

Unterlage 18.1.2.2

Straßenbauverwaltung des Landes Niedersachsen

B3 - Abschnitt 1450, Station 290 (B3) bis Abschnitt 1380, Station 1331 (B3)

B3 Ortsumgehung Elstorf mit Zubringer A26

PROJIS-Nr.: 0397 160900

Wassertechnische Berechnungen

Bemessung des Versickerungsbeckens 01,
Regenwasserkanäle und weiteren Anlagen

Entwässerungsabschnitte 3.01 und 3.02

Regen-spenden	n=1	n=0,5	n=0,33	n=0,2	n=0,1	mittlere Abfluss-beiwerte DWA A-138	Fahrbahn	0,9
	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)	l/(s*ha)		Pflaster	0,9
r ₁₀	121,7	146,7	163,3	185,0	215,0			
r ₁₅	93,3	113,3	125,6	142,2	165,6			
Umrechnungsfaktor r10	1,21	1,34	1,52	1,77				
Umrechnungsfaktor r15	1,21	1,35	1,52	1,77				

Spez. Versickerungsraten	Bankett	10	l/(s*ha)
	Böschungen	200	l/(s*ha)
	Mulden / Gräben	400	l/(s*ha)

Ermittlung der Regenwassermenge																		Bemessung der Abflußstrecke																	
1	2	3	4	Einzugsfläche / Zufluss Kanal										Regenwasserkanal										Abflußleistung				Fließzeit							
				Strecke		Flächen-Nr.	Versickerungsmulde				Böschungen				Regenwassermenge		von Schacht			bis Schacht			Haltung				Vollfüllung		Teilfüllung		Auslast.	Teil strecke	Ges. Strecke		
				von Bau-km	bis Bau-km		Länge	mittlere Versickerungsfläche	Fläche	Versickerleistung (kf - Wert)	Zufluss aus Mulde	mittlere Breite	Fläche	Versickerleistung = Niederschlag	Zufluss aus Böschung	Q	Seitl. Zufluß	Q _{n=0,1}	Nr.	Bau-km	Deckel-höhe	Schacht-tiefe	Nr.	Bau-km	Deckel-höhe	Schacht-tiefe	Nr.	Länge	Sohl-höhe von	Sohl-höhe bis				Gefälle	DN
---	---	[m]	[ha]	[l/(s*ha)]	[l/s]	[m]	[ha]	[l/(s*ha)]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	---	---	[mNN]	[m]	---	---	[mNN]	[m]	[m]	[m]	[mNN]	[mNN]	[%]	[mm]	[l/s]	[m/s]	[l/s]	[m/s]	[%]	[sec]	[sec]	
B3n	133+090	133+137	47,00	45	1,05	0,0049	400,00	1,97	4,00	0,0188	165,60	3,11	5,09	5,09	S-B3n-45	133+125	48,75	1,76	S-B3n-46	133+137	48,50	1,76	45	12,20	46,99	46,74	2,05	300	140,44	1,99	5,09	0,96	4	12,70	12,70
B3n	133+137	133+145	8,00	46	1,05	0,0008	400,00	0,34	5,00	0,0040	165,60	0,66	1,00	6,09	S-B3n-46	133+137	48,50	1,76	S-B3n-47	133+145	48,10	1,76	46	13,93	46,74	46,34	2,87	300	166,34	2,35	6,09	1,14	4	12,24	24,94
B3n/ Rampe	212+090	212+280	190,00	47	1,05	0,0200	400,00	7,98	5,00	0,0950	165,60	15,73	23,71	29,80	S-B3n-47	133+145	48,10	1,76	S-B3n-48	133+167	48,05	1,86	47	21,41	46,34	46,19	0,70	300	81,92	1,16	29,80	1,07	36	20,04	44,98
B3n/ Rampe	212+090	212+280	190,00	48	1,05	0,0200	400,00	7,98	5,00	0,0950	165,60	15,73	23,71	53,51	S-B3n-48	133+167	48,05	1,86	S-B3n-49	133+172	48,19	2,11	48	15,26	46,19	46,08	0,72	300	83,10	1,18	53,51	1,24	64	12,27	57,25
B3n	133+172	133+190	18,00	49	1,05	0,0019	400,00	0,76	5,00	0,0090	165,60	1,49	2,25	55,76	S-B3n-49	133+172	48,19	2,11	S-B3n-50	133+190	48,06	2,11	49	18,42	46,08	45,95	0,71	300	82,22	1,16	55,76	1,24	68	14,81	72,05
B3n	133+190	133+270	80,00	50	1,05	0,0084	400,00	3,36	7,00	0,0560	165,60	9,27	12,63	68,39	S-B3n-50	133+190	48,06	2,11	S-B3n-51	133+270	47,37	2,01	50	80,00	45,95	45,36	0,74	300	84,06	1,19	68,39	1,32	81	60,77	132,82
B3n	133+270	133+350	80,00	51	1,05	0,0084	400,00	3,36	8,00	0,0640	165,60	10,60	13,96	82,35	S-B3n-51	133+270	47,37	2,01	S-B3n-52	133+350	46,87	2,11	51	80,00	45,36	44,76	0,75	500	328,03	1,67	82,35	1,40	25	57,14	189,96
B3n	133+350	133+430	80,00	52	0,80	0,0064	400,00	2,56	8,00	0,0640	165,60	10,60	13,16	95,51	S-B3n-52	133+350	46,87	2,11	S-B3n-53	133+430	46,27	2,11	52	80,00	44,76	44,16	0,75	500	328,03	1,67	95,51	1,46	29	54,91	244,88
B3n	133+430	133+510	80,00	53	0,80	0,0064	400,00	2,56	8,00	0,0640	165,60	10,60	13,16	108,66	S-B3n-53	133+430	46,27	2,11	S-B3n-54	133+510	45,86	2,11	53	80,00	44,16	43,75	0,51	500	270,93	1,38	108,66	1,31	40	61,22	306,10
B3n	133+510	133+590	80,00	54	0,80	0,0064	400,00	2,56	8,00	0,0640	165,60	10,60	13,16	121,82	S-B3n-54	133+510	45,86	2,11	S-B3n-55	133+590	45,66	2,11	54	80,00	43,75	43,55	0,25	500	188,83	0,96	121,82	1,02	65	78,51	384,62
B3n	133+590	133+669	80,00	55	0,80	0,0064	400,00	2,56	8,00	0,0640	165,60	10,60	13,16	134,98	S-B3n-55	133+590	45,66	2,11	S-B3n-56	133+669	45,50	2,11	55	80,00	43,55	43,39	0,20	500	168,76	0,86	134,98	0,95	80	84,24	468,85
B3n	133+669	133+749	80,00	56	0,80	0,0064	400,00	2,56	9,00	0,0720	165,60	11,92	14,48	149,46	S-B3n-56	133+669	45,50	2,11	S-B3n-57	133+749	45,34	2,11	56	80,00	43,39	43,23	0,20	600	273,25	0,97	149,46	0,99	55	81,12	549,97
B3n	133+749	133+828	80,00	57	0,80	0,0064	400,00	2,56	10,00	0,0800	165,60	13,25	15,81	165,27	S-B3n-57	133+749	45,34	2,11	S-B3n-58	133+828	45,18	2,11	57	80,00	43,23	43,07	0,20	600	273,25	0,97	165,27	1,01	60	79,21	629,18
B3n	133+828	133+908	80,00	58	0,80	0,0064	400,00	2,56	13,50	0,1080	165,60	17,88	20,44	185,72	S-B3n-58	133+828	45,18	2,11	S-B3n-59	133+908	45,02	2,11	58	80,00	43,07	42,91	0,20	600	273,25	0,97	185,72	1,04	68	77,29	706,47
B3n	133+908	133+987	80,00	59	0,80	0,0064	400,00	2,56	15,50	0,1240	165,60	20,53	23,09	208,81	S-B3n-59	133+908	45,02	2,11	S-B3n-60	133+987	44,86	2,11	59	80,00	42,91	42,75	0,20	600	273,25	0,97	208,81	1,06	76	75,60	782,07
B3n	133+987	134+066	80,00	60	0,80	0,0064	400,00	2,56	16,50	0,1320	165,60	21,86	24,42	233,23	S-B3n-60	133+987	44,86	2,11	S-B3n-61	134+066	44,70	2,11	60	80,00	42,75	42,59	0,20	700	410,48	1,07	233,23	1,10	57	72,89	854,96
B3n	134+066	134+146	80,00	61	0,80	0,0064	400,00	2,56	17,00	0,1360	165,60	22,52	25,08	258,31	S-B3n-61	134+066	44,70	2,11	S-B3n-62	134+146	44,54	2,11	61	80,00	42,59	42,43	0,20	700	410,48	1,07	258,31	1,12	63	71,26	926,22
B3n	134+146	134+225	80,00	62	0,80	0,0064	400,00	2,56	17,50	0,1400	165,60	23,18	25,74	284,06	S-B3n-62	134+146	44,54	2,11	S-B3n-63	134+225	44,38	2,11	62	80,00	42,43	42,27	0,20	700	410,48	1,07	284,06	1,15	69	69,77	995,99
B3n	134+225	134+305	80,00	63	0,80	0,0064	400,00	2,56	18,00	0,1440	165,60	23,85	26,41	310,46	S-B3n-63	134+225	44,38	2,11	S-B3n-64	134+305	44,17	2,06	63	80,00	42,27	42,11	0,20	700	410,48	1,07	310,46	1,17	76	68,59	1.064,58
B3n	134+305	134+384	80,00	64	0,80	0,0064	400,00	2,56	17,50	0,1400	165,60	23,18	25,74	336,21	S-B3n-64	134+305	44,17	2,06	S-B3n-65	134+384	44,01	2,06	64	80,00	42,11	41,95	0,20	700	410,48	1,07	336,21	1,18	82	67,69	1.132,28
B3n	134+384	134+464	80,00	65	0,80	0,0064	400,00	2,56	17,00	0,1360	165,60	22,52	25,08	361,29	S-B3n-65	134+384	44,01	2,06	S-B3n-66	134+464	43,85	2,06	65	80,00	41,95	41,79	0,20	800	583,71	1,16	361,29	1,22	62	65,67	1.197,95
B3n	134+464	134+543	80,00	66	0,80	0,0064	400,00	2,56	16,00	0,1280	165,60	21,20	23,76	385,05	S-B3n-66	134+464	43,85	2,06	S-B3n-67	134+543	43,69	2,06	66	80,00	41,79	41,63	0,20	800	583,71	1,16	385,05	1,24	66	64,69	1.262,64
B3n	134+543	134+623	80,00	67	0,80	0,0064	400,00	2,56	15,50	0,1240	165,60	20,53	23,09	408,14	S-B3n-67	134+543	43,69	2,06	S-B3n-68	134+623	43,53	2,06	67	80,00	41,63	41,47	0,20	800	583,71	1,16	408,14	1,25	70	64,00	1.326,63
B3n	134+623	134+702	80,00	68	0,80	0,0064	400,00	2,56	12,00	0,0960	165,60	15,90	18,46	426,60	S-B3n-68	134+623	43,53	2,06	S-B3n-69	134+702	43,37	2,06	68	80,00	41,47	41,31	0,20	800	583,71	1,16	426,60	1,26	73	63,38	1.390,01
B3n	134+702	134+781	80,00	69	0,80	0,0064	400,00	2,56	10,00	0,0800	165,60	13,25	15,81	442,41	S-B3n-69	134+702	43,37	2,06	S-B3n-70	134+781	43,20	2,06	69	80,00	41,31	41,14	0,21	800	601,78	1,20	442,41	1,30	74	61,39	1.451,40
B3n	134+781	134+861	80,00	70	0,80	0,0064	400,00	2,56	9,00	0,0720	165,60	11,92	14,48	456,89	S-B3n-70	134+781	43,20	2,06	S-B3n-71	134+861	43,11	2,16	70	80,00	41,14	40,95	0,24	800	636,39	1,27	456,89	1,37	72	58,37	1.509,77
B3n	134+861	134+940	80,00	71	0,80	0,0064	400,00	2,56	10,00	0,0800	165,60	13,25	15,81	472,70	S-B3n-71	134+861	43,11	2,16	S-B3n-72	134+940	42,96	2,21	71	80,00	40,95	40,75	0,25	800	653,01	1,30	472,70	1,41	72	56,81	1.566,58
B3n	134+940	135+020	80,00	72	0,80	0,0064	400,00	2,56	9,00	0,0720	165,60	11,92	14,48	487,18	S-B3n-72	134+940	42,96	2,21	S-B3n-73	135+020	42,71	2,16	72	80,00	40,75	40,55	0,25	800	653,01	1,30	487,18	1,42	75	56,44	1.623,02
B3n	135+020	135+099	80,00	73	0,80	0,0064	400,00	2,56	8,00	0,0640	165,60	10,60	13,16	500,34	S-B3n-73	135+020	42,71	2,16	S-B3n-74	135+099	42,74	2,41	73	80,00	40,55	40,33	0,27	800	685,04	1,36	500,34	1,48	73	54,00	1.677,03
B3n	135+099	135+130	31,55	74	0,80	0,0025</																													

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
 Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.1 Einschnitt rechts, hier: Muldenversickerung (für Zufluss zum Versickerungsbecken)
 Länge: 2.030 m
 Bau-km 133+100 bis 135+130

Ausgangsparameter

Niederschlag nach Kostra-DWD 2020	Rasterfeld	Spalte	141	Zeile	86
Regenhäufigkeit für Abflussermittlung		n =	1 (1/a)		
Entw. über Böschungen, Mulden		r _{15,1} =	93,3 l/(s+ha)		
mittlerer Abflussbeiwert Fahrbahn		Ψ _m =	0,9		
Spezifische Versickerrate Bankett		q _s =	10 l/(s+ha)		
Spezifische Versickerrate Mulde		q _s =	100 l/(s+ha)		
Spezifische Versickerrate Böschung		q _s =	100 l/(s+ha)		

Angeschlossene Flächen

Beschreibung der Fläche	Flächenermittlung			
	Länge [m]	Breite [m]	angeschlossene Teilfläche A _E [m ²]	Fläche [ha]
befestigte Flächen				
B3n 133+090-133+360	270 m	15,00 m	4050	0,41 ha
Rampe KP2 digital ermittelt (212+100-212+290)			2150	0,22 ha
Summe bef. Flächen:				0,63 ha
Bankette				
B3n rechts 133+090-133+140	50 m	1,50 m	75	0,01 ha
B3n rechts 133+160-135+140	1.980 m	1,50 m	2970	0,30 ha
Rampe links 212+100-212+290	190 m	1,50 m	285	0,03 ha
Rampe rechts 212+100-212+290	190 m	1,50 m	285	0,03 ha
Summe Bankettflächen:				0,37 ha
Mulde				
B3n rechts 133+090-133+140	50 m	2,00 m	100	0,01 ha
B3n rechts 133+160-135+360	200 m	2,50 m	500	0,05 ha
B3n rechts 133+360-135+140	1.780 m	2,00 m	3560	0,36 ha
Rampe links 212+100-212+290	190 m	2,00 m	380	0,04 ha
Rampe rechts 212+100-212+290	190 m	2,00 m	380	0,04 ha
Summe Muldenflächen:				0,50 ha
Böschung				
Einschnitt recht: digital ermittelt, U05 Blatt 4			8200	0,82 ha
Einschnitt recht: digital ermittelt, U05 Blatt 5			14550	1,46 ha
Einschnitt recht: digital ermittelt, U05 Blatt 6			2200	0,22 ha
Summe Böschungsflächen:				2,50 ha
Summe der überbauten Fläche			Σ A_{überbaut}	4,00 ha

Abflüsse Q

Straßenabfluss in Mulde	A _E [ha]	r _{D(n)} l/(s+ha)	Ψ _m	q _s l/(s+ha)	Q
Q = A _E * (r _{D(n)} - q _s)					
Q = A _E * r _{D(n)} * Ψ _m					
bef. Flächen	0,63	93,3	0,9		52,90 l/s
Bankett	0,37	93,3		10	30,82 l/s
Mulde nicht in Ansatz, da Versickerungsmulde	0,00	93,3		100	0,00 l/s
Böschung kein Abfluss zur Mulde	2,50	93,3		100	-16,75 l/s
Hinweis: kein Abfluss über Böschung, daher nicht berücksichtigt				Gesamtabfluss Q_{ges}	83,72 l/s

Berechnung reduzierte Fläche A_{red.}

A _{red.} = Q/r _{15,1}	Q _{ges}	r _{15,1}	A _{red.}
	[l/s]	l/(s+ha)	[ha]
	83,72	93,3	0,90 ha 9.000 m²

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
 Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.1 Einschnitt rechts, hier: Muldenversickerung (für Zufluss zum Versickerungsbecken)
 Länge: 2.030 m
 Bau-km: 133+100 bis 135+130

Ausgangsparameter

Rechenwert für die Bemessung, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Flächen, multipliziert mit dem jeweils zugehörigen Abflussbeiwert Cm		AC (Ared) =	0,90 ha	
		AC (Ared) =	9.000,00 m ²	
überregnete Fläche einer oberirdischen Versickerungsanlage/der Mulde		A _{VA} =	0,50 ha	
		A _{VA} =	5.000,00 m ²	
Versickerungsfähigkeit des Oberbodens	(gem. REWS / DWA-A 138-1)	k _r =	4,0E-05 m/s	siehe U18.1.1, Ziff. 3.15.5
Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	(gem. Baugrunduntersuchung)	k _r =	m/s	
resultierender Korrekturfaktor				
f _k = f _{Ort} x f _{Methode} ≤ 1 [6]		f _k =	1	[-] ≤ 1
Korrekturfaktor f _{Ort} =	Anzahl Versuchsstandorte	1	[-]	(Baugrund) gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 10
Korrekturfaktor f _{Methode} =	Open-End-Test	0,8	[-]	(Baugrund) gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 11
Korrekturfaktor Oberboden		1	[-]	gemäß DWA-A 138-1 Kap. 5.3.3.6
bemessungsrelevante Infiltrationsrate				
k _i = k _r x f _k [5]		k _i =	4,0E-05 m/s	
Regenhäufigkeit	(Wiederkehrzeit = 10 Jahre)	n =	0,1 (1/a)	
Zuschlagsfaktor		f _z =	1,00	
Abmessungen der Versickerungseinrichtungen: Mulde 1				
Muldenbreite		b =	2,00 m	
Muldentiefe		t =	0,40 m	
Stauquerschnittshöhe i.M		h =	0,25 m	
Radius		r =	1,45 m	
Muldenwinkel		a =	68,30 m	
ergebende Spiegelbreite OK Schwelle		Sp =	1,63 m	
ergebende Bogenlänge OK Schwelle		Bl =	1,73 m	
Länge der Versickermulde		L =	2.030,00 m	
Versickerungsfläche 1	A _{s1} = Bl*L	A _{s1} =	3.511,90 m ²	
Versickerungsfläche 2	A _{s2} = Bl*L	A _{s2} =		
		A_{s,gesamt} =	3.511,90 m²	
mittlere Versickerungsfläche	A_{s,m} = (A_{s,min} + A_{s,max}) / 2	A_{s,m} =	1.755,95 m²	
As,min minimale Versickerungsfläche (in der Regel Sohlenfläche der Anlage)		A _{s,min} =	0,00 m²	
As,max maximale Versickerungsfläche bei Volleinstau		A _{s,max} =	3.511,90 m²	

Bemessung der Versickermulde

Raster Spalte 141, Zeile 86 (Elstorf) DWD 2020				Gesamt-zufluss	Drossel-abfluss	Einstau-höhe	Entleerungs-zeit
Regendauer	Regenspende	Speicher-Volumen	Zufluss	V in m ³	l/s	m	h
D in min	rD(0,1) in l/(sxha)	V in m ³	l/s	V in m ³	l/s	m	h
5	326,7	116,14	457,4	137,2	70,2	0,03	0,2
10	215,0	138,46	301,0	180,6	70,2	0,04	0,3
15	165,6	145,44	231,8	208,6	70,2	0,04	0,3
20	136,7	145,37	191,4	229,7	70,2	0,04	0,3
30	103,3	133,89	144,6	260,3	70,2	0,04	0,3
45	78,1	105,58	109,3	295,1	70,2	0,03	0,2
60	63,9	69,20	89,5	322,2	70,2	0,02	0,1
90	48,1	-15,65	67,3	363,4	67,3	0,00	0,0
120	39,3	-109,57	55,0	396,0	55,0	0,00	0,0
180	29,4	-314,04	41,2	445,0	41,2	0,00	0,0
240	24,0	-527,59	33,6	483,8	33,6	0,00	0,0
360	18,0	-972,82	25,2	544,3	25,2	0,00	0,0
540	13,5	-1663,35	18,9	612,4	18,9	0,00	0,0
720	11,0	-2369,00	15,4	665,3	15,4	0,00	0,0
1080	8,2	-3807,52	11,5	745,2	11,5	0,00	0,0
1440	6,7	-5258,13	9,4	812,2	9,4	0,00	0,0
2880	4,1	-11145,25	5,7	985,0	5,7	0,00	0,0
4320	3,0	-17117,05	4,2	1088,6	4,2	0,00	0,0

Versickerleistung (Drosselabfluss)
 $Q_s = A_{s,m} \cdot k_i \cdot 10^3$
 $Q_s = 70,24 \text{ l/s}$

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
 Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.1 Einschnitt rechts, hier: Böschungsversickerung (für Zufluss zum Versickerungsbecken)
 Länge: 2.060 m
 Bau-km 133+100 bis 135+130

Ausgangsparameter

Niederschlag nach Kostra-DWD 2020	Rasterfeld Spalte	141	Zeile	86
Spezifische Versickerrate Einschnittsböschung (siehe U18.1.1, Ziff. 3.15.5)		$q_s =$		200 l/(s*ha)
Regenhäufigkeit (Wiederkehrzeit = 10 Jahre)		$n =$		0,1
Zuschlagsfaktor f_z		$f_z =$		1

Angeschlossene Flächen

Böschung

Einschnitt rechts digital ermittelt, U05 Blatt 4	8200,0 m ²	=	0,82 ha
Einschnitt rechts digital ermittelt, U05 Blatt 5	14550,0 m ²	=	1,46 ha
Einschnitt rechts digital ermittelt, U05 Blatt 6	2200,0 m ²	=	0,22 ha
			2,50 ha

Fläche des Einzugsgebietes

Aus Flächenermittlung As = 2,50 ha

Bemessung Böschungsversickerung

Regen-Dauer	Regenspende			Abflüsse				Abflussdauer
	je ha	gesamt	Gesamt-Volumen	Böschungs-Versickerung		Abfluss zur Mulde		
D in min	rD(0,1) in l/(s*ha)	l/s	V in m ³	l/s	V in m ³	l/s	V in m ³	D in h
5	326,7	815,12	244,53	499,00	149,70	316,12	94,83	0,08
10	215,0	536,43	321,86	499,00	299,40	37,43	22,46	0,17
15	165,6	413,17	371,85	413,17	371,85	0,00	0,00	0,25
20	136,7	341,07	409,28	341,07	409,28	0,00	0,00	0,33
30	103,3	257,73	463,92	257,73	463,92	0,00	0,00	0,50
45	78,1	194,86	526,12	194,86	526,12	0,00	0,00	0,75
60	63,9	159,43	573,95	159,43	573,95	0,00	0,00	1,00
90	48,1	120,01	648,05	120,01	648,05	0,00	0,00	1,50
120	39,3	98,05	705,99	98,05	705,99	0,00	0,00	2,00
180	29,4	73,35	792,21	73,35	792,21	0,00	0,00	3,00
240	24,0	59,88	862,27	59,88	862,27	0,00	0,00	4,00
360	18,0	44,91	970,06	44,91	970,06	0,00	0,00	6,00
540	13,5	33,68	1091,31	33,68	1091,31	0,00	0,00	9,00
720	11,0	27,45	1185,62	27,45	1185,62	0,00	0,00	12,00
1080	8,2	20,46	1325,74	20,46	1325,74	0,00	0,00	18,00
1440	6,7	16,72	1444,31	16,72	1444,31	0,00	0,00	24,00
2880	4,1	10,23	1767,66	10,23	1767,66	0,00	0,00	48,00
4320	3,0	7,49	1940,11	7,49	1940,11	0,00	0,00	72,00

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
 Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.2 Einschnitt links, hier: Muldenversickerung (für Zufluss zum Versickerungsbecken)
 Länge: 2060
 Bau-km 133+120 bis 135+180

Ausgangsparameter

Niederschlag nach Kostra-DWD 2020	Rasterfeld	Spalte	141	Zeile	86
Regenhäufigkeit für Abflussermittlung		n =	1 (1/a)		
Entw. über Böschungen, Mulden		r _{15,1} =	93,3 l/(s+ha)		
mittlerer Abflussbeiwert Fahrbahn		Ψ _m =	0,9		
Spezifische Versickerate Bankett		q _s =	10 l/(s+ha)		
Spezifische Versickerate Mulde		q _s =	100 l/(s+ha)		
Spezifische Versickerate Böschung		q _s =	100 l/(s+ha)		

Angeschlossene Flächen

Beschreibung der Fläche	Flächenermittlung			
	Länge [m]	Breite [m]	angeschlossene Teifläche A _E [m ²]	Fläche [ha]
befestige Flächen				
B3n 133+360-135+160	1.800 m	12,00 m	21600	2,16 ha
3 Nothaltebuchten (60 m + Verziehung)	225 m	3,00 m	675	0,07 ha
<u>Summe bef. Flächen:</u>				2,23 ha
Bankette				
B3n links 133+120-135+160	2.040 m	1,50 m	3060	0,31 ha
<u>Summe Bankettflächen:</u>				0,31 ha
Mulde				
B3n links 133+120-133+360	240 m	2,00 m	480	0,05 ha
B3n links 133+360-135+160	1.800 m	2,50 m	4500	0,45 ha
<u>Summe Muldenflächen:</u>				0,50 ha
Böschung				
Einschnitt links digital ermittelt, U05 Blatt 4			6550	0,66 ha
Einschnitt links digital ermittelt, U05 Blatt 5			15200	1,52 ha
Einschnitt links digital ermittelt, U05 Blatt 6			2450	0,25 ha
<u>Summe Böschungsflächen:</u>				2,43 ha
Summe der überbauten Fläche			Σ A_{überbaut}	5,47 ha

Abflüsse Q

Straßenabfluss in Mulde	A _E [ha]	r _{D(n)} l/(s+ha)	Ψ _m	q _s l/(s+ha)	Q
Q = A _E * (r _{D(n)} - q _s)					
Q = A _E * r _{D(n)} * Ψ _m					
bef. Flächen	2,23	93,3	0,9		187,25 l/s
Bankett	0,31	93,3		10	25,82 l/s
Mulde nicht in Ansatz, da Versickerungsmulde	0,00	93,3		100	0,00 l/s
Böschung kein Abfluss zur Mulde	2,43	93,3		100	-16,28 l/s
Hinweis: kein Abfluss über Böschung, daher nicht berücksichtigt				Gesamtabfluss Q_{ges}	213,07 l/s

Berechnung reduzierte Fläche A_{red.}

A _{red.} = Q/r _{15,1}	Q _{ges}	r _{15,1}	A _{red.}
	[l/s]	l/(s+ha)	[ha]
	213,07	93,3	2,28 ha
			22.800 m²

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
 Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.2 Einschnitt links, hier: Muldenversickerung (für Zufluss zum Versickerungsbecken)
 Länge: 2.060,00 m
 Bau-km: 133+120 bis 135+180

Ausgangsparameter

Rechenwert für die Bemessung, der sich aus der Summe aller an die Versickerungsanlage angeschlossenen Flächen, multipliziert mit dem jeweils zugehörigen Abflussbeiwert Cm		AC (Ared) = 2,28 ha	
		AC (Ared) = 22.800,00 m ²	
überregnete Fläche einer oberirdischen Versickerungsanlage/der Mulde		A _{VA} = 0,50 ha	
		A _{VA} = 5.000,00 m ²	
Versickerungsfähigkeit des Oberbodens	(gem. REWS / DWA-A 138-1)	k _r = 4,0E-05 m/s	siehe U18.1.1, Ziff. 3.15.5
Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	(gem. Baugrunduntersuchung)	k _r = m/s	
resultierender Korrekturfaktor			
f _k = f _{Ort} × f _{Methode} ≤ 1 [6]		f _k = 1	[-] ≤ 1
Korrekturfaktor f _{Ort} =	Anzahl Versuchsstandorte	1	[-] (Baugrund) gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 10
Korrekturfaktor f _{Methode} =	Open-End-Test	0,8	[-] (Baugrund) gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 11
Korrekturfaktor Oberboden		1	[-] gemäß DWA-A 138-1 Kap. 5.3.3.6
bemessungsrelevante Infiltrationsrate			
k _i = k _r × f _k [5]		k _i = 4,0E-05	m/s
Regenhäufigkeit	(Wiederkehrzeit = 10 Jahre)	n = 0,1	(1/a)
Zuschlagsfaktor		f _z = 1,00	
Abmessungen der Versickerungseinrichtungen:			
Muldenbreite		Mulde 1	Mulde 2
Muldentiefe		b = 2,00 m	2,50 m
Stauquerschnittshöhe i.M		t = 0,40 m	0,40 m
Radius		h = 0,25 m	0,25 m
Muldenwinkel		r = 1,45 m	2,15 m
ergebende Spiegelbreite OK Schwelle		a = 68,30 m	55,81 m
ergebende Bogenlänge OK Schwelle		Sp = 1,63 m	2,01 m
Länge der Versickermulde		Bl = 1,73 m	2,09 m
Versickerungsfläche 1	A _{s1} = Bl × L	L = 240,00 m	1.800,00 m
Versickerungsfläche 2	A _{s2} = Bl × L	A _{s1} = 415,20 m ²	A _{s2} = 3.762,00 m ²
		A _{s,gesamt} = 4.177,20 m ²	
mittlere Versickerungsfläche		A _{s,m} = (A _{s,min} + A _{s,max}) / 2	A _{s,m} = 2.088,60 m ²
As,min minimale Versickerungsfläche (in der Regel Sohlenfläche der Anlage)		A _{s,min} = 0,00 m ²	
As,max maximale Versickerungsfläche bei Volleinstau		A _{s,max} = 4.177,20 m ²	

Bemessung der Versickermulde

Raster Spalte 141, Zeile 86 (Elstorf) DWD 2020							
Regendauer	Regenspende	Speicher-Volumen	Zufluss	Gesamt-zufluss	Drossel-abfluss	Einstau-höhe	Entleerungs-zeit
D in min	rD(0,1) in l/(sxha)	V in m ³	l/s	V in m ³	l/s	m	h
5	326,7	247,40	908,2	272,5	83,5	0,06	0,4
10	215,0	308,49	597,7	358,6	83,5	0,07	0,5
15	165,6	339,14	460,4	414,4	83,5	0,08	0,6
20	136,7	355,76	380,0	456,0	83,5	0,09	0,6
30	103,3	366,53	287,2	517,0	83,5	0,09	0,6
45	78,1	360,65	217,1	586,2	83,5	0,09	0,6
60	63,9	338,75	177,6	639,4	83,5	0,08	0,6
90	48,1	270,94	133,7	722,0	83,5	0,06	0,4
120	39,3	185,11	109,3	787,0	83,5	0,04	0,3
180	29,4	-19,57	81,7	882,4	81,7	0,00	0,0
240	24,0	-242,27	66,7	960,5	66,7	0,00	0,0
360	18,0	-723,69	50,0	1080,0	50,0	0,00	0,0
540	13,5	-1490,85	37,5	1215,0	37,5	0,00	0,0
720	11,0	-2288,04	30,6	1321,9	30,6	0,00	0,0
1080	8,2	-3936,47	22,8	1477,4	22,8	0,00	0,0
1440	6,7	-5608,92	18,6	1607,0	18,6	0,00	0,0
2880	4,1	-12466,83	11,4	1969,9	11,4	0,00	0,0
4320	3,0	-19492,88	8,3	2151,4	8,3	0,00	0,0

Versickerleistung (Drosselabfluss)
 $Q_s = A_{s,m} \cdot k_i \cdot 10^3$
 $Q_s = 83,54 \text{ l/s}$

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
 Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.2 Einschnitt links, hier: Böschungsversickerung (für Zufluss zum Versickerungsbecken)
 Länge: 2.060 m
 Bau-km 133+120 bis 135+180

Ausgangsparameter

Niederschlag nach Kostra-DWD 2020	Rasterfeld Spalte	141	Zeile	86
Spezifische Versickerrate Einschnittsböschung (siehe U18.1.1, Ziff. 3.15.5)		$q_s =$		200 l/(s*ha)
Regenhäufigkeit (Wiederkehrzeit = 10 Jahre)		$n =$		0,1
Zuschlagsfaktor f_z		$f_z =$		1

Angeschlossene Flächen

Böschung

Einschnitt links	digital ermittelt, U05 Blatt 4	6550,0 m ²	=	0,66 ha
Einschnitt links	digital ermittelt, U05 Blatt 5	15200,0 m ²	=	1,52 ha
Einschnitt links	digital ermittelt, U05 Blatt 6	2450,0 m ²	=	0,25 ha
				2,42 ha

Fläche des Einzugsgebietes

Aus Flächenermittlung $A_s =$ 2,42 ha

Bemessung Böschungsversickerung

Regen-Dauer	Regenspende			Abflüsse				Abflussdauer
	je ha	gesamt	Gesamt-Volumen	Böschungs-Versickerung		Abfluss zur Mulde		
D in min	rD(0,1) in l/(s*ha)	l/s	V in m ³	l/s	V in m ³	l/s	V in m ³	D in h
5	326,7	790,61	237,18	484,00	145,20	306,61	91,98	0,08
10	215,0	520,30	312,18	484,00	290,40	36,30	21,78	0,17
15	165,6	400,75	360,68	400,75	360,68	0,00	0,00	0,25
20	136,7	330,81	396,98	330,81	396,98	0,00	0,00	0,33
30	103,3	249,99	449,97	249,99	449,97	0,00	0,00	0,50
45	78,1	189,00	510,31	189,00	510,31	0,00	0,00	0,75
60	63,9	154,64	556,70	154,64	556,70	0,00	0,00	1,00
90	48,1	116,40	628,57	116,40	628,57	0,00	0,00	1,50
120	39,3	95,11	684,76	95,11	684,76	0,00	0,00	2,00
180	29,4	71,15	768,40	71,15	768,40	0,00	0,00	3,00
240	24,0	58,08	836,35	58,08	836,35	0,00	0,00	4,00
360	18,0	43,56	940,90	43,56	940,90	0,00	0,00	6,00
540	13,5	32,67	1058,51	32,67	1058,51	0,00	0,00	9,00
720	11,0	26,62	1149,98	26,62	1149,98	0,00	0,00	12,00
1080	8,2	19,84	1285,89	19,84	1285,89	0,00	0,00	18,00
1440	6,7	16,21	1400,89	16,21	1400,89	0,00	0,00	24,00
2880	4,1	9,92	1714,52	9,92	1714,52	0,00	0,00	48,00
4320	3,0	7,26	1881,79	7,26	1881,79	0,00	0,00	72,00

Bemessung des Versickerbeckens gem. DWA - Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Oktober 2024)

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.1 / 3.2 Einschnitt, hier: Versickerbecken Moisburger Straße
Länge: 2.030 m / 2.060 m
Bau-km 133+100 bis 135+180

Ausgangsparameter

Versickerungsfähigkeit des Oberbodens (gem. REwS / DWA-A 138-1) $k_f =$ m/s
Versickerungsfähigkeit des Untergrundes (gem. Baugrunduntersuchung) $k_f = 2,8E-05$ m/s

resultierender Korrekturfaktor

$f_K = f_{Ort} \times f_{Methode} \leq 1$ [6] $f_K = 0,8$ [-] ≤ 1

Korrekturfaktor $f_{Ort} =$	Anzahl Versuchsstandorte	1	[-]	(Baugrund)	gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 10
Korrekturfaktor $f_{Methode} =$	Open-End-Test	0,8	[-]	(Baugrund)	gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 11
Korrekturfaktor Oberboden		1	[-]		gemäß DWA-A 138-1 Kap. 5.3.3.6

bemessungsrelevante Infiltrationsrate

$k_i = k_f \times f_K$ [5] $k_i = 2,2E-05$ m/s

Regenhäufigkeit (Wiederkehrzeit = 10 Jahre) $n = 0,1$ (1/a)

Zuschlagsfaktor $f_z = 1,00$

Abmessungen der Versickerungseinrichtungen:

	Versickerbecken
Wasserspiegelfläche Versickerbecken	$A_{s,max} = 2.430,00$ m
Sohlfläche Versickerbecken	$A_{s,min} = 1.810,00$ m
Oberkante Versickerbecken	= 39,85 mNHN
Höhe Zulauf / Kanal	= 37,90 mNHN
Sohlhöhe Versickerbecken	= 37,00 mNHN
Wasserspiegel Aufstau Versickerbecken	38,20 mNHN
Tiefe Versickerbecken	$t = 2,85$ m
Stauhöhe Versickerbecken	$h = 1,20$ m
Freibord Versickerbecken	$F_b = 1,65$ m
Böschungsneigung	1:N = 3,00
mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,m} = (A_{s,max} + A_{s,min}) / 2 = 2.120,00$ m

vorh. Speichervolumen: $vorh V = A_{s,m} \times h = 2.544,00$ m³

Versickerleistung (Drosselabfluss) $Q_s = A_{s,m} \times k_i = 46,64$ l/s

Ermittlung des erforderlichen Speichervolumens
gem. DWA-Arbeitsblatt 138-1 (Okt. 2024)
- Versickerungsbecken -

Projekt: **Ortsumgehung Elstorf**

Bezeichnung des Beckens: **VSB 01 Moisburger Straße**

Ausgangsparameter

vorgegebene Überschreitungshäufigkeit

mittlere Versickerungsfläche

bemessungsrelevante Infiltrationsrate

Versickerungsleistung

vorh. Speichervolumen

Zuschlagsfaktor nach DWA - A 117 Tabelle 2 [-]

Abminderungsfaktor nach DWA - A 117 Bild 3 [-]

n	=	0,10	/a	Wiederkehrzeit 10 Jahre
A _{s,m}	=	2120,00	m ²	
k _i	=	2,20E-05	m/s	
Q _s	=	46,64	l/s	
vorh V	=	2544,00	m ³	
fz	=	1,00		(außerörtliche Straße, REwS, Ziff. 8.7.2.4)
fa	=	1,00		

Regen-Dauer	Mulde rechts				Böschung rechts			Mulde links				Böschung links			Versickerungsleistung		Stauvolumen nach Ende Zufluss
	Zufluss aus Versickerung	Entleerungs-dauer (Regenende)	Entleerungs-dauer inkl. Regendauer	Gesamt-zufluss	Zufluss aus Böschungs-Versickerung	Zufluss-dauer (Regen-dauer)	Gesamt-zufluss	Zufluss aus Mulden-Versickerung	Entleerungs-dauer nach Regenende	Entleerungs-dauer inkl. Regendauer	Gesamt-zufluss	Zufluss aus Böschungs-Versickerung	Zufluss-dauer (Regen-dauer)	Gesamt-zufluss	Versickerung Q _s	Gesamt-abfluss bis Ende Zufluss	
min	l/s	h	h	m ³	l/s	h	m ³	l/s	h	h	m ³	l/s	h	m ³	l/s	m ³	m ³
5	70,20	0,20	0,28	70,76	499,00	0,08	143,71	83,50	0,40	0,48	144,29	484,00	0,08	139,39	46,6	-80,5	417,65
10	70,20	0,30	0,47	118,78	499,00	0,17	305,39	83,50	0,50	0,67	201,40	484,00	0,17	296,21	46,6	-112,4	809,38
15	70,20	0,30	0,55	139,00	413,17	0,25	371,85	83,50	0,60	0,85	255,51	400,75	0,25	360,68	46,6	-142,6	984,44
20	70,20	0,30	0,63	159,21	341,07	0,33	405,19	83,50	0,60	0,93	279,56	330,81	0,33	393,00	46,6	-156,0	1080,96
30	70,20	0,30	0,80	202,18	257,73	0,50	463,91	83,50	0,60	1,10	330,66	249,99	0,50	449,98	46,6	-184,5	1262,23
45	70,20	0,20	0,95	240,08	194,86	0,75	526,12	83,50	0,60	1,35	405,81	189,00	0,75	510,30	46,6	-226,5	1455,81
60	70,20	0,10	1,10	277,99	159,43	1,00	573,95	83,50	0,60	1,60	480,96	154,64	1,00	556,70	46,6	-268,4	1621,20
90	67,30	0,00	1,50	363,42	120,01	1,50	648,05	83,50	0,40	1,90	571,14	116,40	1,50	628,56	46,6	-318,7	1892,47
120	55,00	0,00	2,00	396,00	98,05	2,00	705,96	83,50	0,30	2,30	691,38	95,11	2,00	684,79	46,6	-385,8	2092,33
180	41,20	0,00	3,00	444,96	73,35	3,00	792,18	81,70	0,00	3,00	882,36	71,15	3,00	768,42	46,6	-503,3	2384,62
240	33,60	0,00	4,00	483,84	59,88	4,00	862,27	66,70	0,00	4,00	960,48	58,08	4,00	836,35	46,6	-671,0	2471,94
360	25,20	0,00	6,00	544,32	44,91	6,00	970,06	50,00	0,00	6,00	1080,00	43,56	6,00	940,90	46,6	-1006,6	2528,68
540	18,90	0,00	9,00	612,36	33,68	9,00	1091,23	37,50	0,00	9,00	1215,00	32,67	9,00	1058,51	46,6	-1509,8	2467,30
720	15,40	0,00	12,00	665,28	27,45	12,00	1185,84	30,60	0,00	12,00	1321,92	26,62	12,00	1149,98	46,6	-2013,1	2309,92
1080	11,50	0,00	18,00	745,20	20,46	18,00	1325,81	22,80	0,00	18,00	1477,44	19,84	18,00	1285,63	46,6	-3019,7	1814,38
1440	9,40	0,00	24,00	812,16	16,72	24,00	1444,61	18,60	0,00	24,00	1607,04	16,21	24,00	1400,54	46,6	-4026,2	1238,15
2880	5,70	0,00	48,00	984,96	10,23	48,00	1767,74	11,40	0,00	48,00	1969,92	9,92	48,00	1714,18	46,6	-8052,5	-1615,70
4320	4,20	0,00	72,00	1088,64	7,49	72,00	1941,41	8,30	0,00	72,00	2151,36	7,26	72,00	1881,79	46,6	-12078,7	-5015,50

Das max. Speichervolumen erhält man bei einer Regendauer

D = 360 min

erforderliches Speichervolumen:

V_{max} = 2.528,68 m³ < vorh, V = 2544,00 m³

Einstauhöhe

h_m = V_{max}/A_{s,m}

h_m = 1,19 m

Nachweis der Entleerungszeit

vorh. t_E = (h_m/k_i)/3600

t_E = 15,03 h < max.t_E = 84 h

Entwässerungsabschnitt 3.1 / 3.2 Einschnitt, hier: Pufferbecken

mit

OK Becken (Überlaufschwelle)		=	40,15 mNN
max. Einstau (bei Trockenwetter)	h_{\max}	=	40,00 mNN
Sohle Speicherraum		=	38,35 mNN

Ermittlung des vorh. Speicherraums

Oberkante (max. Aufstau)	h_g	=	40,00 mNN
Dauerstautiefe	h	=	0,75 m
mittlere Länge	L_{mittel}	=	18,00 m
mittlere Breite	B_{mittel}	=	20,00 m
Grundfläche Speicherraum	A_{\min}	=	176,00 m ²
Oberfläche max. Einstau	A_{\max}	=	279,00 m ²
mittlere Fläche Speicherraum	A_{mittel}	=	227,50 m ²
vorh. Volumen Speicherraum	V_{vorh}	=	170,63 m ³

Ermittlung des theoretischen Entleerungsintervalls im Betrieb

theoretisches Entleerungsintervallsintervall	T_{leer}	=	$V_{\text{vorh}} / Q_{\text{zu}}$
Trockenwetterzufluss aus Einschnitt	Q_{zu}	=	1,00 m ³ /h
	Q_{zu}	=	24,00 m ³ /d
Dauer bis Vollfüllung Speicherraum	T_{leer}	=	7,11 d

Ermittlung des theoretischen Entleerungsintervalls während der Bauzeit

theoretisches Entleerungsintervallsintervall	T_{leer}	=	$V_{\text{vorh}} / Q_{\text{zu}}$
Trockenwetterzufluss aus Einschnitt	Q_{zu}	=	11,00 m ³ /h
	Q_{zu}	=	264,00 m ³ /d
Dauer bis Vollfüllung Speicherraum	T_{leer}	=	0,65 d

Ermittlung der Entleerungsdauer

Entleerung schwimmergesteuert über einen Rohrdurchlass DN 300

Abfluss DN 300 Vollfüllung	Q_v	=	56,00 l/s
	Q_v	=	0,056 m ³
bei	I	=	0,33%
Entleerungsdauer	T_{leer}	=	3.047 sec
	T_{leer}	=	51 min

Projekt

Bezeichnung: B 3 OU Elstorf mit Zubringer A 26
 Datum: 27.01.2026

Entwässerungsabschnitt

Nummer: 3.1 / 3.2 Einschnitt, hier: Versickergraben am Versickerungsbecken 01
 Länge: 2.030 m / 2.060 m
 Bau-km 133+100 bis 135+180

Ausgangsparameter

angeschlossene undurchlässige Fläche = Pufferbecken
 Rückhaltevolumen Pufferbecken = 171 m³
 Abfluss DN 300 Vollfüllung Q_v = 0,056 m³/s
 Q_v = 56,0 l/s
 Entleerungsdauer T_{leer} = 51,0 min

Versickerungsfähigkeit des Untergrundes (gem. Baugrunduntersuchung) k_f = 2,8E-05 m/s

resultierender Korrekturfaktor

$f_k = f_{\text{Ort}} \times f_{\text{Methode}} \leq 1$ [6] f_k = 0,8 [-] ≤ 1

Korrekturfaktor f_{Ort} =	Anzahl Versuchsstandorte	1	[-]	(Baugrund)	gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 10
Korrekturfaktor f_{Methode} =	Open-End-Test	0,8	[-]	(Baugrund)	gemäß DWA-A 138-1. Tabelle 11
Korrekturfaktor Oberboden		1	[-]		gemäß DWA-A 138-1 Kap. 5.2.3.2

bemessungsrelevante Infiltrationsrate

$k_i = k_f \times f_k$ [5] k_i = 2,2E-05 m/s

Abmessungen der Versickerungseinrichtungen:

	Gaben 1
Grabenbreite	b = 9,50 m
Grabentiefe	t = 2,50 m
Freibord	h = 1,50 m
Stauquerschnittshöhe i.M	h = 0,75 m
Sohlbreite	b_{So} = 2,00 m
Böschungsneigung	1:N = 1,50 m
ergebende Spiegelbreite	b_{WSP} = 4,25 m
Benetzte Böschungslänge	L_{Bn} = 2,70 m
Länge der Versickergraben	L = 67,00 m
Versickerungsfläche 1	$A_{\text{sx}} = b_{\text{SWP}} \times L$ A_{sx} = 284,75 m ²

$A_{\text{s,gesamt}}$ = 284,75 m²

mittlere Versickerungsfläche $A_{\text{s,m}} = (A_{\text{s,min}} + A_{\text{s,max}}) / 2$ $A_{\text{s,m}}$ = 209,38 m²

$A_{\text{s,min}}$ minimale Versickerungsfläche (in der Regel Sohlenfläche der Anlage) $A_{\text{s,min}}$ = 134,00 m²

$A_{\text{s,max}}$ maximale Versickerungsfläche bei Volleinstau $A_{\text{s,max}}$ = 284,75 m²

Bemessung des Versickergrabens

D [min]	Abfluss Q_v aus Havariebecken [l/s]	Versickerleistung Q_s [l/s]	V [m ³]
51,0 min	56,0	4,7	157,01

erf. Speichervolumen :
 $\text{erf. } V = (D \times Q_v \times 60 - Q_s \times D \times 60) / 1000$
erf V = 157,01 m³

vorh. Speichervolumen :
 $\text{vorh } V_{\text{vorh.}} = (b_{\text{So}} + b_{\text{WSP}}) / 2 \times h \times L$
 $V_{\text{vorh.gesamt}} = 157,03 \text{ m}^3$

Einstauhöhe
 $h_m = \text{erf } V / A_{\text{s,ges}}$ $h_m = 0,75 \text{ m}$

Nachweis der Entleerungszeit
 $\text{vorh. } t_E = (h_m / k_i) / 3600$
 $t_E = 9,30 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 84 \text{ h}$

Versickerleistung (Drosselabfluss)
 $Q_s = A_{\text{s,m}} \times k_i \times 10^3$
 $Q_s = 4,7 \text{ l/s}$