

**Projekt
Abschätzung
Grundstücksentwässerung
und Regenrückhaltung
Empelde-BSA-BBU**

Stand 17.02.2025

aquaplaner Ingenieurgesellschaft

Zur Bettfedernfabrik 1

30451 Hannover

fon: 0511-35 778 44

fax: 0511-35 778 55

Bearbeitung

Dipl.-Ing. Claudia Bruns

bruns@aquaplaner.de

Verteiler: Matthias Jordan jordan@bbu-projekt.com

**Grundlage: Entwurf Lageplan BBU Projekt EMP
Im Rahmen Vorentwurf B-Plan „Nördlich Erich-Kästner-Straße“
Stadt Ronnenberg**

Vorschlag Textbaustein für städtebaulichen Vertrag:

- Die Bezugshöhe wird auf 63,40 m ü NHN festgelegt.
- Leitungsverläufe werden bei Grundstücksverkauf durch Leitungsrechte gesichert.
- Soweit möglich und zulässig werden sickerfähige Beläge, wie z. B. Schotter, Schotterrasen oder wassergebundene Wegedecken mindestens gemäß den Vorgaben im B-Plan gewählt.
- Im Plangebiet werden ober- bzw. unterirdische wasserbauliche Anlagen oder Bauwerke zur Rückhaltung und zeitverzögerten Ableitung des im Plangebiet anfallenden Oberflächenwassers mindestens gemäß den Vorgaben im B-Plan errichtet.

Randbedingungen

- **Der Regenwasser-Abfluss darf 3 Liter/Sekunde und Hektar nicht überschreiten. Das bedeutet bei der Grundstücksgröße von knapp 5500 m² dürfen 1,64 l/s in den öffentlichen Kanal eingeleitet werden.**

Im Plangebiet sind ober- bzw. unterirdische wasserbauliche Anlagen oder Bauwerke zur Rückhaltung und zeitverzögerten Ableitung des im Plangebiet anfallenden Oberflächenwassers zu errichten.

- Text im B-Plan Entwurf:

Für Stellplätze sind sickerfähige Beläge, wie z. B. Schotter, Schotterrasen oder wassergebundene Wegedecken mit einem Abflussbeiwert von 0,6 oder geringer zu wählen.

- Boden kaum bzw. nicht durchlässig, keine Versickerung möglich
- **GOK vorhanden: 62,07 m NHN bis 62,57 m NHN**
- Anschluss **RW-Kanal** bei Schacht EKR000260 möglich

Sohltiefe 62,04 m NHN, Deckel 62,86 m NHN

Anschluss **SW-Kanal** DN 200 bei Schacht EKS005030 möglich

Sohltiefe 61,19 m NHN, Deckel 62,90 m NHN

Rückstauenebene: 62,90 m NHN,

Problematik: GOK im Plangebiet liegt teilweise auf Höhe der RW-Kanalsohle
weitere RW-Schachtdeckelhöhe weiter südlich bis 63,53 m NHN.

- **Fazit: Das Gelände sollte aufgehört werden, um eine Ableitung des Schmutz- und Regenwassers im Freigefälle zu ermöglichen.**

Abschätzung Entwässerung + Regenrückhaltevolumen Empelde-BSA-BBU

Lösungsvorschläge zur Ableitung des Schmutzwassers:

- Aufgrund der Höhen möglichst kurzer Leitungsverlauf, mit 1 % Gefälle, plus bei frostfreier Verlegung +0,95 m (0,8 + DN 150), Leitungslänge ca. 125 m bei Entwässerung über die Grundstücke nach Süden, dann durch die Gärten nach Osten und nach Süden zu Schacht EKS005030, Sohltiefe 61,19 m NHN
entspricht **Aufhöhung auf GOK-Planung**: $61,19 + 0,95 + 1,25 = 63,39$ m NHN

Lösungsvorschläge zur Regenwasserrückhaltung

- zum Teil soweit möglich in den Grünflächen, und in Rigolen unter den Parkplätzen und auf den privaten Grundstücken. Beim Überflutungsnachweis kann das errechnete Rückhaltevolumen auf schadlos überflutbaren Flächen auf dem Grundstück aufgenommen werden, soweit aufgrund der topografischen Lage des Grundstücks möglich.

Abschätzung Regenrückhaltevolumen

- Regenwasser von Straßen und Wegen
Abschätzung zur Verfügung stehende Fläche unter den Parkplätzen
Annahme 430 m²
Speicherung in Rigole: Tiefe 0,1 m, Speicherkoeffizient 0,35
effektives zur Verfügung stehendes Volumen in Rigole
 $430 \text{ m}^2 \times 0,1 \text{ m} \times 0,35 = 14,0 \text{ m}^3$
Voraussichtlich erforderliches Rückhaltevolumen:
Wiederkehrzeit 5 Jahre: 5,9 m³
Überflutungsnachweis Wiederkehrzeit 30 Jahre 20,7 m³ (mit cs)
Überflutungsnachweis Wiederkehrzeit 30 Jahre 99,4 m³ (mit Abflussbeiwert 1)
durch oberflächliche Rückhaltung im Bereich Straße und Stellplätze auf 1913 m²
Absenkung Gelände (Straßenbreite + Stellplätze = 11,5 m) mit Gefälle 1,5 % um 0,17 m ausreichend.
- Regenwasser von den Dachflächen
Abschätzung zur Verfügung stehende Fläche auf den Grundstücken in den Gärten
Annahme 300 m² = 3 m x 100 m
Speicherung in Rigole: Tiefe 0,4 m, Speicherkoeffizient 0,35
effektives zur Verfügung stehendes Volumen in Rigole
 $300 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m} \times 0,35 = 42 \text{ m}^3$
Voraussichtlich erforderliches Rückhaltevolumen:
Wiederkehrzeit 5 Jahre: 26,6 m³
Überflutungsnachweis Wiederkehrzeit 30 Jahre: 59,9 m³ (mit Abflussbeiwert cs=1)
abzgl. 42 m³ RR vorhanden bei T = 5 Jahre
oberflächliche Rückhaltung: Absenkung Gelände auf 300 m² um 15 cm ausreichend.

Abschätzung Entwässerung + Regenrückhaltevolumen Empelde-BSA-BBU

- Regenwasser von externen Flächen bei extremen Regenereignissen Bis zu einer Wiederkehrzeit von 30 Jahren muss das Regenwasser auf den jeweiligen Grundstücken zurückgehalten werden. Bei extremen Regenereignissen könnte von den südlichen, höher liegenden angrenzenden Grundstücken Regenwasser Richtung Plangrundstück fließen. Zum Schutz vor Überflutung sollte das Gelände an der südlichen Grundstücksgrenze etwas erhöht werden.

Lösungsvorschläge zur Regenwasserableitung

im Bereich der Straße Rückhaltung in der nördlichen Grünfläche Zuleitung wenn möglich flächig oder über auf Lücke gesetzte Bordsteine

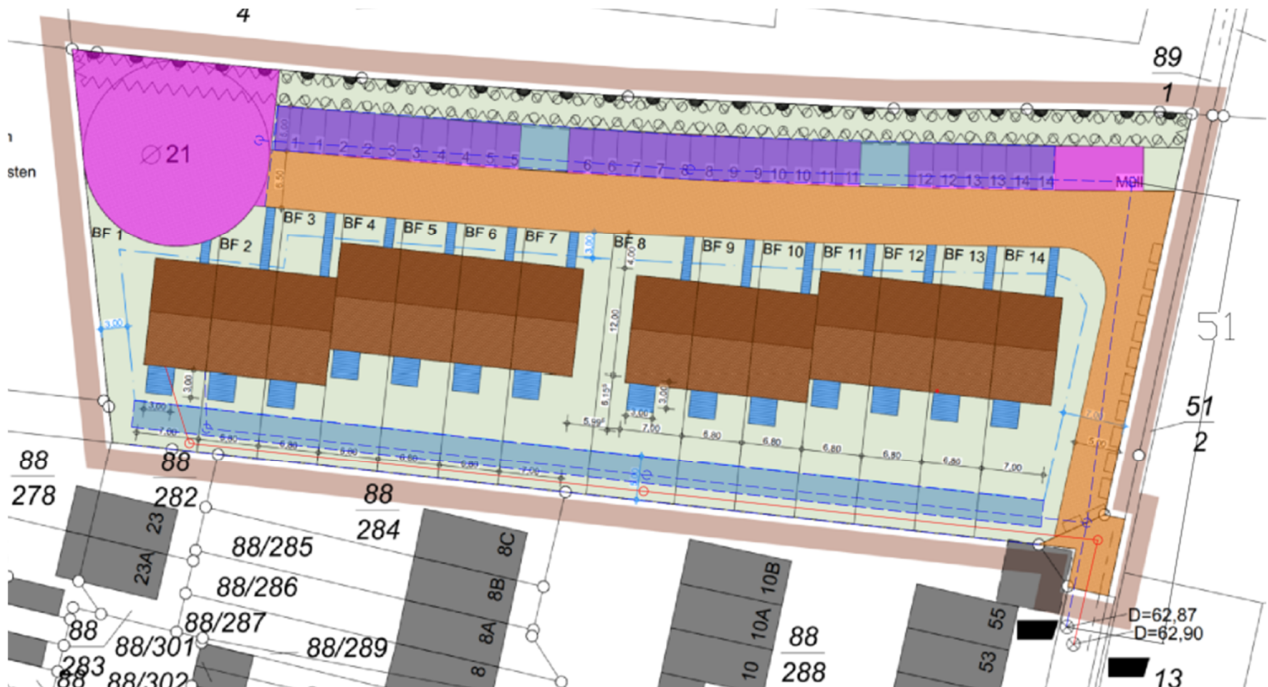
bei Rückhaltung unter den Parkplätzen sowie auf den Grundstücken in den Gärten wenn GOK 63,39 m NHN gewählt wird:

Absenkung Geländegefälle ca. um 0,2 m

Mindestannahmen: Überdeckung Kies-Rigole 0,2 m, Höhe Rigole 0,4 m

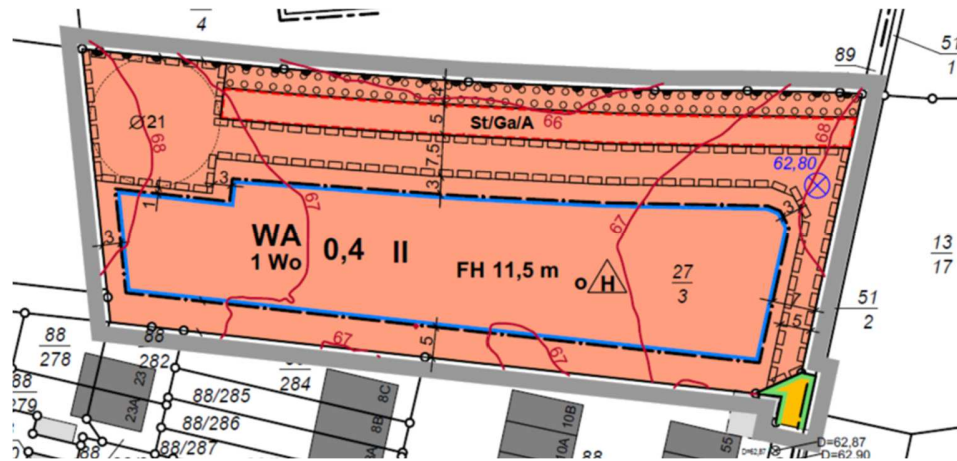
Ableitungshöhe Start: 62,59 m NHN mit 1 % Gefälle ab nordöstlichem Eckpunkt denkbar, Sohle RW-Kanal 62,04.

Entwurf Lageplan BBU Projekt mit möglichem Leitungsverlauf und Rückhalteflächen



**Abschätzung
Entwässerung + Regenrückhaltevolumen
Empelde-BSA-BBU**

Entwurf B-Plan



Flächenzusammenstellung

Projekt: Empelde_BSA-BBU		04.10.2024				
Flächenzusammenstellung		Teilfläche	Abflußbeiwert		A _{u,s}	A _{u,m}
Bezeichnung	Befestigung	m ²	C _s	C _m	m ²	m ²
Dach	Ziegel	1152	1,00	0,80	1152	922
Wege/Nebenflächen	Verbundsteine m. Sickerfugen	193	0,40	0,25	77	48
Zufahrt	Verbundsteine m. Sickerfugen	875	0,40	0,25	350	219
Zufahrt/ Stellplätze	Rasengitterst ohne häufige Verkehrslasten	845	0,20	0,10	169	85
Summe befestigte Flächen mit Ablauf in Entwässerung		3065			1748	1273
Flächen ohne Anschluß an Entwässerungssystem						
Grünfläche Summe		Rasen/Grünfl.		2386		
Teilsommen		Teilfläche			A _{u,s}	A _{u,m}
Bezeichnung	Befestigung	m ²			m ²	m ²
Dach		1152			1152	922
Wege, Zufahrten/ Stellplätze		1913			596	352
Teilsommen		3065			1748	1273
Grundstücksfläche		5451				
Befestigungsgrad		56%				
Anteil Dach a. d. befestigten Fläche		38%				
Kein außergewöhnliches Maß an Sicherheit erforderlich						
Der Überflutungsnachweis wird mit dem 30 jährlichen Regenereignis geführt						
Grundstücksfläche		5451 m ²				
Drosselabflußspende (l/(s*ha))		q _{dr} =	3 l/(s*ha)			
Drosselablauf (l/s)		Q _{dr} =	1,64 l/s			
Drosselablauf Q _{dr} :		Dach	0,61 l/s	38%		
		Wege, Zufahrten/ Stellplätze	1,02 l/s	62%		

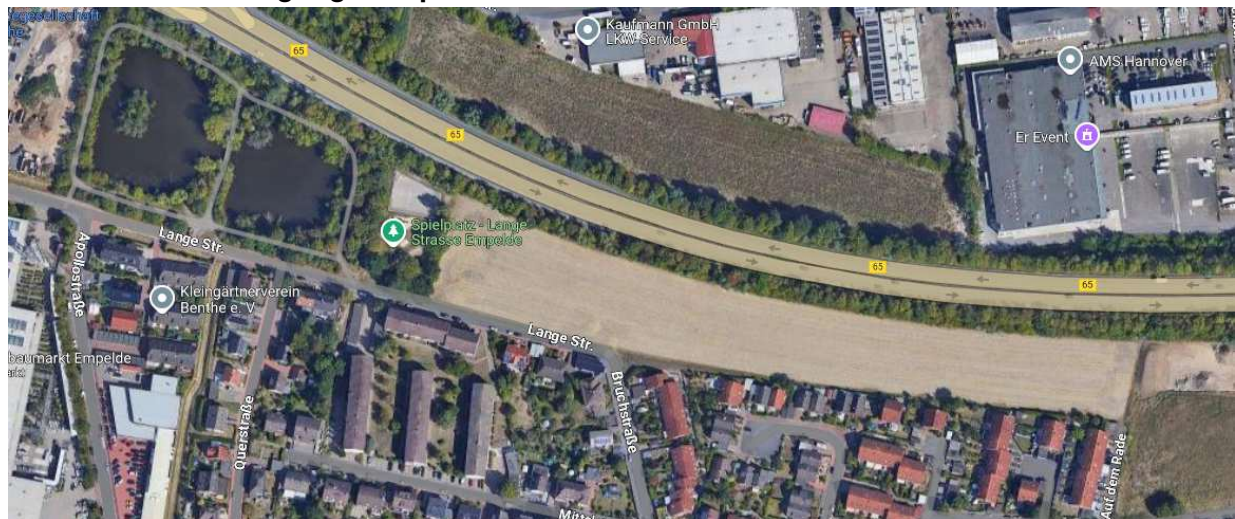
**Abschätzung
Entwässerung + Regenrückhaltevolumen
Empelde-BSA-BBU**

Aus Niedersächsischen Umweltkarten



Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Ausschnitt Luftbild google maps:



**Abschätzung
Entwässerung + Regenrückhaltevolumen
Empelde-BSA-BBU**

Projekt: Empelde_BSA-BBU						
Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DIN 1986-100 und DWA- A 117						Anlage
$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} * D * f_z - D * f_z * Q_{Dr} = D * f_z * (Q_{r_{D,T}} - Q_{Dr})$						
Flächen		C_m	Au =		[ha]	
Dach						
SUMME	$A_{ges} =$	0,1152	$A_u =$		0,0922	
Wiederkehrhäufigkeit:		T =	5 a			
Drosselabfluß:		$Q_{dr} =$	0,61 l/s	=	2,2 m³/h	
Zuschlagsfaktor:		$f_z =$	1,20 (-)			
Abminderungsfaktor:		$f_A =$	1,00 (-)			
ERGEBNIS						
Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020-Einzelwerte						
Unter Verwendung örtlicher Regenspendenlinien 0						
Dauerstufe D_T	h_T	$r_{D,T}$	$Q_{r_{D,T}}$	Q_{dr}	$Q_{r_{D,T}} - Q_{dr}$	Speicher- volumen V_{RRR}
min	mm	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	m³
5	10,1	336,70	31,0	0,61	30,4	10,9
10	13,4	223,3	20,6	0,61	20,0	14,4
15	15,4	171,1	15,8	0,61	15,2	16,4
20	16,9	140,8	13,0	0,61	12,4	17,8
30	19,2	106,7	9,8	0,61	9,2	19,9
45	21,5	79,6	7,3	0,61	6,7	21,8
60	23,3	64,7	6,0	0,61	5,3	23,1
90	26,0	48,1	4,4	0,61	3,8	24,7
120	28,0	38,9	3,6	0,61	3,0	25,7
180	31,2	28,9	2,7	0,61	2,0	26,6
240	33,5	23,3	2,1	0,61	1,5	26,5
360	37,2	17,2	1,6	0,61	1,0	25,2
540	41,2	12,7	1,2	0,61	0,6	21,6
720	44,3	10,3	0,9	0,61	0,3	17,3
1080	49,0	7,6	0,7	0,61	0,1	6,7
1440	52,7	6,1	0,6	0,61	0,0	0,0
2880	62,7	3,6	0,3	0,61		
4320	69,4	2,7	0,2	0,61		
5760	74,5	2,2	0,2	0,61		
7200	78,8	1,8	0,2	0,61		
8640	82,5	1,6	0,1	0,61		
10080	85,7	1,4	0,1	0,61		
max.						26,6
erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR}:					26,6 m³	

**Abschätzung
Entwässerung + Regenrückhaltevolumen
Empelde-BSA-BBU**

Projekt: Empelde_BSA-BBU						
Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DIN 1986-100 und DWA- A 117						Anlage
$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} * D * f_z - D * f_z * Q_{Dr}$						
Flächen:		[ha]	cs [-]	Au =	[ha]	
Dach						
SUMME	$A_{ges} =$	0,1152	1	$A_u =$	0,1152	
Wiederkehrhäufigkeit:		T =	30 a			
Drosselabfluß:		$Q_{dr} =$	0,61 l/s	2,2 m³/h		
Zuschlagsfaktor:		$f_z =$	1,20 (-)			
Abminderungsfaktor:		$f_A =$	1,00 (-)			
ERGEBNIS						
Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020-Einzelwerte Unter Verwendung örtlicher Regenspendenlinien						
Dauerstufe D_T	h_T	$r_{D,T}$	$Q_{r_{D,T}}$	Q_{dr}	$Q_{r_{D,T}} - Q_{dr}$	Speicher- volumen
min	mm	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	m³
5	14,80	493,30	56,8	0,6	56,2	20,2
10	19,70	328,30	37,8	0,6	37,2	26,8
15	22,70	252,20	29,1	0,6	28,4	30,7
20	24,90	207,50	23,9	0,6	23,3	33,5
30	28,10	156,10	18,0	0,6	17,4	37,5
45	31,60	117,00	13,5	0,6	12,9	41,7
60	34,20	95,00	10,9	0,6	10,3	44,6
90	38,20	70,70	8,1	0,6	7,5	48,8
120	41,20	57,20	6,6	0,6	6,0	51,6
180	45,70	42,30	4,9	0,6	4,3	55,2
240	49,20	34,20	3,9	0,6	3,3	57,5
360	54,60	25,30	2,9	0,6	2,3	59,6
540	60,50	18,70	2,2	0,6	1,5	59,9
720	65,00	15,00	1,7	0,6	1,1	57,7
1080	72,00	11,10	1,3	0,6	0,7	51,6
1440	77,40	9,00	1,0	0,6	0,4	43,8
2880	92,00	5,30	0,6	0,6	0,0	0,0
4320	101,80	3,90	0,4	0,6		
5760	109,40	3,20	0,4	0,6		
7200	115,70	2,70	0,3	0,6		
8640	121,10	2,30	0,3	0,6		
10080	125,80	2,10	0,2	0,6		
max.						59,9
erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR}:					59,9 m³	

**Abschätzung
Entwässerung + Regenrückhaltevolumen
Empelde-BSA-BBU**

Projekt: Empelde_BSA-BBU						
Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DIN 1986-100 und DWA- A 117						Anlage
$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} * D * f_z - D * f_z * Q_{Dr} = D * f_z * (Q_{r_{D,T}} - Q_{Dr})$						
Flächen		C_m	Au =		[ha]	
Wege, Zufahrten/ Stellplätze						
SUMME	$A_{ges} =$	0,1913	Au =		0,0352	
Wiederkehrhäufigkeit:		T =	5 a			
Drosselabfluß:		$Q_{dr} =$	1,02 l/s	=	3,7 m³/h	
Zuschlagsfaktor:		$f_z =$	1,20 (-)			
Abminderungsfaktor:		$f_A =$	1,00 (-)			
ERGEBNIS						
Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020-Einzelwerte						
Unter Verwendung örtlicher Regenspendenlinien 0						
Dauerstufe D_T	h_T	$r_{D,T}$	$Q_{r_{D,T}}$	Q_{dr}	$Q_{r_{D,T}} - Q_{dr}$	Speicher- volumen V_{RRR}
min	mm	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	m³
5	10,1	336,70	11,8	1,02	10,8	3,9
10	13,4	223,3	7,8	1,02	6,8	4,9
15	15,4	171,1	6,0	1,02	5,0	5,4
20	16,9	140,8	4,9	1,02	3,9	5,7
30	19,2	106,7	3,8	1,02	2,7	5,9
45	21,5	79,6	2,8	1,02	1,8	5,8
60	23,3	64,7	2,3	1,02	1,3	5,4
90	26,0	48,1	1,7	1,02	0,7	4,3
120	28,0	38,9	1,4	1,02	0,3	3,0
180	31,2	28,9	1,0	1,02	0,0	0,0
240	33,5	23,3	0,8	1,02		
360	37,2	17,2	0,6	1,02		
540	41,2	12,7	0,4	1,02		
720	44,3	10,3	0,4	1,02		
1080	49,0	7,6	0,3	1,02		
1440	52,7	6,1	0,2	1,02		
2880	62,7	3,6	0,1	1,02		
4320	69,4	2,7	0,1	1,02		
5760	74,5	2,2	0,1	1,02		
7200	78,8	1,8	0,1	1,02		
8640	82,5	1,6	0,1	1,02		
10080	85,7	1,4	0,0	1,02		
max.						5,9
erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR}:						5,9 m³

**Abschätzung
Entwässerung + Regenrückhaltevolumen
Empelde-BSA-BBU**

Projekt: Empelde_BSA-BBU						
Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DIN 1986-100 und DWA- A 117						Anlage
$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} * D * f_z - D * f_z * Q_{Dr}$						
Flächen:		[ha]	cs [-]	Au =	[ha]	
Wege, Zufahrten/ Stellplätze						
SUMME	$A_{ges} =$	0,1913	* cs	$A_u =$	0,0596	
Wiederkehrhäufigkeit:		T =	30 a			
Drosselabfluß:		$Q_{dr} =$	1,02 l/s			3,7 m³/h
Zuschlagsfaktor:		$f_z =$	1,20 (-)			
Abminderungsfaktor:		$f_A =$	1,00 (-)			
ERGEBNIS						
Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020-Einzelwerte Unter Verwendung örtlicher Regenspendenlinien						
Dauerstufe D_T	h_T	$r_{D,T}$	$Q_{r_{D,T}}$	Q_{dr}	$Q_{r_{D,T}} - Q_{dr}$	Speicher- volumen
min	mm	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	m³
5	14,80	493,30	29,4	1,0	28,39	10,2
10	19,70	328,30	19,6	1,0	18,55	13,4
15	22,70	252,20	15,0	1,0	14,02	15,1
20	24,90	207,50	12,4	1,0	11,35	16,3
30	28,10	156,10	9,3	1,0	8,29	17,9
45	31,60	117,00	7,0	1,0	5,95	19,3
60	34,20	95,00	5,7	1,0	4,64	20,1
90	38,20	70,70	4,2	1,0	3,19	20,7
120	41,20	57,20	3,4	1,0	2,39	20,6
180	45,70	42,30	2,5	1,0	1,50	19,5
240	49,20	34,20	2,0	1,0	1,02	17,6
360	54,60	25,30	1,5	1,0	0,49	12,6
540	60,50	18,70	1,1	1,0	0,09	3,7
720	65,00	15,00	0,9	1,0	0,00	0,0
1080	72,00	11,10	0,7	1,0		
1440	77,40	9,00	0,5	1,0		
2880	92,00	5,30	0,3	1,0		
4320	101,80	3,90	0,2	1,0		
5760	109,40	3,20	0,2	1,0		
7200	115,70	2,70	0,2	1,0		
8640	121,10	2,30	0,1	1,0		
10080	125,80	2,10	0,1	1,0		
max.						20,7
erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR}:					20,7 m³	

**Abschätzung
Entwässerung + Regenrückhaltevolumen
Empelde-BSA-BBU**

Projekt: Empelde_BSA-BBU						
Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DIN 1986-100 und DWA- A 117						Anlage
$V_{RRR} = A_u * r_{(D,T)} * D * f_z - D * f_z * Q_{Dr}$						
Flächen:		[ha]	cs [-]	Au =	[ha]	
Wege, Zufahrten/ Stellplätze						
SUMME	$A_{ges} =$	0,1913	1	$A_u =$	0,1913	
Wiederkehrhäufigkeit:		T =	30 a			
Drosselabfluß:		$Q_{dr} =$	1,02 l/s	3,7 m³/h		
Zuschlagsfaktor:		$f_z =$	1,20 (-)			
Abminderungsfaktor:		$f_A =$	1,00 (-)			
ERGEBNIS						
Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020-Einzelwerte Unter Verwendung örtlicher Regenspendenlinien						
Dauerstufe D_T	h_T	$r_{D,T}$	$Q_{r_{D,T}}$	Q_{dr}	$Q_{r_{D,T}} - Q_{dr}$	Speicher- volumen
min	mm	l/(s*ha)	l/s	l/s	l/s	m³
5	14,80	493,30	94,4	1,0	93,35	33,6
10	19,70	328,30	62,8	1,0	61,78	44,5
15	22,70	252,20	48,2	1,0	47,23	51,0
20	24,90	207,50	39,7	1,0	38,67	55,7
30	28,10	156,10	29,9	1,0	28,84	62,3
45	31,60	117,00	22,4	1,0	21,36	69,2
60	34,20	95,00	18,2	1,0	17,15	74,1
90	38,20	70,70	13,5	1,0	12,50	81,0
120	41,20	57,20	10,9	1,0	9,92	85,7
180	45,70	42,30	8,1	1,0	7,07	91,6
240	49,20	34,20	6,5	1,0	5,52	95,4
360	54,60	25,30	4,8	1,0	3,82	99,0
540	60,50	18,70	3,6	1,0	2,56	99,4
720	65,00	15,00	2,9	1,0	1,85	95,8
1080	72,00	11,10	2,1	1,0	1,10	85,8
1440	77,40	9,00	1,7	1,0	0,70	72,7
2880	92,00	5,30	1,0	1,0	0,00	0,0
4320	101,80	3,90	0,7	1,0		
5760	109,40	3,20	0,6	1,0		
7200	115,70	2,70	0,5	1,0		
8640	121,10	2,30	0,4	1,0		
10080	125,80	2,10	0,4	1,0		
max.						99,4
erforderliches Rückhaltevolumen V_{RRR}:					99,4 m³	