 m NHN festgelegt.

Der vorhandene Graben hat im Stationsbereich von 0+070 bis 0+370 ein Gesamtvolumen von rd. 885 m^3 , bei Vollenfüllung (siehe Anlage 4, Ermittlung des Grabenvolumens bei Vollenfüllung). Die ersten 60 m wurden aufgrund der flachen Ausbildung zu Beginn aus der Betrachtung herausgenommen.

Bei einem Freibord von 10 cm müssen rd. 20% des Volumens in Abzug gebracht werden, so dass rd. 708 m³ als Volumen zur Verfügung stehen. Hier sind kleine Sicherheiten enthalten, da bei den Sohlhöhen auch immer die ungünstige Seite, also die höher gelegene, angesetzt wurde. Es fehlen somit rd. 168 m³ an Volumen. Dies wird durch eine Grabenaufweitung von Station 0+280 bis 0+370 im Sohlenbereich um 2,0 m nachgewiesen. Das zusätzliche Volumen ergibt sich aus der Berechnung mit 170 m³ (siehe Anlage Grabenaufweitung). Somit stehen 878 m³ zur Verfügung.

3. Zusätzliche Hinweise

Weitere Angaben sind den anliegenden Berechnungen und den Planunterlagen zu entnehmen. Die Maßnahme wurde im Vorfeld mit der unteren Wasserbehörde des Landkreises Wesermarsch – Herrn Rahn - abgestimmt.

Aufgestellt:

Wiefelstede, 23.06.2026



Berechnung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gemäß DWA-A 138-1

Firma:

Ing.-Büro Heinzelmann
Inh. Dipl.-Ing. Stefan Klockgether
Wangerlandstraße 8
26215 Wiefelstede
Tel.: 04402/9102-0

Auftraggeber:

Uwe Thormählen GmbH

Bardenfleth 25
26931 Elsfleth

Projektbezeichnung:

Bebauungsplan Nr. 76 "Bardenfleth"

Entwässerungskonzept

Aufgestellt:

Dipl.-Ing. Stefan Klockgether

Ort:

Wiefelstede

Datum:

22. Jun 26

Hinweise / Erläuterungen zur Berechnung

Ing.-Büro Heinzelmann
Inh. Dipl.-Ing. Stefan Klockgether

Auftraggeber:

Uwe Thormählen GmbH

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 76 "Bardenfleth"

Hinweise / Erläuterungen zur Berechnung:

Annahmen für die Versickerungsberechnung:

Für den Nachweis der Größe des Rückhaltevolumens
wurde die gesamte Grundstücksgröße mit dem maximal zulässigen
Versiegelungsgrad von 70 % angesetzt.

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	Bardenfleth
Rasterfeld Spalten-Nr.	122
Rasterfeld Zeilen-Nr.	90
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	

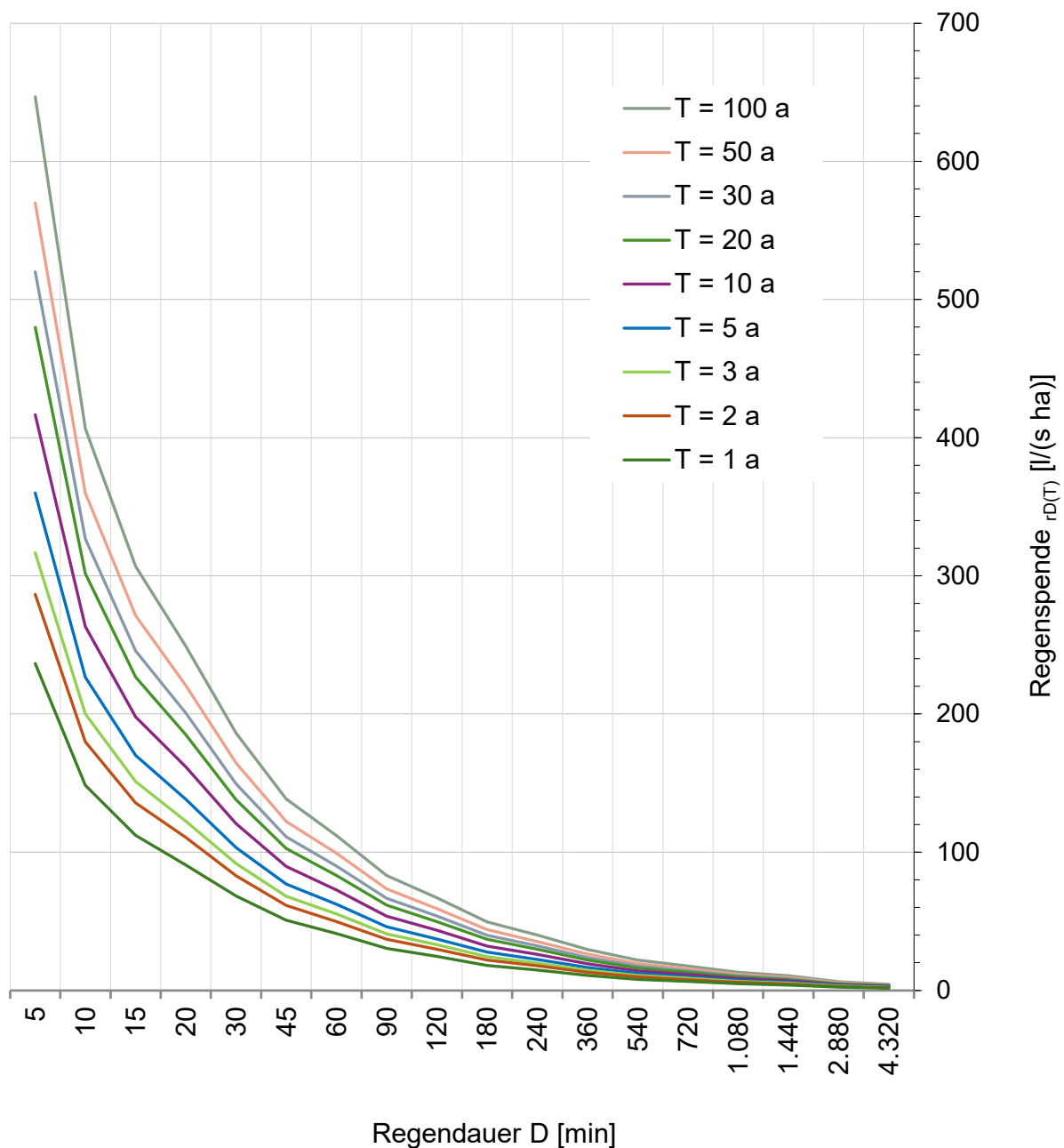
Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	236,7	286,7	316,7	360,0	416,7	480,0	520,0	570,0	646,7
10	148,3	180,0	200,0	226,7	263,3	301,7	326,7	360,0	406,7
15	112,2	135,6	151,1	170,0	197,8	226,7	245,6	271,1	306,7
20	90,8	110,8	122,5	138,3	161,7	185,0	200,8	220,8	249,2
30	68,3	82,8	91,7	103,3	120,6	137,8	149,4	164,4	186,1
45	50,7	61,5	68,1	77,0	89,6	102,6	111,1	122,2	138,5
60	41,1	49,7	55,3	62,2	72,5	83,1	90,0	99,2	111,9
90	30,4	36,9	40,9	46,1	53,7	61,7	66,7	73,5	83,1
120	24,6	29,7	33,1	37,2	43,5	49,7	53,9	59,3	67,1
180	18,1	22,0	24,4	27,6	32,1	36,9	39,9	43,9	49,6
240	14,7	17,8	19,7	22,3	26,0	29,7	32,2	35,4	40,1
360	10,8	13,1	14,6	16,5	19,2	22,0	23,8	26,2	29,6
540	8,0	9,7	10,8	12,2	14,2	16,2	17,6	19,4	21,9
720	6,5	7,8	8,7	9,8	11,4	13,1	14,2	15,6	17,7
1.080	4,8	5,8	6,4	7,3	8,5	9,7	10,5	11,6	13,1
1.440	3,9	4,7	5,2	5,9	6,8	7,8	8,5	9,3	10,5
2.880	2,3	2,8	3,1	3,5	4,1	4,7	5,0	5,6	6,3
4.320	1,7	2,1	2,3	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,6

Bemerkungen:

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	Bardenfleth
Rasterfeld Spalten-Nr.	122
Rasterfeld Zeilen-Nr.	90
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	

Regenspendenlinien



Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

Ing.-Büro Heinzelmann

Inh. Dipl.-Ing. Stefan Klockgether

Auftraggeber:

Uwe Thormählen GmbH

Rückhalteraum:

Berechnung mit 80 % Versiegelung, max. Fläche gemäß B-Plan

Regenereignis 10 Jahre, Abfluss 1,5 l/s*ha

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06$$

$$\text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u / 10.000$$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m ²	27.613
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,70
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	19.329
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	4,1
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	2,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	0
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	8,5
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{s,u}$	m³/ha	453
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	876,0
vorhandenes Speichervolumen	V_{RRR}	m³	0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	0,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	0,0
Beckenoberfläche an Böschungsoberkante	A_{RRR}	m ²	0,0
Entleerungszeit	t_E	h	0,0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0031

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

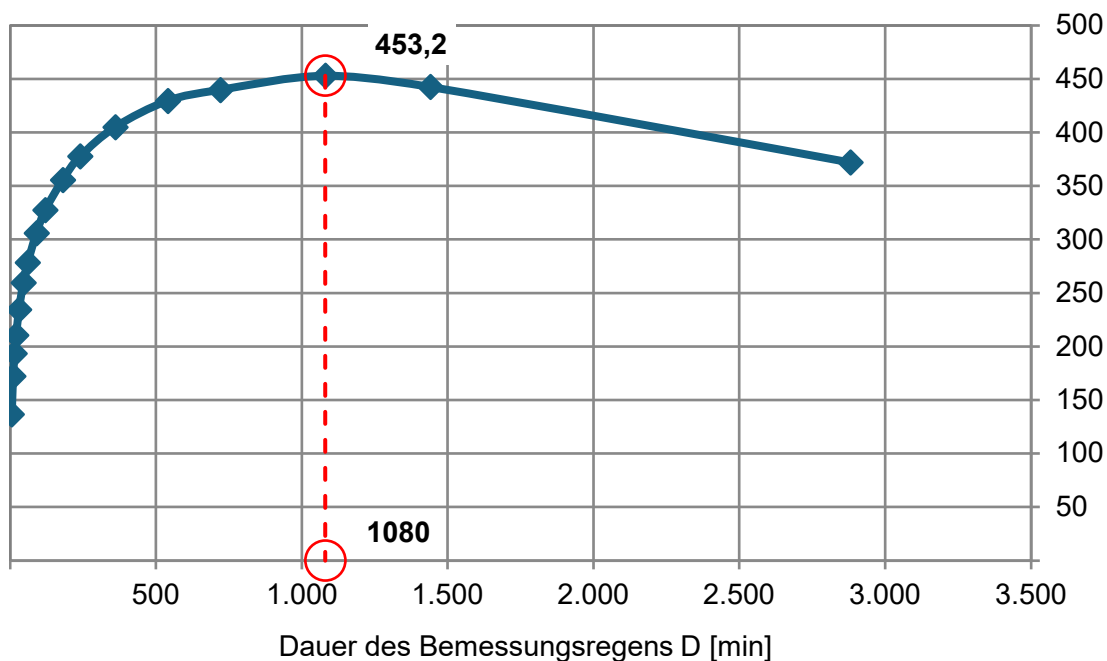
Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

örtliche Regendaten:

Fülldauer RÜB

Berechnung

D [min]	$r_{(D,n)}$ [l/(s*ha)]	$D_{RÜB}$ [min]	$V_{s,u}$ [m³/ha]
5	416,7	0,0	136,8
10	263,3	0,0	172,4
15	197,8	0,0	193,7
20	161,7	0,0	210,6
30	120,6	0,0	234,5
45	89,6	0,0	259,8
60	72,5	0,0	278,6
90	53,7	0,0	306,3
120	43,5	0,0	327,6
180	32,1	0,0	355,9
240	26,0	0,0	377,9
360	19,2	0,0	405,3
540	14,2	0,0	429,8
720	11,4	0,0	439,9
1.080	8,5	0,0	453,2
1.440	6,8	0,0	442,7
2.880	4,1	0,0	372,2
4.320	3,0	0,0	244,7



Bemerkungen:

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 122, Zeile 90
Bemerkung :

INDEX_RC

: 090122

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	7,1	8,6	9,5	10,8	12,5	14,4	15,6	17,1	19,4
10 min	8,9	10,8	12,0	13,6	15,8	18,1	19,6	21,6	24,4
15 min	10,1	12,2	13,6	15,3	17,8	20,4	22,1	24,4	27,6
20 min	10,9	13,3	14,7	16,6	19,4	22,2	24,1	26,5	29,9
30 min	12,3	14,9	16,5	18,6	21,7	24,8	26,9	29,6	33,5
45 min	13,7	16,6	18,4	20,8	24,2	27,7	30,0	33,0	37,4
60 min	14,8	17,9	19,9	22,4	26,1	29,9	32,4	35,7	40,3
90 min	16,4	19,9	22,1	24,9	29,0	33,3	36,0	39,7	44,9
2 h	17,7	21,4	23,8	26,8	31,3	35,8	38,8	42,7	48,3
3 h	19,6	23,8	26,4	29,8	34,7	39,8	43,1	47,4	53,6
4 h	21,1	25,6	28,4	32,1	37,4	42,8	46,4	51,0	57,7
6 h	23,4	28,4	31,5	35,6	41,4	47,5	51,4	56,6	64,0
9 h	26,0	31,5	34,9	39,4	45,9	52,6	57,0	62,8	71,0
12 h	27,9	33,9	37,6	42,4	49,4	56,6	61,4	67,5	76,4
18 h	31,0	37,6	41,7	47,0	54,8	62,8	68,0	74,9	84,7
24 h	33,3	40,4	44,8	50,6	58,9	67,5	73,2	80,5	91,1
48 h	39,7	48,2	53,4	60,3	70,3	80,5	87,2	96,0	108,6
72 h	44,0	53,4	59,2	66,8	77,9	89,2	96,6	106,4	120,3
4 d	47,3	57,4	63,7	71,9	83,7	96,0	103,9	114,4	129,4
5 d	50,1	60,8	67,4	76,1	88,6	101,5	110,0	121,1	137,0
6 d	52,4	63,6	70,6	79,7	92,8	106,3	115,2	126,8	143,4
7 d	54,5	66,2	73,4	82,8	96,5	110,6	119,8	131,8	149,1

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 122, Zeile 90
Bemerkung :

INDEX_RC : 090122

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	236,7	286,7	316,7	360,0	416,7	480,0	520,0	570,0	646,7
10 min	148,3	180,0	200,0	226,7	263,3	301,7	326,7	360,0	406,7
15 min	112,2	135,6	151,1	170,0	197,8	226,7	245,6	271,1	306,7
20 min	90,8	110,8	122,5	138,3	161,7	185,0	200,8	220,8	249,2
30 min	68,3	82,8	91,7	103,3	120,6	137,8	149,4	164,4	186,1
45 min	50,7	61,5	68,1	77,0	89,6	102,6	111,1	122,2	138,5
60 min	41,1	49,7	55,3	62,2	72,5	83,1	90,0	99,2	111,9
90 min	30,4	36,9	40,9	46,1	53,7	61,7	66,7	73,5	83,1
2 h	24,6	29,7	33,1	37,2	43,5	49,7	53,9	59,3	67,1
3 h	18,1	22,0	24,4	27,6	32,1	36,9	39,9	43,9	49,6
4 h	14,7	17,8	19,7	22,3	26,0	29,7	32,2	35,4	40,1
6 h	10,8	13,1	14,6	16,5	19,2	22,0	23,8	26,2	29,6
9 h	8,0	9,7	10,8	12,2	14,2	16,2	17,6	19,4	21,9
12 h	6,5	7,8	8,7	9,8	11,4	13,1	14,2	15,6	17,7
18 h	4,8	5,8	6,4	7,3	8,5	9,7	10,5	11,6	13,1
24 h	3,9	4,7	5,2	5,9	6,8	7,8	8,5	9,3	10,5
48 h	2,3	2,8	3,1	3,5	4,1	4,7	5,0	5,6	6,3
72 h	1,7	2,1	2,3	2,6	3,0	3,4	3,7	4,1	4,6
4 d	1,4	1,7	1,8	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,7
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,8	3,2
6 d	1,0	1,2	1,4	1,5	1,8	2,1	2,2	2,4	2,8
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5

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
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 122, Zeile 90
Bemerkung :

INDEX_RC

: 090122

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

Anlage 4

Ermittlung des Grabenvolumens bei Vollfüllung

Station [m]	Fläche [m ²]	Abstand [m]	mittlere Fläche [m ²]	Volumen [m ³]
10	0,261	10		
20	1,064	10		
30	0,675	10		
40	0,632	10		
50	0,613	10		
60	0,87	10		
70	1,215	10	1,0425	10,425
80	1,652	10	1,4335	14,335
90	0,862	10	1,257	12,57
100	1,365	10	1,1135	11,135
110	2,85	10	2,1075	21,075
120	2,558	10	2,704	27,04
130	3,003	10	2,7805	27,805
140	2,983	10	2,993	29,93
150	2,936	10	2,9595	29,595
160	2,9	10	2,918	29,18
170	2,98	10	2,94	29,4
180	3,04	10	3,01	30,1
190	2,937	10	2,9885	29,885
200	2,792	10	2,8645	28,645
210	2,726	10	2,759	27,59
220	2,844	10	2,785	27,85
230	3,284	10	3,064	30,64
240	3,634	10	3,459	34,59
250	3,147	10	3,3905	33,905
260	2,623	10	2,885	28,85
270	2,469	10	2,546	25,46
280	2,595	10	2,532	25,32
290	2,763	10	2,679	26,79
300	2,766	10	2,7645	27,645
310	2,889	10	2,8275	28,275
320	3,314	10	3,1015	31,015
330	3,607	10	3,4605	34,605
340	3,934	10	3,7705	37,705
350	4,296	10	4,115	41,15
360	4,681	10	4,4885	44,885
370	4,993	10	4,837	48,37
Summe:				885,765

Anlage 5

Grabenaufweitung

Station [m]	Fläche [m ²]	Abstand [m]	mittlere Fläche [m ²]	Volumen [m ³]
280	2,595	10		0
290	2,763	10	2,679	26,79
300	2,766	10	2,7645	27,645
310	2,889	10	2,8275	28,275
320	3,314	10	3,1015	31,015
330	3,607	10	3,4605	34,605
340	3,934	10	3,7705	37,705
350	4,296	10	4,115	41,15
360	4,681	10	4,4885	44,885
370	4,993	10	4,837	48,37
Summe:				320,44 m³

Ermittlung des Volumens bei Verbeiterung der Sohle um 2,00 m

Station [m]	Fläche [m ²]	Abstand [m]	mittlere Fläche [m ²]	Volumen [m ³]
280	2,595	10		0
290	4,763	10	3,679	36,79
300	4,766	10	4,7645	47,645
310	4,889	10	4,8275	48,275
320	5,314	10	5,1015	51,015
330	5,607	10	5,4605	54,605
340	5,934	10	5,7705	57,705
350	6,296	10	6,115	61,15
360	6,681	10	6,4885	64,885
370	6,993	10	6,837	68,37
Summe:				490,44 m³

Volumenvergrößerung: 170 m³

