

Az.: VI 1-G-061-k-06-2095#001 (1. Planänderung)
**Planfeststellungsbeschluss vom 31.01.2017 für den
Neubau der Ortsumgebung Bad Camberg mit den
Stadtteilen Erbach und Würges im Zuge der
Bundesstraße 8 von Bau-km 0-005 bis Bau-km 6+600**

Unterlage 13.3.3

Hydraulische Nachweise provisorische Regenrückhaltebecken

Neue Unterlage

vom 09.2023

Unterlage Nr. 13.3.3 – nachrichtlich –
zum

Planänderungsbeschluss

vom 08.02.2024

Gz. VI 1-G-061-k-06-2095#001
Wiesbaden, den 08.02.2024

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr,
Wohnen und ländlichen Raum

Abt. VI

Im Auftrag

Bauberrätin



Bundesstraße Nr. 8 – Ortsumgehung Bad Camberg

Bauanfang: zw. NK 5615/009 und 5615/022 ; Stat. 0,420
 Bauende: zw. NK 5715/006 und 5715/064 ; Stat. 0,703
 Nächster Ort: Bad Camberg
 Baulänge: 6658 m
 Anschlüsse: L 3030, L 3031, K 515

Hessen Mobil
 Amt für Straßen- und
 Verkehrsmanagement
 Dillenburg

Hessen ID 04255

Haushalt 2018 ff

Hydraulische Nachweise

INHALT

13.1.0	Berechnungsgrundlagen	
13.1.0.1	Literatur	Seite 01
13.1.0.2	Niederschlagshöhen und Regenspenden	Seite 02
13.1.0.3	Jährlichkeit / Wiederkehrintervall	Seite 03
13.1.0.4	Abflussbeiwerte	Seite 04
13.1.0.5	Einzugsflächen	Seite 04
13.1.0.6	Eingangswerte	Seite 04
13.1.0.7	Streckenentwässerung	Seite 04
13.1.1	Streckenentwässerung und Grabendurchlässe	
13.1.1.1	Einzugsflächen, Regenwasserabfluss, Rohrleitungen	Seite 05
13.1.1.2	Grabendurchlässe	Seite 10
13.1.2	Provisorisches Rückhaltebecken in Bau-km 0+715	
13.1.2.1	Erforderliches bauzeitliches Speichervolumen	Seite 12
13.1.2.2	Geometrische Abmessungen	Seite 13
13.1.2.3	Abdichtung	Seite 13
13.1.2.4	Nachweis des Drosselschiebers	Seite 14
13.1.2.5	Entlastungsgraben zum Emsbach	Seite 15
13.1.2.6	Wartungsweg	Seite 15

13.1.3 Provisorisches Rückhaltebecken in Bau-km 1+330

13.1.3.1	Erforderliches bauzeitliches Speichervolumen	Seite 16
13.1.3.2	Geometrische Abmessungen	Seite 17
13.1.3.3	Abdichtung	Seite 17
13.1.3.4	Nachweis des Drosselschiebers	Seite 18

13.1.4 Provisorisches Rückhaltebecken in Bau-km 3+100

13.1.4.1	Erforderliches bauzeitliches Speichervolumen	Seite 19
13.1.4.2	Geometrische Abmessungen	Seite 20
13.1.4.3	Abdichtung	Seite 20
13.1.4.4	Nachweis des Drosselschiebers	Seite 21

13.1.0 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN**13.1.0.1 Literatur**

- [1] Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH:
 Programm KOSTRA-DWD 2010R, Version 3.2
 Hannover, im Oktober 2017

- [2] Dr. P. Unger / A. Unger: PranCo 99 – A 110
 Programm zur hydraulischen Dimensionierung von Abwasserkanälen
 und –leitungen mit Kreisprofilen nach ATV A 110 und DIN EN 752
 INGWIS-Verlag 1999

- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
 Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung
 RAS – Ew, Ausgabe 2005
 FGSV Verlag, Köln – FGSV 539

- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
 Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten
 RiStWag, Ausgabe 2016
 FGSV Verlag, Köln – FGSV 514


- [5] DWA Regelwerk: Arbeitsblatt DWA-A 117, April 2006,
 Bemessung von Regenrückhalteräumen
 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

- [6] DWA Regelwerk: Merkblatt DWA-M 153, August 2007,
 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser
 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

- [7] Prof. Dipl.-Ing. Robert Rössert:
 Hydraulik im Wasserbau, 10. Auflage
 R. Oldenbourg Verlag, München 1999

13.1.0.2 Niederschlagshöhen und Regenspenden

Das Einzugsgebiet der geplanten Umgehungsstraße Bad Camberg liegt im Bereich des Rasterfeldes Spalte 20 / Zeile 64 der digitalen Niederschlagskarte des Deutschen Wetterdienstes. Die Niederschlagsdaten können direkt dem aktuellen Programm KOSTRA-DWD 2010R der ItwH Hannover [1] entnommen werden:



KOSTRA-DWD 2010R
 Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

**Niederschlagshöhen nach
KOSTRA-DWD 2010R**

Rasterfeld : Spalte 20, Zeile 64
 Ortsname : Bad Camberg (HE)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	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	4,8	6,5	7,5	8,7	10,5	12,2	13,2	14,5	16,2
10 min	7,7	10,1	11,5	13,2	15,6	17,9	19,3	21,1	23,4
15 min	9,7	12,6	14,2	16,3	19,2	22,1	23,7	25,8	28,7
20 min	11,1	14,4	16,3	18,7	22,0	25,3	27,2	29,6	32,9
30 min	13,1	17,0	19,4	22,3	26,2	30,1	32,5	35,4	39,3
45 min	14,8	19,6	22,4	25,9	30,6	35,4	38,2	41,7	46,4
60 min	15,9	21,3	24,5	28,5	34,0	39,4	42,6	46,6	52,0
90 min	17,3	22,8	26,0	30,0	35,5	41,0	44,3	48,3	53,8
2 h	18,3	23,9	27,1	31,2	36,7	42,3	45,5	49,6	55,2
3 h	19,9	25,5	28,8	32,9	38,5	44,2	47,4	51,6	57,2
4 h	21,1	26,7	30,1	34,2	39,9	45,6	48,9	53,1	58,7
6 h	22,9	28,6	32,0	36,2	41,9	47,7	51,0	55,3	61,0
9 h	24,8	30,6	34,0	38,3	44,1	50,0	53,4	57,6	63,5
12 h	26,3	32,2	35,6	39,9	45,8	51,7	55,1	59,4	65,3
18 h	28,6	34,5	38,0	42,4	48,3	54,2	57,7	62,1	68,0
24 h	30,3	36,3	39,8	44,2	50,2	56,2	59,7	64,1	70,1
48 h	37,4	44,7	49,0	54,4	61,7	69,1	73,4	78,8	86,1
72 h	42,3	50,4	55,2	61,1	69,3	77,4	82,1	88,1	96,2

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

Aus Sicherheitsgründen, insbesondere wegen der in letzter Zeit vermehrt auftretenden Starkregenereignisse, werden in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde sowohl die Streckenentwässerung als auch die den Rückhaltebecken vorgelagerten RiStWag-Absetzbecken für die planfestgestellte Regenspende von $r_{15,1} = 120 \text{ l/s*ha}$ bemessen.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 20, Zeile 64
 Ortsname : Bad Camberg (HE)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	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	160,0	216,7	250,0	290,0	350,0	406,7	440,0	483,3	540,0
10 min	128,3	168,3	191,7	220,0	260,0	298,3	321,7	351,7	390,0
15 min	107,8	140,0	157,8	181,1	213,3	245,6	263,3	285,7	318,9
20 min	92,5	120,0	135,8	155,8	183,3	210,8	226,7	246,7	274,2
30 min	72,8	94,4	107,8	123,9	145,6	167,2	180,6	195,7	218,3
45 min	54,8	72,6	83,0	95,9	113,3	131,1	141,5	154,4	171,9
60 min	44,2	59,2	68,1	79,2	94,4	109,4	118,3	129,4	144,4
90 min	32,0	42,2	48,1	55,6	65,7	75,9	82,0	89,4	99,6
2 h	25,4	33,2	37,6	43,3	51,0	58,8	63,2	68,9	76,7
3 h	18,4	23,6	26,7	30,5	35,6	40,9	43,9	47,8	53,0
4 h	14,7	18,5	20,9	23,8	27,7	31,7	34,0	36,9	40,8
6 h	10,6	13,2	14,8	16,8	19,4	22,1	23,6	25,6	28,2
9 h	7,7	9,4	10,5	11,8	13,6	15,4	16,5	17,8	19,6
12 h	6,1	7,5	8,2	9,2	10,6	12,0	12,8	13,8	15,1
18 h	4,4	5,3	5,9	6,5	7,5	8,4	8,9	9,6	10,5
24 h	3,5	4,2	4,6	5,1	5,8	6,5	6,9	7,4	8,1
48 h	2,2	2,6	2,8	3,1	3,6	4,0	4,2	4,6	5,0
72 h	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7

Legende

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

13.1.0.3 Jährlichkeit / Wiederkehrintervall

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen im Bereich der Umgehungstraße wurden mit Zustimmung der Wasserbehörden nachstehende Jährlichkeiten / Wiederkehrintervalle angesetzt:

- Mulden, Gräben, Rohrleitungen im Verlauf der Umgehungstraße: T = 1 a
 In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde wurde die Regenspende für diese Anlagen gemäß RAS-Ew auf 120 l/s*ha festgelegt.
- Grabendurchlässe: T = 5 a

- Regenrückhaltebecken wie planfestgestellt:	
RRB 01	T = 2 a
RRB 02	T = 5 a
RRB 03	T = 100 a

13.1.0.4 Abflussbeiwerte

Abflussbeiwerte gemäß RAS-Ew und DWA-M 153 in Abstimmung mit der UWB:

Straße (asphaltiert):	$\psi = 0,9$
Bankette, Böschungen, Mulden:	$\psi = 0,4$
Außengebiete, unbefestigtes Gelände:	$\psi = 0,07$

13.1.0.5 Einzugsflächen

Die Ermittlung der unbefestigten Außengebiete mit Abfluss zur geplanten Umgehungsstraße erfolgt anhand der im Übersichtsplan (Unterlage 13.2) vorhandenen Höhenschichtlinien mit Hilfe von Flächenpolygonen im dwg-Plan.

13.1.0.6 Eingangswerte

Fallbeschleunigung	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Rauheitsbeiwerte:	
Rohrleitungen DN 300 – DN 500	$k_b = 0,75 \text{ mm}$
Bach- und Grabendurchlässe	$k_{St} = 65 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

13.1.0.7 Streckenentwässerung

Entwässerungsmulden:

An der Umgehungsstraße	Breite = 1,50 m
	Tiefe = 0,20 m
Oberhalb von Einschnittsböschungen	Breite = 1,00 m
	Tiefe = 0,20 m

Transportleitungen:

DN 300 – DN 500 PE-HD

Sickerrohrleitungen:

Vollsickerrohre DN 150

Schächte:

Kunststoffschächte bevorzugt	DN 1000
Revisionschächte im Bankett	ca. alle 50 m
Einlaufschächte in Mulden	ca. alle 30 - 35 m

13.1.1.1 Einzugsflächen, Regenwasserabfluss, Rohrleitungen

$r_{15/1} = 120$ [l/s*ha] $k_p = 0,75$ [mm]

BW-Nr.	Bau-km		Länge	Breite	Fläche gesamt	Abfluss- beiwert	Abfluss- wirksame Fläche	Abfluss aus EZG	unmittelbarer Streckenzufluss		Q	Gefälle I	Durchmesser	Geschwindigkeit v		Q _{max}	Rest- Kapazität
	von	bis							von Sammler	Abfluss- menge				Voll- füllung	Teil- füllung		
[-]	[km]	[km]	[m]	[m]	[ha]	[-]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	[mm]	[m/s]	[m/s]	[l/s]	[l/s]
Abfluss zum RRB 1 -ohne Brücke	1+430	0+714															
1. Abschnitt (rechts)																	
Straße	1+430	1+254	174	7,5	0,131	0,9	0,117	14,09		14,09	14,09						
Bankett	1+430	0+890	540	2,2	0,119	0,4	0,048	5,70		5,70	5,70						
Mulde	1+380	0+890	490	1,5	0,074	0,4	0,029	3,53		3,53	3,53						
Einschnittsböschung	1+380	0+890	490	11,0	0,539	0,4	0,216	25,87		25,87	25,87						
Fahrweg zum Schützenhaus	1+360	0+940	420	3,0	0,126	0,9	0,113	13,61		13,61	13,61						
Bankett unterh. Fahrweg	1+360	0+940	420	1,0	0,042	0,4	0,017	2,02		2,02	2,02						
Bankett oberh. Fahrweg	1+360	0+940	420	1,0	0,042	0,4	0,017	2,02		2,02	2,02						
Mulde oberh. Fahrweg	1+360	0+940	420	1,0	0,042	0,4	0,017	2,02		2,02	2,02						
Parkplätze im Einschnitt	1+245	1+035	150	6,0	0,090	0,4	0,036	4,32		4,32	4,32						
Einschnittsböschung oben	1+325	0+985	320	8,0	0,256	0,4	0,102	12,29		12,29	12,29						
Bankett + Mulde oberh. Einschnitt	1+380	0+890	345	2,0	0,069	0,4	0,028	3,31		3,31	3,31						
unbef. Gelände / Außengebiete	1+380	0+980			10,300	0,07	0,721	86,52		86,52	86,52						
SUMME 1					11,829		1,461	175,29			175,29	15,1	400	2,25		282,0	106,7
2. Abschnitt (links)																	
Straße	1+254	0+834	420	7,5	0,315	0,9	0,284	34,02		34,02	34,02						
Bankett	1+350	0+830	520	2,2	0,114	0,4	0,046	5,49		5,49	5,49						
Mulde	1+350	0+910	440	1,5	0,066	0,4	0,026	3,17		3,17	3,17						
Einschnittsböschung	1+350	0+915	430	6,0	0,258	0,4	0,103	12,38		12,38	12,38						
SUMME 2					0,753		0,459	55,06			55,06	6,4	300	1,22		86,1	31,0
3. Abschnitt (links und rechts)																	
Straße	0+834	0+714	120	7,5	0,090	0,9	0,081	9,72		9,72	9,72						
Bankett	0+880	0+714	166	2,2	0,037	0,4	0,015	1,75		1,75	1,75						
SUMME 3					0,127		0,096	11,47	230,36		241,83	10,0	500	2,11		414,7	172,9
SUMME 1 bis 3 -> RRB 1					12,709		2,015				241,83		400				

13.1.1.1 Einzugsflächen, Regenwasserabfluss, Rohrleitungen

$r_{15/1} = 120$ [l/s*ha] $k_b = 0,75$ [mm]

BW-Nr.	Bau-km		Länge	Breite	Fläche gesamt	Abfluss- beiwert	Abfluss- wirksame Fläche	Abfluss aus EZG	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle I	Durchmesser	Geschwindigkeit v		Q _{max}	Rest- Kapazität
	von	bis							von Sammler	Abfluss- menge				Voll- füllung	Teil- füllung		
[-]	[km]	[km]	[m]	[m]	[ha]	[-]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	[mm]	[m/s]	[m/s]	[l/s]	[l/s]
Abfluss zum RRB 2	2+375	1+430															
1. Abschnitt (rechts)	2+375	1+850															
Straße	2+170	1+850	320	7,5	0,240	0,9	0,216	25,92		25,92	25,92						
Bankett	2+375	1+850	525	2,2	0,168	0,4	0,067	8,06		8,06	8,06						
	2+375	1+850	525	1,0													
Mulde	2+375	1+850	525	1,5	0,131	0,4	0,053	6,30		6,30	6,30						
	2+375	1+850	525	1,0													
Böschung					0,300	0,4	0,120	14,40		14,40	14,40						
unbef. Gelände / Außengebiete					7,700	0,07	0,539	64,68		64,68	64,68						
SUMME 1					8,539		0,995	119,36			119,36	60,0	300	3,76		265,5	146,1
1. Abschnitt (links)	2+375	1+850															
Straße	2+375	2+170	205	7,5	0,154	0,9	0,138	16,61		16,61	16,61						
Bankett	2+375	1+850	525	2,2	0,116	0,4	0,046	5,54		5,54	5,54						
Mulde	2+375	1+850	525	1,5	0,079	0,4	0,032	3,78		3,78	3,78						
Böschung					0,100	0,4	0,040	4,80		4,80	4,80						
SUMME 2					0,448		0,256	30,73			30,73	60,0	300	3,76		265,5	234,8
2. Abschnitt (rechts)	1+850	1+430															
Straße	1+850	1+640	260	7,5	0,195	0,9	0,176	21,06		21,06	21,06						
	1+480	1+430															
Bankett	1+850	1+430	420	2,2	0,108	0,4	0,043	5,18		5,18	5,18						
	1+625	1+470	155	1,0													
Mulde	1+625	1+470	155	1,5	0,039	0,4	0,016	1,86		1,86	1,86						
	1+625	1+470	155	1,0													
Böschung					0,100	0,4	0,040	4,80		4,80	4,80						
unbef. Gelände / Außengebiete					2,900	0,07	0,203	24,36		24,36	24,36						
SUMME 3					3,342		0,477	57,26	150,09		207,35	>10	400	1,64		230,4	23,0

13.1.1.1 Einzugsflächen, Regenwasserabfluss, Rohrleitungen

$r_{15/1} = 120$ [l/s*ha] $k_p = 0,75$ [mm]

BW-Nr.	Bau-km		Länge	Breite	Fläche	Abfluss- beiwert	Abfluss- wirksame Fläche	Abfluss aus EZG	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle I	Durchmesser	Geschwindigkeit v		Q _{max}	Rest- Kapazität
	von	bis			gesamt				von Sammler	Abfluss- menge				Voll- füllung	Teil- füllung		
[-]	[km]	[km]	[m]	[m]	[ha]	[-]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	[mm]	[m/s]	[m/s]	[l/s]	[l/s]
2. Abschnitt (links)	1+625	1+430															
Straße	1+640	1+480	160	7,5	0,120	0,9	0,108	12,96		12,96	12,96						
Bankett	1+640	1+480	160	2,2	0,035	0,4	0,014	1,69		1,69	1,69						
Mulde	1+605	1+515	90	1,5	0,014	0,4	0,005	0,65		0,65	0,65						
Böschung					0,030	0,4	0,012	1,44		1,44	1,44						
SUMME 4					0,199		0,139	16,74			16,74	> 5,0	300	1,08		76,0	59,3
SUMME 1 bis 5 -> RRB 2					12,528		1,867				224,09	>10	400	1,64		230,4	6,3

$r_{15/1} = 120$ [l/s*ha] $k_b = 0,75$ [mm]

BW-Nr.	Bau-km		Länge	Breite	Fläche gesamt	Abfluss- beiwert	Abfluss- wirksame Fläche	Abfluss aus EZG	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle I	Durchmesser	Geschwindigkeit v		Q _{max}	Rest- Kapazität
	von	bis							von Sammler	Abfluss- menge				Voll- füllung	Teil- füllung		
[-]	[km]	[km]	[m]	[m]	[ha]	[-]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	[mm]	[m/s]	[m/s]	[l/s]	[l/s]
Abfluss zum RRB 3	2+375	3+360															
1. Abschnitt (B8 - rechts)	2+375	2+720															
Bankett	2+375	2+720	345	2,2	0,110	0,4	0,044	9,72		9,72	9,72						
	2+375	2+720	345	1,0													
Mulde	2+375	2+720	345	1,5	0,086	0,4	0,035	10,72		10,72	10,72						
	2+375	2+720	345	1,0													
Einschnittsböschung	2+375	2+720	345	3,5	0,121	0,4	0,048	5,80		5,80	5,80						
unbef. Gelände / Außengebiete					5,600	0,07	0,392	47,04		47,04	47,04						
SUMME 1					5,917		0,519	73,28			73,28	> 15,0	300	1,87		132,2	58,9
1. Abschnitt (B8 - links)	2+375	2+720															
Straße	2+375	2+720	345	7,5	0,259	0,9	0,233	27,95		27,95	27,95						
Bankett	2+375	2+720	345	2,2	0,076	0,4	0,030	3,64		3,64	3,64						
Mulde	2+375	2+695	320	1,5	0,048	0,4	0,019	2,30		2,30	2,30						
Einschnittsböschung	2+375	2+700	325	2,0	0,065	0,4	0,026	3,12		3,12	3,12						
SUMME 2					0,448		0,308	37,01			37,01	> 15,0	300	1,87		132,2	95,2
2. Abschnitt (B8 - links)	2+720	3+118															
Straße	2+720	3+000	280	7,5	0,375	0,9	0,338	9,72		9,72	9,72						
	3+000	3+118	118	14,0													
Bankett	2+720	3+118	398	2,2	0,088	0,4	0,035	4,20		4,20	4,20						
Mulde	2+830	3+118	288	1,5	0,043	0,4	0,017	2,07		2,07	2,07						
Einschnittsböschung	2+830	3+118	288	3,5	0,101	0,4	0,040	4,84		4,84	4,84						
SUMME 3					0,607		0,430	20,83	110,29		131,12	> 6,0	400	1,42		178,1	47,0

13.1.1.1 Einzugsflächen, Regenwasserabfluss, Rohrleitungen

$r_{15/1} = 120$ [l/s*ha] $k_b = 0,75$ [mm]

BW-Nr.	Bau-km		Länge	Breite	Fläche gesamt	Abfluss- beiwert	Abfluss- wirksame Fläche	Abfluss aus EZG	unmittelbarer Streckenzufluss		Q'	Gefälle I	Durchmesser	Geschwindigkeit v		Q _{max}	Rest- Kapazität	
	von	bis							von Sammler	Abfluss- menge				Voll- füllung	Teil- füllung			
[-]	[km]	[km]	[m]	[m]	[ha]	[-]	[ha]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[%]	[mm]	[m/s]	[m/s]	[l/s]	[l/s]	
2. Abschnitt (B8 - rechts)	2+720	3+118																
Bankett	2+720	3+118	398	2,2	0,118	0,4	0,047	9,72		9,72	9,72							
	2+810	3+118	308	1,0														
Mulde	2+810	3+118	308	1,5	0,077	0,4	0,031	10,72		10,72	10,72							
	2+810	3+118	308	1,0														
Einschnittsböschung	2+810	3+118	308	4,0	0,123	0,4	0,049	5,91		5,91	5,91							
unbef. Gelände / Außengebiete					3,000	0,07	0,210	25,20		25,20	25,20							
SUMME 4					3,319		0,337	51,55			51,55	> 5,0	300	1,08		76,0	24,4	
SUMME 1 bis 4 -> RRB 3					10,290		1,595				182,68	>8,0	400	1,89		205,9	23,2	

13.1.1.2 Grabendurchlässe**Rohrdurchlass in Bau-km 1+675**

Einzugsfläche: Asphaltfläche:	A_S	=	0,00	ha
	ψ_S	=	0,90	
Bankett- und Böschungflächen:	A_B	=	0,18	ha
	ψ_B	=	0,40	
Außengebiet:	A_A	=	24,10	ha
	ψ_A	=	0,07	

Regenwasserabfluss: $Q_r = r_{15(n=0,2)} * \Sigma (A_E * \psi_s)$

$r_{15(n=0,2)} = 181,6 \text{ l/s}$ (siehe KOSTRA-DWD 2010R)

$Q_r = 181,6 * 1,759 = 319,4 \text{ l/s}$

Hydraulischer Nachweis des erforderlichen Rohrquerschnittes:

Länge:	L	=	50	m
Durchmesser:	DN	=	500	mm
Querschnittsfläche:	A	=	0,196	m^2
Hydraulischer Radius:	R	=	0,125	m
Rauhigkeit:	k_b	=	0,25	mm
	k_{St}	=	65	$m^{1/3}/s$ (RAS-Ew 2005, Kap.1.4.4)
Durchfluß:	Q	=	319,4	l/s
Fließgeschwindigkeit:	v	=	1,627	m/s
Reibungsgefälle:	I_r	=	10,02	‰

Dükerverlust:

$$\Delta h = \frac{Q^2}{2g * A^2} * \left(1,5 + \frac{2g * L}{k_{St}^2 * R^{4/3}} \right)$$

$$\Delta h = \frac{0,3194^2}{19,62 * 0,1963^2} * \left(1,5 + \frac{19,62 * 50,0}{4225 * 0,125^{4/3}} \right)$$

$$\Delta h = 0,1349 * 5,2150 = 0,703 \text{ m}$$

Gewählter Rohrquerschnitt: DN 600

Rohrdurchlass in Bau-km 2+740

Einzugsfläche:	Asphaltfläche:	A_S	=	0,00	ha
		ψ_S	=	0,90	
	Bankett- und Böschungsflächen:	A_B	=	0,04	ha
		ψ_B	=	0,40	
	Außengebiet:	A_A	=	19,60	ha
		ψ_A	=	0,07	

Regenwasserabfluss: $Q_r = r_{15(n=0,2)} * \Sigma (A_E * \psi_s)$

$r_{15(n=0,2)} = 181,6 \text{ l/s}$ (siehe KOSTRA-DWD 2010R)

$Q_r = 181,6 * 1,388 = 252,1 \text{ l/s}$

Hydraulischer Nachweis des erforderlichen Rohrquerschnittes:

Länge:	L	=	18	m
Durchmesser:	DN	=	400	mm
Querschnittsfläche:	A	=	0,126	m^2
Hydraulischer Radius:	R	=	0,100	m
Rauhigkeit:	k_b	=	0,25	mm
	k_{St}	=	65	$m^{1/3}/s$ (RAS-Ew 2005, Kap.1.4.4)
Durchfluß:	Q	=	252,1	l/s
Fließgeschwindigkeit:	v	=	2,006	m/s
Reibungsgefälle:	I_r	=	20,52	‰

Dükerverlust:

$$\Delta h = \frac{Q^2}{2g * A^2} * \left(1,5 + \frac{2g * L}{k_{St}^2 * R^{4/3}} \right)$$

$$\Delta h = \frac{0,2521^2}{19,62 * 0,1257^2} * \left(1,5 + \frac{19,62 * 18,0}{4225 * 0,100^{4/3}} \right)$$

$$\Delta h = 0,2051 * 3,3009 = 0,677 \text{ m}$$

Gewählter Rohrquerschnitt: DN 500
--

13.1.2 Provisorisches Rückhaltebecken in Bau-km 0+715

13.1.2.1 Erforderliches **bauzeitliches** Speichervolumen für RRB 01

Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA - A 117

Projekt B8 - OU Bad Camberg
Rückhalteraum offener Spundprofilkasten mit Drosselschieber

1 Bemessungsgrundlagen

Ermittlung des Drosselabflusses nach DWA - M 153

A =	12,709	[ha]	Fläche des Einzugsgebietes
A _u =	2,015	[ha]	undurchlässige Fläche
T =	5	[a]	Jährlichkeit
Q _{dr, gewählt} =	65,00	[l/s]	gewählter Drosselabfluss
t _f =	10,00	[min]	Fließzeit (geschätzt)
f _z =	1,15	[-]	Risikomaß
f _A =	1,00	[-]	Abminderungsfaktor

2 Berechnung des Regenanteils der Drosselabflussspende q_{dr} bzw. q_{dr,r,u}

$$q_{dr} = Q_{dr} / A \quad q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_u \quad q_{dr,r,u} = 32,26 \text{ l/s*ha}$$

3 Bestimmung des max. Rückhaltevolumens

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad V = V_{s,u} * A_u$$

D	r _{D;0,2}	r _{D;0,2} - q _{dr,r,u}	V _{s,u}	V
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]	[m³]
5	291,6	259,3	89,5	180,3
10	220,0	187,7	129,5	261,0
15	181,6	149,3	154,6	311,5
20	156,1	123,8	170,9	344,4
30	123,7	91,4	189,3	381,4
45	95,9	63,6	197,6	398,2
60	79,2	46,9	194,3	391,6
90	55,6	23,3	145,0	292,1
120	43,3	11,0	91,4	184,2
180	30,5	-1,8	-21,8	-44,0
240	23,8	-8,5	-140,1	-282,2
360	16,8	-15,5	-384,0	-773,7
540	11,8	-20,5	-762,3	-1536,0
720	9,2	-23,1	-1145,5	-2308,2

erf. bauzeitliches Speichervolumen des RRB 1 erf V_{RRB} = 398,2 [m³]

gewähltes bauzeitliches Volumen des RRB 1 gew V_{RRB} = 400,0 [m³]

13.1.2.2 Geometrische Abmessungen - provisorisches RRB 01 in Bau-km 0+715

1 Maximaler Zufluss (siehe Unterlage 13.1.1.1)

$$Q_{\max} = 1,5 * Q_B = 1,5 * 242,0 = 363,0 \text{ l/s}$$

2 Ablaufleitung vom RRB

gewählt: Nennweite (Innendurchmesser)	=	DN	500	
Sohlgefälle	ls	≥	10,00	‰
Abfluss bei Vollfüllung	Qv	=	414,7	l/s ≥ Qmax
Fließgeschwindigkeit	vv	=	2,11	m/s

3 Notüberlauf im Drosselschacht

Entlastungswassermenge:	Q _{max}	=	363,0	l/s
-------------------------	------------------	---	-------	-----

Überfallbeiwert:	μ	=	0,50
------------------	---	---	------

Schwellenlänge:	L _Ü	=	1,50	m
-----------------	----------------	---	------	---

Überfallhöhe:	h _Ü	=	$\left(\frac{3 \times Q_{Ü}}{2000 \times L_{Ü} \times \mu \times \sqrt{2g}} \right)^{2/3}$
---------------	----------------	---	---

	h _Ü	=	<u>0,299</u>	m
--	----------------	---	--------------	---

4 Abmessungen, Wasserspiegel- und Sohlhöhen

Zulauf - Sohle RRB	179,95	m + NN	
Becken - Sohle	179,00	m + NN	
Ablauf - Sohle RRB	180,20	m + NN	
Stauziel - Wasserspiegel	182,20	m + NN	= OK Notüberlauf
Max. Wasserspiegel	182,50	m + NN	
Länge x Breite x Höhe (lichte Maße)	20,00	x	10,00 x 3,20
Höhe des Rückhalteraaumes	2,00	m	
Rückhaltevolumen	400,0	m ³	≥ 398,2 m ³
Absetzraum: Höhe	=	1,20	m
Volumen	=	240,0	m ³
Ablauf - Sohle Drosselschacht	179,60	m + NN	

13.1.2.3 Abdichtung

Das provisorische Rückhaltebecken 01 liegt in der Wasserschutzzone III B. Die Beckensohle wird mit einer 30 cm starken Tonschicht abgedichtet, auf der zum Schutz gegen Austrocknung 20 cm Oberboden aufgebracht werden. Erforderliche Schlammräumungen sollten ausschließlich mit Saugbaggern erfolgen, um die Dichtungsschicht nicht zu beschädigen.

13.1.2.4 Nachweis des Drosselschiebers

Freier Ausfluss aus einer Drosselöffnung (siehe [7] - Kap. 3.4.4.4):

$$\text{Drosselabfluss} \quad Q_{ab} = \alpha \cdot A_{dr} \cdot \sqrt{2g \cdot h_o}$$

Abflussquerschnitt	DN	=	300,0	mm
Schieberstellung der rechteckigen Drosselblende (Öffnungshöhe)	h_{dr}	=	105,0	mm
Sehnenlänge der Drosselöffnung	s_{dr}	=	286,2	mm
Querschnittsfläche der Drosselöffnung	A_{dr}	=	0,0220	m ²
Sohlhöhe der Drosselöffnung	So_{dr}	=	180,05	m+NN
Sohlhöhe des RRB-Auslaufes	So_{AB}	=	180,20	m+NN
Schwellenhöhe des Notüberlaufes	H_{SN}	=	182,20	m+NN

Vollfüllung des Rückhalteraaumes:

Druckhöhe	$H_{SN} - So_{dr} - 0,5 h_{dr}$	max h_o	=	2,10	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 19,976$	->	α	=	0,60
maximaler Drosselabfluss	$A_{dr} \cdot 1000 \cdot \alpha \cdot \sqrt{2g \cdot h_o}$	max Q_{dr}	=	84,9	l/s

Beginn des Beckeneinstaaues bei h_o = Scheitelhöhe des Ablaufkanals:

Druckhöhe	$So_{AB} - So_{dr} + DN - 0,5 h_{dr}$	min h_o	=	0,40	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 3,786$	->	α	=	0,55
minimaler Drosselabfluss	$A_{dr} \cdot 1000 \cdot \alpha \cdot \sqrt{2g \cdot h_o}$	min Q_{dr}	=	33,9	l/s

Abfluss bei halber Einstauhöhe:

Druckhöhe	$(\max h_o + \min h_o) \cdot 0,5$	h_o	=	1,25	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 11,881$	->	α	=	0,600
Drosselabfluss	$A_{dr} \cdot 1000 \cdot \alpha \cdot \sqrt{2g \cdot h_o}$	Q_{dr}	=	65,4	l/s

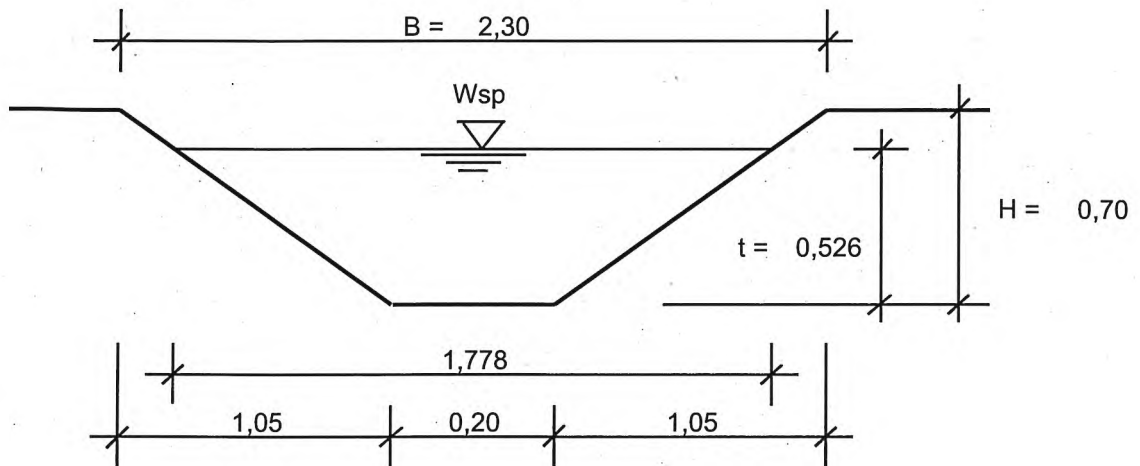
Mittlerer Drosselabfluss:

Mittelwert	$0,5 \cdot (\max Q_{dr} + \min Q_{dr})$	Q_{ab}	=	59,4	l/s
------------	---	----------	---	------	-----

13.1.2.5 Entlastungsgraben zum Emsbach

$$\max Q = 120 \times 2,015 \times 1,5 = 363 \text{ l/s}$$

mittleres Grabenprofil:



$$\text{mittleres Sohlgefälle} \quad l_s = \frac{179,80 - 179,50}{60} = 5,00 \text{ ‰}$$

Geschwindigkeitsbeiwert	$k_{St} =$	25	$\text{m}^{1/3}/\text{s}$
Wassertiefe	$t =$	0,526	m
benetzter Querschnitt	$A =$	0,520	m^2
benetzter Umfang	$U =$	2,097	m
hydraulischer Radius	$R =$	0,248	m
	$R^{2/3} =$	0,395	$\text{m}^{2/3}$
mittleres Sohlgefälle	$l_s =$	0,005	-
	$l_s^{1/2} =$	0,071	-
Fließgeschwindigkeit	$v =$	0,698	m/s
Abfluss	$Q =$	0,363	m^3/s

13.1.2.6 Wartungsweg

Der über eine Zufahrtsrampe erreichbare Wartungsweg an der Nordwestseite des Spundwandbeckens erhält eine befahrbare Breite von 3,00 m zuzüglich beidseitig 0,50 m Bankett.

Der Deckenaufbau besteht aus 5 cm Splitt-Sand-Gemisch 0/5 mm auf 40 cm Schottertragschicht 0/32 mm.

13.1.3 Provisorisches Rückhaltebecken in Bau-km 1+330

13.1.3.1 Erforderliches **bauzeitliches** Speichervolumen RRB 02

Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA - A 117

Projekt B8 - OU Bad Camberg
Rückhalteraum unterirdisches Betonbecken nach ZTV-Ing 2019

1 Bemessungsgrundlagen

Ermittlung des Drosselabflusses nach DWA - M 153

A =	12,528	[ha]	Fläche des Einzugsgebietes
A _u =	1,867	[ha]	undurchlässige Fläche
T =	5	[a]	Jährlichkeit
Q _{dr, gewählt} =	55,00	[l/s]	gewählter Drosselabfluss
t _f =	10,00	[min]	Fließzeit (geschätzt)
f _z =	1,15	[-]	Risikomaß
f _A =	1,00	[-]	Abminderungsfaktor

2 Berechnung des Regenanteils der Drosselabflussspende q_{dr} bzw. q_{dr,r,u}

$$q_{dr} = Q_{dr} / A \quad q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_u \quad q_{dr,r,u} = 29,46 \quad \text{l/s*ha}$$

3 Bestimmung des max. Rückhaltevolumens

$$V_{s,u} = (r_{D;n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad V = V_{s,u} * A_u$$

D	r _{D;0,2}	r _{D;0,2} - q _{dr,r,u}	V _{s,u}	V
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]	[m³]
5	291,6	262,1	90,4	168,8
10	220,0	190,5	131,5	245,5
15	181,6	152,1	157,5	294,0
20	156,1	126,6	174,8	326,3
30	123,7	94,2	195,1	364,2
45	95,9	66,4	206,3	385,2
60	79,2	49,7	205,9	384,5
90	55,6	26,1	162,3	303,1
120	43,3	13,8	114,6	214,0
180	30,5	1,0	12,9	24,1
240	23,8	-5,7	-93,7	-175,0
360	16,8	-12,7	-314,5	-587,1
540	11,8	-17,7	-658,0	-1228,4
720	9,2	-20,3	-1006,5	-1879,1

erforderliches Speichervolumen des RRB 2 erf V_{RRB} = 385,2 [m³]
gewähltes Volumen des RRB 2 gew V_{RRB} = 400,0 [m³]

13.1.3.2 Geometrische Abmessungen - provisorisches RRB 02 in Bau-km 1+330

1 Maximaler Zufluss (siehe Unterlage 13.1.1.1)

$$Q_{\max} = 1,5 * Q_B = 1,5 * 224,0 = 336,0 \text{ l/s}$$

2 Ablaufleitung vom RRB

gewählt: Nennweite (Innendurchmesser)	=	DN	500	
Sohlgefälle	ls	≥	10,00	‰
Abfluss bei Vollfüllung	Qv	=	414,7	l/s ≥ Q _{max}
Fließgeschwindigkeit	vv	=	2,11	m/s

3 Notüberlauf im Drosselschacht

Entlastungswassermenge:	Q _{max}	=	336,0	l/s
Überfallbeiwert:	μ	=	0,50	
Swellenlänge:	L _Ü	=	1,50	m

$$\text{Überfallhöhe: } h_{\text{Ü}} = \left(\frac{3 \times Q_{\text{Ü}}}{2000 \times L_{\text{Ü}} \times \mu \times \sqrt{2g}} \right)^{2/3}$$

$$\underline{\underline{h_{\text{Ü}} = 0,284 \text{ m}}}$$

4 Abmessungen, Wasserspiegel- und Sohlhöhen

Zulauf - Sohle RRB	192,95	m + NN	
Becken - Sohle	190,00	m + NN	
Ablauf - Sohle RRB	193,20	m + NN	
Stauziel - Wasserspiegel	193,20	m + NN	= OK Notüberlauf
Max. Wasserspiegel	193,48	m + NN	
Länge x Breite x Höhe (lichte Maße)	20,00	x	10,00 x 5,00
Höhe des Rückhalteranges	2,00	m	
Rückhaltevolumen	400,0	m ³	≥ 385,2 m ³
Absetzraum: Höhe	=	1,20	m
Volumen	=	240,0	m ³
Ablauf - Sohle Drosselschacht	190,50	m + NN	

13.1.3.3 Abdichtung

Das provisorische Rückhaltebecken 02 liegt in der Wasserschutzzone III B.
Die Beckensohle wird mit einer 30 cm starken Tonschicht abgedichtet,
auf der zum Schutz gegen Austrocknung 20 cm Oberboden aufgebracht werden.
Erforderliche Schlammräumungen sollten ausschließlich mit Saugbaggern erfolgen,
um die Dichtungsschicht nicht zu beschädigen.

13.1.3.4 Nachweis des Drosselschiebers

Freier Ausfluss aus einer Drosselöffnung (siehe [7] - Kap. 3.4.4.4):

$$\text{Drosselabfluss} \quad Q_{ab} = \alpha * A_{dr} * \sqrt{2g * h_o}$$

Abflussquerschnitt	DN	=	300,0	mm
Schieberstellung der rechteckigen Drosselblende (Öffnungshöhe)	h_{dr}	=	81,0	mm
Sehnenlänge der Drosselöffnung	s_{dr}	=	266,4	mm
Querschnittsfläche der Drosselöffnung	A_{dr}	=	0,0154	m ²
Sohlhöhe der Drosselöffnung	So_{dr}	=	190,50	m+NN
Sohlhöhe des RRB-Auslaufes	So_{AB}	=	191,20	m+NN
Schwellenhöhe des Notüberlaufes	H_{SN}	=	193,20	m+NN

Vollfüllung des Rückhalteraaumes:

Druckhöhe	$H_{SN} - So_{dr} - 0,5 h_{dr}$	$\max h_o$	=	2,66	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 32,833$	->	α	=	0,60
maximaler Drosselabfluss	$A_{dr} * 1000 * \alpha * \sqrt{2g * h_o}$	$\max Q_{dr}$	=	66,7	l/s

Beginn des Beckeneinstaues bei h_o = Scheitelhöhe des Ablaufkanals:

Druckhöhe	$So_{AB} - So_{dr} + DN - 0,5 h_{dr}$	$\min h_o$	=	0,96	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 11,846$	->	α	=	0,60
minimaler Drosselabfluss	$A_{dr} * 1000 * \alpha * \sqrt{2g * h_o}$	$\min Q_{dr}$	=	40,1	l/s

Abfluss bei halber Einstauhöhe:

Druckhöhe	$(\max h_o + \min h_o) * 0,5$	h_o	=	1,81	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 22,340$	->	α	=	0,600
Drosselabfluss	$A_{dr} * 1000 * \alpha * \sqrt{2g * h_o}$	Q_{dr}	=	55,0	l/s

Mittlerer Drosselabfluss:

Mittelwert	$0,5 * (\max Q_{dr} + \min Q_{dr})$	Q_{ab}	=	53,4	l/s
------------	-------------------------------------	----------	---	------	-----

13.1.4 Provisorisches Rückhaltebecken in Bau-km 3+100

13.1.4.1 Erforderliches **bauzeitliches** Speichervolumen RRB 03

Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA - A 117

Projekt B8 - OU Bad Camberg
Rückhalteraum offenes Erdbecken

1 Bemessungsgrundlagen

Ermittlung des Drosselabflusses nach DWA - M 153

A =	10,290	[ha]	Fläche des Einzugsgebietes
A _u =	1,595	[ha]	undurchlässige Fläche
T =	100	[a]	Jährlichkeit
Q _{dr, gewählt} =	20,00	[l/s]	gewählter Drosselabfluss
t _f =	15,00	[min]	Fließzeit (geschätzt)
f _z =	1,15	[-]	Risikomaß
f _A =	1,00	[-]	Abminderungsfaktor

2 Berechnung des Regenanteils der Drosselabflussspende q_{dr} bzw. q_{dr,r,u}

$$q_{dr} = Q_{dr} / A \quad q_{dr,r,u} = Q_{dr} / A_u \quad q_{dr,r,u} = 12,54 \quad \text{l/s*ha}$$

3 Bestimmung des max. Rückhaltevolumens

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad V = V_{s,u} * A_u$$

D	r _{D;0,01}	r _{D;0,01} - q _{dr,r,u}	V _{s,u}	V
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]	[m³]
5	539,3	526,8	181,7	289,9
10	390,8	378,3	261,0	416,3
15	318,9	306,4	317,1	505,7
20	273,8	261,3	360,5	575,1
30	218,3	205,8	425,9	679,4
45	172,0	159,5	495,1	789,7
60	144,4	131,9	545,9	870,7
90	99,7	87,2	541,3	863,3
120	76,6	64,1	530,4	846,0
180	53,0	40,5	502,5	801,5
240	40,8	28,3	468,0	746,5
360	28,2	15,7	389,0	620,5
540	19,6	7,1	263,1	419,6
720	15,1	2,6	127,2	202,9

erforderliches bauzeitliches Speichervolumen erf V_{RRB} = 871 [m³]

13.1.4.2 Geometrische Abmessungen - provisorisches RRB 03 in Bau-km 3+100

1 Maximaler Zufluss (siehe Unterlage 13.1.1.1)

$$Q_{\max} = 1,5 * Q_B = 1,5 * 183,0 = 274,5 \text{ l/s}$$

2 Zulaufleitung zum RRB

gewählt: Nennweite (Innendurchmesser)	=	DN	500	
Sohlgefälle	Is	=	5,00	‰
Abfluss bei Vollfüllung	Qv	=	292,4	l/s ≥ Q _{max}
Fließgeschwindigkeit	vv	=	1,49	m/s

3 Ablaufleitung vom RRB

gewählt: Nennweite (Innendurchmesser)	=	DN	300	
Sohlgefälle	Is	≥	1,50	‰
Abfluss bei Vollfüllung	Qv	=	41,2	l/s ≥ Q _{dr} = 20 l/s
Fließgeschwindigkeit	vv	=	0,58	m/s

4 Abmessungen, Wasserspiegel- und Sohlhöhen

Zulauf - Sohle RRB	=	229,25	m + NN	
Becken - Sohle	=	227,60	bis 231,80	(≥ 0,5 % Sohlgefälle)
OK Absetzraum	=	228,60	m + NN	
Ablauf - Sohle RRB	=	228,60	m + NN	DN 300
Stauziel - Wasserspiegel	=	229,50	m + NN	
Sohlfläche RRB-Speicherlamelle	=	839,0	m ²	aus dwg - Lageplan
Wasserspiegelfläche (Stauziel)	=	1145,0	m ²	aus dwg - Lageplan
Speichervolumen	=	892,8	m ³	≥ 871,0 m ³
Absetzraum: Höhe	=	1,00	m	
Sohlfläche Absetzraum	=	572,0	m ²	aus dwg - Lageplan
Fläche OK Absetzraum	=	839,0	m ²	aus dwg - Lageplan
Volumen	=	705,5	m ³	
Freibord	=	0,60	m	
OK Umfahrung	=	230,10	m ²	aus dwg - Lageplan
Ablauf - Sohle Schieberschacht	=	228,50	m + NN	

13.1.4.3 Abdichtung

Das provisorische Rückhaltebecken 03 liegt in der Wasserschutzzone III B.
 Die Beckensohle wird mit einer 30 cm starken Tonschicht abgedichtet, auf der zum Schutz gegen Austrocknung 20 cm Oberboden aufgebracht werden.
 Erforderliche Schlammräumungen sollten ausschließlich mit Saugbaggern erfolgen, um die Dichtungsschicht nicht zu beschädigen.

13.1.4.4 Nachweis des Drosselschiebers

Freier Ausfluss aus einer Drosselöffnung (siehe [7] - Kap. 3.4.4.4):

$$\text{Drosselabfluss} \quad Q_{ab} = \alpha * A_{dr} * \sqrt{2g * h_o}$$

Abflussquerschnitt	DN	=	300,0	mm
Schieberstellung der rechteckigen Drosselblende (Öffnungshöhe)	h_{dr}	=	99,0	mm
Sehnenlänge der Drosselöffnung	S_{dr}	=	282,1	mm
Querschnittsfläche der Drosselöffnung	A_{dr}	=	0,0203	m ²
Sohlhöhe der Drosselöffnung	So_{dr}	=	228,50	m+NN
Sohlhöhe des RRB-Auslaufes	So_{AB}	=	228,60	m+NN
Wasserspiegel im RRB	H_{SN}	=	228,60	m+NN

Vollfüllung des Rückhalterumes:

Druckhöhe	$H_{SN} - So_{dr} - 0,5 h_{dr}$	$\max h_o$	=	0,05	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 0,510$	->	α	=	0,50
maximaler Drosselabfluss	$A_{dr} * 1000 * \alpha * \sqrt{2g * h_o}$	$\max Q_{dr}$	=	10,1	l/s

Beginn des Beckeneinstaus bei h_o = Scheitelhöhe des Ablaufkanals:

Druckhöhe	$So_{AB} - So_{dr} + DN - 0,5 h_{dr}$	$\min h_o$	=	0,35	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 3,540$	->	α	=	0,50
minimaler Drosselabfluss	$A_{dr} * 1000 * \alpha * \sqrt{2g * h_o}$	$\min Q_{dr}$	=	26,7	l/s

Abfluss bei halber Einstauhöhe:

Druckhöhe	$(\max h_o + \min h_o) * 0,5$	h_o	=	0,20	m
Ausflusszahl	$h_o / h_{dr} = 2,025$	->	α	=	0,500
Drosselabfluss	$A_{dr} * 1000 * \alpha * \sqrt{2g * h_o}$	Q_{dr}	=	20,2	l/s

Mittlerer Drosselabfluss:

Mittelwert	$0,5 * (\max Q_{dr} + \min Q_{dr})$	Q_{ab}	=	18,4	l/s
------------	-------------------------------------	----------	---	------	-----