Kreis Pinneberg
Ausbau K22
Uetersen - Tornesch

- Bauabschnitt 2 + 3: Stat. 0-020 bis ***4+172.803*** -

Hydraulische Berechnung
Einzugsgebiet Nr. 6
Regenrückhaltebecken "Tunnel"
Stat. 3+465 bis 3+845

D E C K B L A T T

DECKBLATT

Inhaltsverzeichnis Anlage 13.1.6

Anlage	Inhalt	Anzahl Seiten
13.1.6.0	Zusammenfassung Berechnungsergebnisse	4
13.1.6.1a	Hydraulische Berechnung n = 0,10	6
13.1.6.1b	Nachweis der Überflutungssicherheit n = 0,02	15
13.1.6.1c	Hydraulische Berechnung n = 1,00	6
13.1.6.2	Bemessung Regenrückhaltebecken "Tunnel"	8
13.1.6.3	Bemessung Pumpenanlage	6
13.1.6.4	Längsschnitt Regenrückhaltebecken "Tunnel"	1 Blatt
13.1.6.5	Querprofile Regenrückhaltebecken "Tunnel"	1 Blatt
13.1.6.6	Detailzeichnungen Regenrückhaltebecken "Tunnel" (*Ablauf, Schieber, Tauchwand, LFA)*	1 Blatt

DECKBLATT

13.1.6.0 Hydraulische Berechnung Entwässerungsnetz Nr. 6 - Stat. 3+465 bis 3+845

Im Abschnitt des Entwässerungsnetzes Nr. 6 von Stat. 3+465 bis 3+845 wird die Fahrbahn der K22 sowie der parallel verlaufende Geh- und Radweg im Unterführungsbereich unter der Bahnlinie entwässert.
Im Tiefpunkt der Unterführung wird das anfallende Oberflächenwasser über ein Pumpwerk zum Regenrückhaltebecken "Tunnel" gefördert.

Im Abschnitt 3+405 bis 3+465 erfolgt die Entwässerung über eine Entwässerungsleitung in der Fahrbahn direkt in die Regenwasserleitung der Stadt Tornesch in der L107. Diese Leitung fungiert gleichzeitig als Ablaufleitung aus dem Regenrückhaltebecken "Tunnel". (s. Entwässerungsnetz Nr. 5, Anlage 13.1.5).

Für die Einleitung in die Regenwasserleitung der Stadt Tornesch liegt eine Einverständniserklärung seitens der Stadt vor.

Dem Regenrückhaltebecken wird ein Leichtflüssigkeitsabscheider mit schwimmender Tauchwand und Absperreinrichtung vorgeschaltet.
Der Abfluss erfolgt gedrosselt über ein Ablaufbauwerk mit Drosseleinrichtung.

Die Berechnungen sind den einzelnen Anlagen zu entnehmen.
Die Berechnungsgrundlagen und -ergebnisse werden wie folgt zusammengefasst.

Flächenermittlung

Stat.	Flächen-Nr.	Länge	Breite i.M.	Abflussbeiwert	Fläche
3+465 bis 3+568	*--*	*103 m*	*14,9 m*	*70 %*	*1.537,5 m²*
Zusatzflächen Gehweganbindung "Kaffeetwiete"					*479,8 m²*
3+568 bis 3+607	*--*	*39 m*	*14 m*	*85 %*	*546,0 m²*
3+607 bis 3+643	*--*	*36 m*	*28,5 m*	*55 %*	*1.026,0 m²*
3+643 bis 3+672	*--*	*29 m*	*31,3 m*	*45 %*	*906,3 m²*
3+672 bis 3+683	*--*	*11 m*	*36,4 m*	*45 %*	*400,9 m²*
3+683 bis 3+709	*--*	*26 m*	*14 m*	*90 %*	*366,0 m²*
3+709 bis 3+733	*--*	*24 m*	*35,5 m*	*35 %*	*853,9 m²*
3+733 bis 3+785	*--*	*52 m*	*36 m*	*35 %*	*1.864,9 m²*
Zusatzflächen Gehweganbindung "Gärtnerweg"					*1.448,5 m²*
3+785 bis 3+811	*--*	*26 m*	*36,2 m*	*40 %*	*943,0 m²*
3+811 bis 3+865	*--*	*54 m*	*11,8 m*	*90 %*	*661.7 m²*
					----------
			i.M.	*53,1 %*	*11.034,5 m²*

A_{red} = 11.034,5 m² * 53,1 % = 5.859,32 m²

DECKBLATT

Hydraulische Dimensionierung der Regenwasserleitung

Die hydraulische Dimensionierung und der Leistungsnachweis der Regenwasserleitung erfolgt nach dem DWA-Arbeitsblatt 118 und der RAS-EW nach der Berechnungsmethode von Prandtl und Colebrook.

Berechnungsgrundlagen:

Regenwasserspende	$r_{15,n=1} = 100\ ^{l}/_{s * ha}$
Regenhäufigkeit	n = 0,10 (gem. RAS-EW, 1.3.2, Trogstrecke mit Straßentiefpunkt)
Berechnungsverfahren	mit Zeitbeiwert
Berechnungsprogramm	FLUT Berechnungsmodell nach Dr. Pecher - ***Version 9.0***

Berechnungsergebnis:

Es wird ein Abfluss von ***Q = 59,0 $^{l}/_{s}$***
ermittelt (s. Hydraulische Berechnung Anlage 13.1.6.2, Seite 1).

Nachweis der Überflutungssicherheit

Berechnungsgrundlagen:

Niederschlagsbelastung aus Kostra-Atlas

Regenhäufigkeit	n = 50 $^{1}/_{a}$ (gem. DWA-A 118, 5.1, Tabelle 2)
Berechnungsverfahren	Oberflächenabflussmodell mit Modellregen nach Euler vom Typ II durch Aufbereitung der Daten aus dem Atlas des Deutschen Wetterdienstes „Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 - 2000), KOSTRA-DWD-2000“ aus dem Jahr 2005 ermittelt. Die Auswertung erfolgt mit dem EDV-Programm KOSTRA-DWD-2000, Version 2.1.1.
Berechnungsprogramm	***DYNA Berechnungsmodell nach Dr. Pecher - Version 9.2***

Berechnungsergebnis:

Es wird ein Abfluss von ***Q = 332,2 $^{l}/_{s}$***
ermittelt (s. Hydraulische Berechnung Anlage 13.1.6.1b, Seite 14).

DECKBLATT

Berechnung des Regenrückhaltebeckens
(s. Anlage 13.1.6.2, Seite 5+6)

Die Bemessung des Regenrückhaltebeckens "Tunnel" erfolgt gem. Arbeitsblatt DWA-A 117, April 2006 mittels EDV-Programm REHM Rebeck Version 9.2.

Berechnungsgrundlagen:

Regenhäufigkeit	n = 0,10

Berechnungsergebnis:

Rückhaltevolumen	***V_{erf} = 377 m³***
	V_{vorh} = 388 m³
Drosselöffnung	D_u = 0,02 m
Notüberlauf	b = 3,00 m

Berechnung des Leichtflüssigkeitsabscheiders
(s. Anlage 13.1.6.2, Seite 1-4)

Berechnungsgrundlagen:

Regenhäufigkeit	n = 1,0

Berechnungsergebnis:

Oberfläche	***$A_{RKB, erf}$ = 21,2 m²***
	$A_{RKB,vorh.}$ = 110 m²
Ölauffangraum	V_{vorh} = 30,8 m³
Tauchwand:	$L_{erf.}$ = 2,99 m
	$L_{vorh.}$ = 5,00 m
Sandfang:	***$L_{erf.}$ = 2,64 m***
	$L_{vorh.}$ = 14,50 m

DECKBLATT

Berechnung der Pumpenanlage
(s. Anlage 13.1.6.3, Seite 1 - 6)

Die Pumpen, die Druckleitung und der Pumpensumpf werden ausgelegt für den Belastungsfall n = 50 $^1/_a$. Es ist eine Förderung mittels Doppelanlage im Parallelbetrieb vorgesehen. Für den "Normal"-Lastfall (1-jähriges Regenereignis) wird eine einzelne Pumpe mit eigener Druckleitung vorgesehen.

Berechnungsergebnisse:

Doppelpumpenanlage:

- Steigleitungen	DN 250
- Sammel-Druckleitung	DN 400
- Pumpensumpf	60 m³

Einzelpumpenanlage:

- Steigleitung	DN 150
- Sammel-Druckleitung	DN 150

Einzugsgebiet Nr. 6 – Stat. 3+465 – 3+845
Regenrückhaltebecken „Tunnel“

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 0,10


```
*****************************************************************************************************
*                                                                                                   *
*                                                                                                   *
*         ***Flut*** Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0         Stand 14.03.2009      *
*                                                                                                   *
*         Datum und Uhrzeit der Berechnung                                  29.07.09  20:35:09      *
*                                                                                                   *
*         Anwender                                                                                  *
*                                                                                                   *
*         Projekt                          Kanalnetz:RNetz06:               Datei:FLU00600.FLI      *
*                                                                                                   *
*         Bezugshöhensystem                                                                  mNN    *
*                                                                                                   *
*         Berechnungsverfahren                                                     Zeitbeiwert    *
*                                                                                                   *
*                                                                                                   *
*         Berechnung der Vollfüllungsleistung  nach                          Prandtl-Colebrook      *
*                                                                                                   *
*         Berechnungsgrundlagen:                                                                    *
*                                                                                                   *
*         Kritische Regenspende (l/s*ha)                                                   15.00    *
*                                                                                                   *
*         Schmutzwasseranfall (l/E*d)                                                     150.00    *
*                                                                                                   *
*         Fremdwasserzuschlag in Prozent                                                        3    *
*                                                                                                   *
*         Spitzenanfall                                                                     8.00    *
*                                                                                                   *
*         15-Min-Regenspende [n=1] (l/s*ha)                                               100.00    *
*                                                                                                   *
*         Häufigkeit                                                                        0.10    *
*                                                                                                   *
*         Kritische Wasserspiegellage                                                       0.00    *
*                                                                                                   *
*         Anzusetzende Mindestgeschwindigkeit (m/s)                                         0.30    *
*                                                                                                   *
*         Abflusswirksamer durchlässiger Flächenanteil                                      1.00    *
*                                                                                                   *
*         Fliesszeitfaktor                                                                  1.00    *
*                                                                                                   *
*         Dimensionierung M/S/R relativ Qv                                   0.9 / 0.9 / 0.9        *
*                                                                                                   *
*         Dimensionierung M/S/R min. Profilhöhe (mm)                         300 / 200 / 300        *
*                                                                                                   *
*****************************************************************************************************
```

Einzugsgebiet Nr. 6 – Stat. 3+465 – 3+845
Regenrückhaltebecken „Tunnel“

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 0,10

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU00600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen Ausgabe der verwendeten Regenstaffel

15-Min-Regenspende 223.2 l/(s*ha) Regenhäufigkeit N = 0.10/a

Maximal zulässige Wasserspiegellage Deckeloberkante + 0.00 m

Anzusetzende Mindestgeschwindigkeit V Minimum 0.30 m/s

Die Berechnung erfolgt mit dem Zeitbeiwertverfahren

Regenstufe	Zeitstufe	Regendauer	Regenspende
-	min	min	l/(s*ha)
1	1.0	5.00	382.7
2	1.0	6.00	357.2
3	1.0	7.00	334.8
4	1.0	8.00	315.1
5	1.0	9.00	297.6
6	1.0	10.00	282.0
7	2.0	12.50	249.2
8	2.0	15.00	223.2
9	2.0	17.50	202.2
10	2.0	20.00	184.7
11	3.0	22.50	170.1
12	3.0	25.00	157.6
13	3.0	27.50	146.8
14	3.0	30.00	137.4
15	4.0	35.00	121.8
16	4.0	40.00	109.3
17	5.0	45.00	99.2
18	5.0	50.00	90.8
19	6.0	55.00	83.7
20	6.0	60.00	77.6

Spitzenabflussbeiwerte für die 15-min-Regenspende 223.2 l/(s*ha)

Anteil der Befestigten Fläche	Konstanten zur Ermittlung der Spitzenabfluss-Beiwerte bei einer mittleren Neigung des Einzugsgebietes von unter 1 %	1 - 4 %	4 - 10 %	über 10 %
Prozent	Kz 1	Kz 2	Kz 3	Kz 4
0	0.292	0.444	0.594	0.742
100	0.950	0.970	0.970	0.980

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 0,10

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU00600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen des Kanalnetzes Zusammenfassung der Eingabedaten

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen in Abhängigkeit vom Entwässerungsverfahren
ohne Aussengebiete und übernommene Flutkurven (Bauwerkstyp 80 bzw. 81 s. o.)

Entwässerungsverfahren		Misch-system	Schmutzwas-serkanal	Regenwas-serkanal	Gesamt
Anzahl der Haltungen	[-]			12	12
Gesamtlänge der eingegebenen Haltungen	[m]			363	363
Gesamtes Kanalvolumen (rund)	[m³]			26.1	26.1
Einwohnerzahl	[-]				
Gesamteinzugsfläche	[ha]			1.103	1.103
Gesamte befestigte Fläche	[ha]			0.586	0.586
Mittlerer Befestigungsgrad	[-]			0.5313	0.5313
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	über AE [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	über AE [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	über AE [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	über AE [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	über AE [l/s]				
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	punktuell [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	punktuell [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	punktuell [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	punktuell [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	punktuell [l/s]				
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	gesamt [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	gesamt [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	gesamt [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	gesamt [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	gesamt [l/s]				

Gesamtsummenwerte mit Außengebieten (Typ 81) und übernommenen Flutkurven (Typ 80)

Anzahl der Sonderbauwerke	0
Einwohnerzahl	0
Gesamteinzugsfläche	1.103 ha
Gesamte befestigte Fläche	0.586 ha
Gesamte durchlässige Fläche	0.517 ha
Mittlerer Befestigungsgrad	0.5313
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	0.00 l/s
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	0.00 l/s
Gesamtes Fremdwasser QF	0.00 l/s
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	0.00 l/s
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	0.00 l/s

Einzugsgebiet Nr. 6 – Stat. 3+465 – 3+845
Regenrückhaltebecken „Tunnel“

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 0,10

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU00600.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 1 Berechnung mit dem Zeitbeiwert Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Haltungsnummer		Strasse bzw. Lagebezeichnung	Verf./Typ	Längen Haltung	Längen Summe	Anfangsschacht Deckel	Anfangsschacht Sohle	Endschacht Deckel	Endschacht Sohle	Teileinzugsgebiet AE	BF	NG	M.PSI	Einzugsgebiet AE	Einzugsgebiet ARED
(Nr)	(Nr)	(-)	(-)	(m)	(m)	(mNN)	(mNN)	(mNN)	(mNN)	(ha)	(%)	(-)		(ha)	(ha)
1	2	3	4 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
													Knoten	3/R06.010	
6	10	R06.010	R P	65.00	65	9.88	8.630	8.43	7.180	0.15	70	FL	0.75	0.15	0.11
6	15	R06.015	R P	40.00	105	8.43	7.180	7.28	6.030	0.10	85	FL	0.85	0.26	0.19
6	17	R06.030	R P	37.00	142	7.28	6.030	6.66	4.540	0.10	55	FL	0.65	0.36	0.25
6	20	R06.040	R P	29.01	171	6.66	4.540	6.51	3.230	0.09	45	FL	0.59	0.45	0.29
6	25	R06.045	R P	11.00	182	6.51	3.230	6.45	3.000	0.04	45	FL	0.59	0.49	0.31
		*** Zufluss *** 6.1/25											Knoten	2/R06.050	
6	30	R06.050	R P	1.00	183	6.45	2.500	6.45	2.490					1.10	0.59
Auslaufbauwerk	Typ	90											Knoten	4/PW.1	
													Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	R06.100	R P	50.00	50	8.53	7.400	7.37	6.290	0.07	90	FL	0.88	0.07	0.06
6. 1	10	R06.095	R P	22.00	72	7.37	6.290	6.94	5.790	0.09	40	FL	0.56	0.16	0.10
6. 1	15	R06.090	R P	51.00	123	6.94	5.790	6.56	3.650	0.33	35	FL	0.52	0.49	0.21
6. 1	20	R06.085	R P	24.00	147	6.56	3.650	6.44	3.080	0.09	35	FL	0.52	0.58	0.24
6. 1	25	R06.080	R P	28.00	175	6.44	3.080	6.45	2.650	0.04	90	FL	0.88	0.61	0.28
---->			*** Abfluss *** 6/30										Knoten	2/R06.050	
													Knoten	7/R06.020	
6. 3	5	R06.020	R P	5.00	5	10.60	9.750	10.10	9.700						
Auslaufbauwerk	Typ	90											Knoten	8/R06.025	

Einzugsgebiet Nr. 6 – Stat. 3+465 – 3+845
Regenrückhaltebecken „Tunnel“

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 0,10

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU00600.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 2 Berechnung mit dem Zeitbeiwert Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Haltungsnummer		Profildaten KZ	Breite/Höhe	KB/ KST	Konst.Zufl Art	Gr.	TWA pro Einzelfläche D	QH	QG	QF	Aufsummiert QS	QT	QR Krit.	max. QR Ges.	Zeit-bei- wert	Vergl-Rechnung QR15	SQR15
(Nr)	(Nr)	(-)	(mm)	(mm)	(-)	(l/s)	E	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
																Knoten	3/R06.010	
6	10	00	300	1.50										1.62	32.7	1.26	25.9	25.9
6	15	00	300	1.50										2.92	57.1	1.26	19.4	45.2
6	17	00	300	1.50										3.77	76.1	1.26	15.0	60.3
6	20	00	300	1.50										4.38	91.2	1.26	11.9	72.2
6	25	00	300	1.50										4.65	97.9	1.26	5.3	77.5
				*** Zufluss *** 6.1/25												Knoten	2/R06.050	
6	30	00	500	1.50										8.79	199.5	1.26		157.9
Auslaufbauwerk Typ 90																Knoten	4/PW.1	
																Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	00	300	1.50										0.89	16.4	1.26	13.0	13.0
6. 1	10	00	300	1.50										1.45	31.2	1.26	11.6	24.7
6. 1	15	00	300	1.50										3.19	79.9	1.26	38.6	63.3
6. 1	20	00	300	1.50										3.64	92.4	1.26	9.9	73.2
6. 1	25	00	300	1.50										4.14	101.6	1.26	7.3	80.5
---->				*** Abfluss *** 6/30												Knoten	2/R06.050	
																Knoten	7/R06.020	
6. 3	5	00	400	1.00												1.26		
Auslaufbauwerk Typ 90																Knoten	8/R06.025	

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 0,10

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU00600.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 3 Berechnung mit dem Zeitbeiwert Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Haltungsnummer		max. QM Ges.	Fliess-Zeit	Profil-höhe	IS vorh.	Volleistung QV	VV	Bel. grad	Erf. PH	Tr.Wetter VT	HT	Mischwasser VM	HM	FL. Zu.	IP erf.	Delta-HP	Wasserspiegel, Anfang	Ende	Abs. Krit
(Nr)	(Nr)	(l/s)	(min)	(mm)	(‰)	(l/s)	(m/s)	(%)	(mm)	(m/s)	(cm)	(m/s)	(cm)	(-)	(‰)	(cm)	(mNN)	(mNN)	(-)
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
																		Knoten	3/R06.010
6	10	32.7	0.6	300	22.31	147	2.1	22				1.68	10	-	1.13	-138	8.726	7.276	
6	15	57.1	1.0	300	28.75	166	2.4	34				2.14	12	-	3.43	-101	7.301	6.151	
6	17	76.1	1.3	300	40.27	197	2.8	39				2.59	13	-	6.06	-127	6.159	4.669	
6	20	91.2	1.4	300	45.16	209	3.0	44				2.82	14	-	8.68	-106	4.678	3.368	
6	25	97.9	1.5	300	20.91	142	2.0	69				2.15	18	-	9.98	-12	3.414	3.184	
				*** Zufluss *** 6.1/25													Knoten	2/R06.050	
6	30	199.5	1.7	500	10.00	379	1.9	53				1.94	26	-	2.79	-1	2.757	2.747	
Auslaufbauwerk	Typ	90															Knoten	4/PW.1	
																	Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	16.4	0.6	300	22.20	146	2.1	11				1.39	7	-	0.29	-110	7.467	6.357	
6. 1	10	31.2	0.9	300	22.73	148	2.1	21				1.67	9	-	1.03	-48	6.383	5.883	
6. 1	15	79.9	1.3	300	41.96	201	2.8	40				2.66	13	-	6.67	-180	5.921	3.781	
6. 1	20	92.4	1.5	300	23.75	151	2.1	61				2.24	17	-	8.91	-36	3.820	3.250	
6. 1	25	101.6	1.7	300	15.36	122	1.7	84				1.91	21	-	10.76	-13	3.291	2.861	
---->				*** Abfluss *** 6/30													Knoten	2/R06.050	
																	Knoten	7/R06.020	
6. 3	5			400	10.00	222	1.8										9.750	9.700	
Auslaufbauwerk	Typ	90															Knoten	8/R06.025	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02


```
*****************************************************************************************************
*                                                                                                   *
*                                                                                                   *
*         ***DYNA***(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2        Stand 26.03.2009      *
*                                                                                                   *
*         Datum und Uhrzeit der Berechnung                                 03.08.09  16:36:07       *
*                                                                                                   *
*         Anwender                                                                                  *
*                                                                                                   *
*         Projekt                          Kanalnetz:RNetz06:              Datei:FLU04600.FLI       *
*                                                                                                   *
*         Bezugshöhensystem                                                                 mNN     *
*                                                                                                   *
*         Verwendete Regen                                                            ModellRegen   *
*                                                                                                   *
*         Berechnungsgrundlagen:                                                                    *
*                                                                                                   *
*         Schmutzwasseranfall (l/E*T)                                                     150.00    *
*                                                                                                   *
*         Fremdwasserzuschlag in Prozent                                                       0    *
*                                                                                                   *
*         Spitzenanfall                                                                     8.00    *
*                                                                                                   *
*            Pauschale Oberflächenabflussberechnung                                                 *
*         Angesetzter Dauerverlust (enthält Verdunstung) in l/s/ha                          1.40    *
*                                                                                                   *
*         Abflusswirksamer durchlässiger Flächenanteil                                      1.00    *
*                                                                                                   *
*         Dimensionierung M/S/R relativ Qv                                   0.9 / 0.9 / 0.9        *
*                                                                                                   *
*         Dimensionierung M/S/R min. Profilhöhe (mm)                         300 / 100 / 300        *
*                                                                                                   *
*****************************************************************************************************
```

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen Niederschlagscharakteristik

Angesetzter Dauerverlust (enthält Verdunstung) VD = 1.4 l/(s*ha)

Art der Entwässerungsfläche	Fliess-Länge	Geschwind.-Beiwert	Benetzung	Anf/Endversickerung
(-)	(m)	(m**1/3)/s	(mm)	(l/(s*ha))
Befestigte Fläche	35.0	70.0	1.0	
Durchlässige Fläche	50.0	4.0	1.0	160.0/ 20.0

Art der Entwässerungsfläche	Muldenverluste und Benetzung bei einer Mittleren Neigung des Einzugsgebietes von unter 1 %	1 - 4 %	4 - 10 %	üb. 10 %
(-)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Befestigte Fläche	1.0	0.9	0.8	0.6
Durchlässige Fläche	4.0	3.0	2.5	2.0

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen - vorhandene Modellregen: Anzahl der angesetzten Modellregen: 17
In der Berechnung tatsächlich verwendete Modellregen s. u. Berechnungsparameter
Stationsnummer: 1 Station: 1 von insgesamt 1

Regen-stufe	Modellregen 1 N = 68.18 mm dT = 720.0 min		Modellregen 2 N = 64.38 mm dT = 540.0 min		Modellregen 3 N = 59.63 mm dT = 360.0 min		Modellregen 4 N = 55.27 mm dT = 240.0 min		Modellregen 5 N = 52.40 mm dT = 180.0 min	
	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende
(-)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)
1	5.0	7.3	5.0	9.0	5.0	12.7	5.0	17.3	5.0	45.3
2	10.0	7.3	10.0	9.3	10.0	13.0	10.0	18.3	10.0	48.3
3	15.0	7.3	15.0	9.3	15.0	13.3	15.0	19.3	15.0	52.3
4	20.0	7.7	20.0	9.7	20.0	14.0	20.0	20.7	20.0	56.6
5	25.0	7.7	25.0	9.7	25.0	14.7	25.0	45.3	25.0	62.6
6	30.0	8.0	30.0	10.3	30.0	15.0	30.0	48.3	30.0	70.0
7	35.0	13.3	35.0	10.3	35.0	15.7	35.0	52.3	35.0	79.6
8	40.0	8.0	40.0	10.7	40.0	16.7	40.0	56.6	40.0	93.3
9	45.0	8.3	45.0	11.0	45.0	17.3	45.0	62.6	45.0	113.0
10	50.0	8.3	50.0	11.3	50.0	18.3	50.0	70.0	50.0	144.9
11	55.0	8.7	55.0	11.7	55.0	19.3	55.0	79.6	55.0	204.9
12	60.0	9.0	60.0	12.0	60.0	20.7	60.0	93.3	60.0	460.5
13	65.0	9.0	65.0	12.7	65.0	45.3	65.0	113.0	65.0	20.7
14	70.0	9.3	70.0	13.0	70.0	48.3	70.0	144.9	70.0	19.3
15	75.0	9.3	75.0	13.3	75.0	52.3	75.0	204.9	75.0	18.3
16	80.0	9.7	80.0	14.0	80.0	56.6	80.0	460.5	80.0	17.3
17	85.0	10.0	85.0	14.7	85.0	62.6	85.0	16.7	85.0	16.7
18	90.0	10.3	90.0	15.0	90.0	70.0	90.0	15.7	90.0	15.7
19	95.0	10.3	95.0	15.7	95.0	79.6	95.0	15.0	95.0	15.0
20	100.0	10.7	100.0	16.7	100.0	93.3	100.0	14.7	100.0	14.7
21	105.0	11.0	105.0	17.3	105.0	113.0	105.0	14.0	105.0	14.0
22	110.0	11.3	110.0	18.3	110.0	144.9	110.0	13.3	110.0	13.3
23	115.0	11.7	115.0	19.3	115.0	204.9	115.0	13.0	115.0	13.0
24	120.0	12.0	120.0	20.7	120.0	460.5	120.0	12.7	120.0	12.7
25	125.0	12.7	125.0	45.3	125.0	12.0	125.0	12.0	125.0	12.0
26	130.0	13.0	130.0	48.3	130.0	11.7	130.0	11.7	130.0	11.7
27	135.0	13.3	135.0	52.3	135.0	11.3	135.0	11.3	135.0	11.3
28	140.0	14.0	140.0	56.6	140.0	11.0	140.0	11.0	140.0	11.0
29	145.0	14.7	145.0	62.6	145.0	10.7	145.0	10.7	145.0	10.7
30	150.0	15.0	150.0	70.0	150.0	10.3	150.0	10.3	150.0	10.3
31	155.0	15.7	155.0	79.6	155.0	10.3	155.0	10.3	155.0	10.5
32	160.0	16.7	160.0	93.3	160.0	10.0	160.0	10.0	160.0	10.0
33	165.0	17.3	165.0	113.0	165.0	9.7	165.0	9.7	165.0	9.7
34	170.0	18.3	170.0	144.9	170.0	9.3	170.0	9.3	170.0	9.3
35	175.0	19.3	175.0	204.9	175.0	9.3	175.0	9.3	175.0	9.3
36	180.0	20.7	180.0	460.5	180.0	9.0	180.0	9.0	180.0	9.0
37	185.0	45.3	185.0	9.0	185.0	9.0	185.0	9.0	185.0	
38	190.0	48.3	190.0	8.7	190.0	8.7	190.0	8.7	190.0	
39	195.0	52.3	195.0	8.3	195.0	8.3	195.0	8.3	195.0	
40	200.0	56.6	200.0	8.3	200.0	8.3	200.0	8.3	200.0	
41	205.0	62.6	205.0	8.0	205.0	8.0	205.0	8.0	205.0	
42	210.0	70.0	210.0	8.0	210.0	8.0	210.0	8.0	210.0	
43	215.0	79.6	215.0	8.0	215.0	8.0	215.0	8.0	215.0	
44	220.0	93.3	220.0	7.7	220.0	7.7	220.0	7.7	220.0	
45	225.0	113.0	225.0	7.7	225.0	7.7	225.0	7.7	225.0	
46	230.0	144.9	230.0	7.3	230.0	7.3	230.0	7.3	230.0	
47	235.0	204.9	235.0	7.3	235.0	7.3	235.0	7.3	235.0	
48	240.0	460.5	240.0	7.3	240.0	7.3	240.0	7.3	240.0	
49	245.0	7.0	245.0	7.0	245.0	7.0	245.0		245.0	
50	250.0	7.0	250.0	7.0	250.0	7.0	250.0		250.0	
51	255.0	7.0	255.0	7.0	255.0	7.0	255.0		255.0	
52	260.0	6.7	260.0	6.7	260.0	6.7	260.0		260.0	
53	265.0	6.7	265.0	6.7	265.0	6.7	265.0		265.0	
54	270.0	6.7	270.0	6.7	270.0	6.7	270.0		270.0	
55	275.0	6.3	275.0	6.3	275.0	6.3	275.0		275.0	
56	280.0	6.3	280.0	6.3	280.0	6.3	280.0		280.0	
57	285.0	6.3	285.0	6.3	285.0	6.3	285.0		285.0	
58	290.0	6.3	290.0	6.3	290.0	6.3	290.0		290.0	
59	295.0	6.0	295.0	6.0	295.0	6.0	295.0		295.0	
60	300.0	6.0	300.0	6.0	300.0	6.0	300.0		300.0	
61	305.0	6.0	305.0	6.0	305.0	6.0	305.0		305.0	
62	310.0	6.0	310.0	6.0	310.0	6.0	310.0		310.0	
63	315.0	5.7	315.0	5.7	315.0	5.7	315.0		315.0	
64	320.0	5.7	320.0	5.7	320.0	5.7	320.0		320.0	
65	325.0	5.7	325.0	5.7	325.0	5.7	325.0		325.0	
66	330.0	5.7	330.0	5.7	330.0	5.7	330.0		330.0	
67	335.0	5.7	335.0	5.7	335.0	5.7	335.0		335.0	
68	340.0	5.3	340.0	5.3	340.0	5.3	340.0		340.0	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen - vorhandene Modellregen: Anzahl der angesetzten Modellregen: 17
In der Berechnung tatsächlich verwendete Modellregen s. u. Berechnungsparameter
Stationsnummer: 1 Station: 1 von insgesamt 1

Regen-stufe	Modellregen 1 N = 68.18 mm dT = 720.0 min		Modellregen 2 N = 64.38 mm dT = 540.0 min		Modellregen 3 N = 59.63 mm dT = 360.0 min		Modellregen 4 N = 55.27 mm dT = 240.0 min		Modellregen 5 N = 52.40 mm dT = 180.0 min	
	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende
(-)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)
68	345.0	5.3	345.0	5.3	345.0	5.3	345.0		345.0	
69	350.0	5.3	350.0	5.3	350.0	5.3	350.0		350.0	
70	355.0	5.3	355.0	5.3	355.0	5.3	355.0		355.0	
71	360.0	5.3	360.0	5.3	360.0	5.3	360.0		360.0	
72	365.0	5.3	365.0	5.3	365.0	5.3	365.0		365.0	
73	370.0	5.3	370.0	5.3	370.0		370.0		370.0	
74	375.0	5.0	375.0	5.0	375.0		375.0		375.0	
75	380.0	5.0	380.0	5.0	380.0		380.0		380.0	
76	385.0	5.0	385.0	5.0	385.0		385.0		385.0	
77	390.0	5.0	390.0	5.0	390.0		390.0		390.0	
78	395.0	5.0	395.0	5.0	395.0		395.0		395.0	
79	400.0	5.0	400.0	5.0	400.0		400.0		400.0	
80	405.0	4.7	405.0	4.7	405.0		405.0		405.0	
81	410.0	4.7	410.0	4.7	410.0		410.0		410.0	
82	415.0	4.7	415.0	4.7	415.0		415.0		415.0	
83	420.0	4.7	420.0	4.7	420.0		420.0		420.0	
84	425.0	4.7	425.0	4.7	425.0		425.0		425.0	
85	430.0	4.7	430.0	4.7	430.0		430.0		430.0	
86	435.0	4.7	435.0	4.7	435.0		435.0		435.0	
87	440.0	4.7	440.0	4.7	440.0		440.0		440.0	
88	445.0	4.3	445.0	4.3	445.0		445.0		445.0	
89	450.0	4.3	450.0	4.3	450.0		450.0		450.0	
90	455.0	4.3	455.0	4.3	455.0		455.0		455.0	
91	460.0	4.3	460.0	4.3	460.0		460.0		460.0	
92	465.0	4.3	465.0	4.3	465.0		465.0		465.0	
93	470.0	4.3	470.0	4.3	470.0		470.0		470.0	
94	475.0	4.3	475.0	4.3	475.0		475.0		475.0	
95	480.0	4.3	480.0	4.3	480.0		480.0		480.0	
96	485.0	4.3	485.0	4.3	485.0		485.0		485.0	
97	490.0	4.0	490.0	4.0	490.0		490.0		490.0	
98	495.0	4.0	495.0	4.0	495.0		495.0		495.0	
99	500.0	4.0	500.0	4.0	500.0		500.0		500.0	
100	505.0	4.0	505.0	4.0	505.0		505.0		505.0	
101	510.0	4.0	510.0	4.0	510.0		510.0		510.0	
102	515.0	4.0	515.0	4.0	515.0		515.0		515.0	
103	520.0	4.0	520.0	4.0	520.0		520.0		520.0	
104	525.0	4.0	525.0	4.0	525.0		525.0		525.0	
105	530.0	4.0	530.0	4.0	530.0		530.0		530.0	
106	535.0	4.0	535.0	4.0	535.0		535.0		535.0	
107	540.0	3.7	540.0	3.7	540.0		540.0		540.0	
108	545.0	3.7	545.0	3.7	545.0		545.0		545.0	
109	550.0	3.7	550.0		550.0		550.0		550.0	
110	555.0	3.7	555.0		555.0		555.0		555.0	
111	560.0	3.7	560.0		560.0		560.0		560.0	
112	565.0	3.7	565.0		565.0		565.0		565.0	
113	570.0	3.7	570.0		570.0		570.0		570.0	
114	575.0	3.7	575.0		575.0		575.0		575.0	
115	580.0	3.7	580.0		580.0		580.0		580.0	
116	585.0	3.7	585.0		585.0		585.0		585.0	
117	590.0	3.7	590.0		590.0		590.0		590.0	
118	595.0	3.7	595.0		595.0		595.0		595.0	
119	600.0	3.7	600.0		600.0		600.0		600.0	
120	605.0	3.3	605.0		605.0		605.0		605.0	
121	610.0	3.3	610.0		610.0		610.0		610.0	
122	615.0	3.3	615.0		615.0		615.0		615.0	
123	620.0	3.3	620.0		620.0		620.0		620.0	
124	625.0	3.3	625.0		625.0		625.0		625.0	
125	630.0	3.3	630.0		630.0		630.0		630.0	
126	635.0	3.3	635.0		635.0		635.0		635.0	
127	640.0	3.3	640.0		640.0		640.0		640.0	
128	645.0	3.3	645.0		645.0		645.0		645.0	
129	650.0	3.3	650.0		650.0		650.0		650.0	
130	655.0	3.3	655.0		655.0		655.0		655.0	
131	660.0	3.3	660.0		660.0		660.0		660.0	
132	665.0	3.3	665.0		665.0		665.0		665.0	
133	670.0	3.3	670.0		670.0		670.0		670.0	
134	675.0	3.3	675.0		675.0		675.0		675.0	
135	680.0	3.3	680.0		680.0		680.0		680.0	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen - vorhandene Modellregen: Anzahl der angesetzten Modellregen: 17
In der Berechnung tatsächlich verwendete Modellregen s. u. Berechnungsparameter
Stationsnummer: 1 Station: 1 von insgesamt 1

Regen-stufe	Modellregen 1 N = 68.18 mm dT = 720.0 min		Modellregen 2 N = 64.38 mm dT = 540.0 min		Modellregen 3 N = 59.63 mm dT = 360.0 min		Modellregen 4 N = 55.27 mm dT = 240.0 min		Modellregen 5 N = 52.40 mm dT = 180.0 min	
	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende
(-)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)
135	685.0	3.3	685.0		685.0		685.0		685.0	
136	690.0	3.3	690.0		690.0		690.0		690.0	
137	695.0	3.0	695.0		695.0		695.0		695.0	
138	700.0	3.0	700.0		700.0		700.0		700.0	
139	705.0	3.0	705.0		705.0		705.0		705.0	
140	710.0	3.0	710.0		710.0		710.0		710.0	
141	715.0	3.0	715.0		715.0		715.0		715.0	
142	720.0	3.0	720.0		720.0		720.0		720.0	
143	725.0	3.0	725.0		725.0		725.0		725.0	
144	730.0	3.0	730.0		730.0		730.0		730.0	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen - vorhandene Modellregen: Anzahl der angesetzten Modellregen: 17
In der Berechnung tatsächlich verwendete Modellregen s. u. Berechnungsparameter
Stationsnummer: 1 Station: 1 von insgesamt 1

Regen-stufe	Modellregen 6 N = 48.68 mm dT = 120.0 min		Modellregen 7 N = 46.18 mm dT = 90.0 min		Modellregen 8 N = 42.94 mm dT = 60.0 min		Modellregen 9 N = 38.56 mm dT = 45.0 min		Modellregen 10 N = 36.87 mm dT = 40.0 min	
	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende
(-)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)
1	5.0	62.6	5.0	79.6	5.0	113.0	5.0	144.9	5.0	144.9
2	10.0	70.0	10.0	93.3	10.0	144.9	10.0	204.9	10.0	204.9
3	15.0	79.6	15.0	113.0	15.0	204.9	15.0	460.5	15.0	460.5
4	20.0	93.3	20.0	144.9	20.0	460.5	20.0	113.0	20.0	113.0
5	25.0	113.0	25.0	204.9	25.0	93.3	25.0	93.3	25.0	93.3
6	30.0	144.9	30.0	460.5	30.0	79.6	30.0	79.6	30.0	79.6
7	35.0	204.9	35.0	70.0	35.0	70.0	35.0	70.0	35.0	70.0
8	40.0	460.5	40.0	62.6	40.0	62.6	40.0	62.6	40.0	62.6
9	45.0	56.6	45.0	56.6	45.0	56.6	45.0	56.6	45.0	
10	50.0	52.3	50.0	52.3	50.0	52.3	50.0		50.0	
11	55.0	48.3	55.0	48.3	55.0	48.3	55.0		55.0	
12	60.0	45.3	60.0	45.2	60.0	45.3	60.0		60.0	
13	65.0	20.7	65.0	20.7	65.0		65.0		65.0	
14	70.0	19.3	70.0	19.3	70.0		70.0		70.0	
15	75.0	18.3	75.0	18.3	75.0		75.0		75.0	
16	80.0	17.3	80.0	17.3	80.0		80.0		80.0	
17	85.0	16.7	85.0	16.7	85.0		85.0		85.0	
18	90.0	15.7	90.0	15.7	90.0		90.0		90.0	
19	95.0	15.0	95.0		95.0		95.0		95.0	
20	100.0	14.7	100.0		100.0		100.0		100.0	
21	105.0	14.0	105.0		105.0		105.0		105.0	
22	110.0	13.8	110.0		110.0		110.0		110.0	
23	115.0	13.0	115.0		115.0		115.0		115.0	
24	120.0	12.7	120.0		120.0		120.0		120.0	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen - vorhandene Modellregen: Anzahl der angesetzten Modellregen: 17
In der Berechnung tatsächlich verwendete Modellregen s. u. Berechnungsparameter
Stationsnummer: 1 Station: 1 von insgesamt 1

Regen-stufe	Modellregen 11 N = 34.99 mm dT = 35.0 min		Modellregen 12 N = 59.89 mm dT = 30.0 min		Modellregen 13 N = 30.50 mm dT = 25.0 min		Modellregen 14 N = 27.70 mm dT = 20.0 min		Modellregen 15 N = 24.31 mm dT = 15.0 min	
	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende
(-)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)
1	5.0	204.9	5.0	204.9	5.0	204.9	5.0	204.9	5.0	460.5
2	10.0	460.5	10.0	460.5	10.0	460.5	10.0	460.5	10.0	204.9
3	15.0	144.9	15.0	144.9	15.0	144.9	15.0	144.9	15.0	144.9
4	20.0	113.0	20.0	113.0	20.0	113.0	20.0	113.0	20.0	
5	25.0	93.3	25.0	993.3	25.0	93.3	25.0		25.0	
6	30.0	79.6	30.0	79.6	30.0		30.0		30.0	
7	35.0	70.0	35.0		35.0		35.0		35.0	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen - vorhandene Modellregen: Anzahl der angesetzten Modellregen: 17
In der Berechnung tatsächlich verwendete Modellregen s. u. Berechnungsparameter
Stationsnummer: 1 Station: 1 von insgesamt 1

Regen-stufe	Modellregen 16 N = 19.96 mm dT = 10.0 min		Modellregen 17 N = 13.81 mm dT = 5.0 min		Modellregen 0 N = 0.00 mm dT = 0.0 min		Modellregen 0 N = 0.00 mm dT = 0.0 min		Modellregen 0 N = 0.00 mm dT = 0.0 min	
	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende	Re.-Dauer	R.-Spende
(-)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)	(min)	l/(s*ha)
1	5.0	460.5	5.0	460.5	0.0		0.0		0.0	
2	10.0	204.9	10.0		0.0		0.0		0.0	

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen des Kanalnetzes Zusammenfassung der Eingabedaten

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen in Abhängigkeit vom Entwässerungsverfahren
ohne Aussengebiete und übernommene Flutkurven (Bauwerkstyp 80 bzw. 81 s. o.)

Entwässerungsverfahren		Misch-system	Schmutzwas-serkanal	Regenwas-serkanal	Gesamt
Anzahl der Haltungen	[-]			12	12
Gesamtlänge der eingegebenen Haltungen	[m]			363	363
Gesamtes Kanalvolumen (rund)	[m³]			26.1	26.1
Einwohnerzahl	[-]				
Gesamteinzugsfläche	[ha]			1.103	1.103
Gesamte befestigte Fläche	[ha]			0.586	0.586
Mittlerer Befestigungsgrad	[-]			0.5313	0.5313
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	über AE [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	über AE [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	über AE [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	über AE [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	über AE [l/s]				
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	punktuell [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	punktuell [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	punktuell [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	punktuell [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	punktuell [l/s]				
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	gesamt [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	gesamt [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	gesamt [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	gesamt [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	gesamt [l/s]				

Gesamtsummenwerte mit Außengebieten (Typ 81) und übernommenen Flutkurven (Typ 80)

Anzahl der Sonderbauwerke	0
Einwohnerzahl	0
Gesamteinzugsfläche	1.103 ha
Gesamte befestigte Fläche	0.586 ha
Gesamte durchlässige Fläche	0.517 ha
Mittlerer Befestigungsgrad	0.5313
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	0.00 l/s
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	0.00 l/s
Gesamtes Fremdwasser QF	0.00 l/s
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	0.00 l/s
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	0.00 l/s

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02


```
***DYNA***(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2        Stand 26.03.2009

Hydrodynamische Kanalnetzberechnung:              Komplexes Parallelschrittverfahren

Datum und Uhrzeit der Berechnung                                   03.08.09  16:36:07

Nr. Erster Regen                                                  (ANFA)            1

NR. Letzter Regen                                                 (ENDE)            1

Strassenfläche in m²                                              (STRA)         50.0

Grundfläche Standardschacht in m²                                 (GRUN)       1.0000

Spaltbreite Vollfüllung in % PH                                   (SPAL)         10.0

Ausgabezeitschritt in Min                                         (TDEL)         1.00

Maximaler Wegschritt (DELTA X) in m                               (XDEL)       200.00

Begrenzung Volumenänderung in %                                   (VDEL)        10.00

Genauigkeit der Flutkurven                                        (GENA)     .0000100

Minimale Simulationszeit in Min                                   (MINI)           10

Regentrennzeit in Min                                             (TRMX)          800

Trockenperiode vor Regenbeginn in Min                        (TROC(   1))          0
```

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Zusammenfassung der berechneten Volumina und Mengen

Gesamtes Kanalvolumen: 51.2 m³
Anfangsvolumen: 0.0 m³

Regen	Einlauf					Auslauf	Restmenge	Überlauf	Volumen	Verweilzeit
	Seitlich m³		Oben m³		Gesamt m³	m³	Im Netz	Gelände	Fehler	im Rechner
Nr	Gesamt	Durchlässig	Gesamt	Durchlässig			m³	m³	%	min
1	450.77	98.16	0.00	0.00	450.77	450.66	0.11	0.00	0.0000	0.16

Prozentsatz zur Berechnung von Au aus undurchlässigen Flächenteilen: 21.8 % Gesamt: 450.8 m³ 98.2 m³

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Erläuterung der in den Listen verwendeten Abkürzungen Seite 1

Spalte	Abkürzung	Bedeutung der Abkürzung
4	Verf.	Entwässerungsverfahren : M = Mischwasserkanal
		R = Regenwasserkanal S = Schmutzwasserkanal
5	Typ	Haltungstyp : Leer - Vorhanden ; P - Geplant ; F - Fiktiv
7	Längen	summierte Haltungslänge entsprechend den max. Fliesszeiten
12	AE	Gesamtfläche des Teileinzugsgebietes (in ha)
13	BF	Anteil der befestigten Flächen (in %)
14	NG	Mittlere Neigung des Einzugsgebietes. Dabei bedeuten:
		FL - bis 1 % -Flach , HG - von 1 bis 4 % -Hügelig
		ST - von 4 bis 10 % -Steil , SS - über 10 % -Sehr steil
15	FL.AE	Fliesslängenrelevanter Flächenanteil (-)
16	AE	Gesamtfläche aller oberhalb liegenden Einzugsgebiete (in ha)
17	ARED	Gesamte befestigte Fläche aller oberhalb liegenden Einzugsgebiete
20	KZ	Profilschlüssel
23	KB	Betriebsrauigkeit (in mm) nach Prandtl-Colebrook
24	Konst.Zufl.	Punktueller Zufluss (in l/s). Dabei bedeuten:
		QG - Gewerbliches und industrielles Schmutzwasser,
		QF - Fremdwasser, QH - Häusliches Schmutzwasser,
		QS - Ges. Schmutzwasser, QT - Trockenwetterabfluss, QR- Regenabfluss
25	Gr.	Grösse des punktuellen Zuflusses (in l/s)
26	D	Siedlungsdichte (in E/ha)
27	QH	Häuslicher Schmutzwasserabfluss
28	QG	Gewerblicher und industrieller Schmutzwasserabfluss
29	QF	Fremdwasserabfluss
30	QS	Gesamter Schmutzwasserabfluss aller oberhalb liegen. Einzugsgebiete
31	QT	Trockenwetterabfluss (QS + QF) aller oberhalb liegen. Einzugsgebiete
32	Winkel Phi	Haltungswinkel (Argument) im Bogenmaß
33	max QR ges.	Maximaler Regenabfluss (in l/s)
34	Regen Nr	Nummer des massgebenden Regens für QR (1 BIS 9999)
35	LB	Fliesslänge in m auf dem befestigten Flächenanteil
36	LD	Fliesslänge in m auf dem durchlässigen Flächenanteil
39	max.QM ges.	Maximaler Mischwasser-/Gesamt-Abfluss (in l/s)
40	Zeit	Zeitpunkt des Auftretens von max.QM (in min)
42	IS vorhand.	Vorhandenes Sohlgefälle (in Promill,optional % bzw. 1/n)
43	QV	Abflussvermögen (in l/s)
44	VV	Fliessgeschwindigkeit bei der Vollfüllung des Kanals (in m/s)
45	Bel. grad	Belastungsgrad der Einzelhaltung in % von QV (Sp. 43)
46	Erf. PH	Erforderliche Profilhöhe, um den max. Mischwasserabfluss (SP.39)
		beim vorhandenen Gefälle ohne Rückstau abzuführen (in mm)
47	VT	Fliessgeschwindigkeit beim Trockenwetterabfluss (in m/s)
48	HT	Normalwasserstand beim Trockenwetterabfluss (in cm)
49	VM	Geschwindigkeit von QM beim maximalen Wasserspiegel (in m/s)
50	HM	Füllhöhe beim maxim. Wasserspiegel (in cm)
51	FL. ZU.	Fliesszustand in der betrachteten Haltung. Dabei bedeuten:
		Froudezahl > 1: Schiessen, Froudezahl < 1: Strömen
52	IP Erf.	Erforderliches Druckgefälle, um den max. Mischwasserabfluss (SP.39)
		beim vorh. Kanalquerschnitt ohne Rückstau abzuführen
		(in Promill, optional % bzw. 1/n)
53	Delta HP	Erforderliche Druckhöhe,aus dem erf. Druckgefälle (SP.52) bezogen
		auf Rohrscheitel (in cm) : + Überlastung - keine Überlastung
54,55	Anfang,Ende	Maximale Wasserspiegellage am Haltungsanfang bzw. am Haltungsende
		zum Zeitpunkt des maximal beanspruchten Volumens der Haltung
	UOK.	Ausgabe relativ zur Deckelhöhe (in cm)
	Abs.	Ausgabe als absolute Höhe (in mNN)
	URS.	Ausgabe relativ zum Rohrscheitel (in cm)
	Stau	Ausg. der max. beanspr. Stauraumvolumina (in m³)
56	Abs. Mitte	auf Haltungssohle Mitte bezogene maximale Wasserspiegellage (in m)

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 1 Hydrodynamische Kanalnetzberechnung: Komplexes Parallelschrittverfahren

Kanal- und Haltungsnummer		Strasse bzw. Lagebezeichnung	Verf./Typ	Längen Haltung	Summe	Anfangsschacht Deckel	Sohle	End-Sohle	Teileinzugsgebiet Nummer	AE	BF	NG	FL.AE	Einzugsgebiet AE	ARED
(Nr)	(Nr)	(-)	(-)	(m)	(m)	(mNN)	(mNN)	(mNN)	(Nr)	(ha)	(%)	(-)	(1)	(ha)	(ha)
1	2	3	4 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
													Knoten	3/R06.010	
6	10	R06.010	R P	65.00	65	10.01	8.78	7.87	6001	0.15	70	FL	0.55	0.15	0.11
6	15	R06.015	R P	40.00	105	9.12	7.87	6.87	6002	0.10	85	FL	0.55	0.26	0.19
6	17	R06.030	R P	37.00	142	7.87	6.87	5.94	6003	0.10	55	FL	0.55	0.36	0.25
6	20	R06.040	R P	29.01	171	7.22	5.94	3.23	6004	0.09	45	FL	0.55	0.45	0.29
6	25	R06.045	R P	11.00	182	6.51	3.23	3.00	6005	0.04	45	FL	0.55	0.49	0.31
		*** Zufluss *** 6.1/25											Knoten	2/R06.050	
6	30	R06.050	R P	1.00	183	6.45	2.50	2.49						1.10	0.59
Auslaufbauwerk Typ 90													Knoten	4/PW.1	
													Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	R06.100	R P	50.00	50	8.53	7.40	6.29	6006	0.07	90	FL	0.55	0.07	0.06
6. 1	10	R06.095	R P	22.00	72	7.37	6.29	5.79	6007	0.09	40	FL	0.55	0.16	0.10
6. 1	15	R06.090	R P	51.00	123	6.94	5.79	3.65	6008	0.33	35	FL	0.55	0.49	0.21
6. 1	20	R06.085	R P	24.00	147	6.56	3.65	3.08	6009	0.09	35	FL	0.55	0.58	0.24
6. 1	25	R06.080	R P	28.00	175	6.44	3.08	2.65	6010	0.04	90	FL	0.55	0.61	0.28
---->		*** Abfluss *** 6/30											Knoten	2/R06.050	
													Knoten	7/R06.020	
6. 3	5	R06.020	R P	5.00	5	10.60	9.75	9.70							
Auslaufbauwerk Typ 90													Knoten	8/R06.025	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 2 Hydrodynamische Kanalnetzberechnung: Komplexes Parallelschrittverfahren

Kanal- und Haltungsnummer		Profildaten KZ	Breite/Höhe	KB/ KST	Konst.Zufl Art	GR.	TWA pro Einzelfläche D	QH	QG	QF	Aufsummiert QS	QT	Winkel Phi	max. Regen QR ges.	Nr.	Fliesslängen LB	LD
(Nr)	(Nr)	(-)	(mm)	(mm)	(-)	(l/s)	E/ha	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	Bgm.	(l/s)	(Nr)	(m)	(m)
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
																Knoten	3/R06.010	
6	10	00	300	1.50										1.01	27.6	1	33.8	35.0
6	15	00	300	1.50										1.14	75.9	1	23.3	24.4
6	17	00	300	1.50										0.96	113.7	1	20.3	24.0
6	20	00	300	1.50										0.90	144.9	1	16.5	22.5
6	25	00	300	1.50										0.87	164.8	1	10.5	20.7
					*** Zufluss *** 6.1/25											Knoten	2/R06.050	
6	30	00	500	1.50										-0.71	332.2	1		
Auslaufbauwerk Typ 90																Knoten	4/PW.1	
																Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	00	300	1.50										-2.27	14.1	1	25.8	26.0
6. 1	10	00	300	1.50										-2.36	41.9	1	14.5	25.9
6. 1	15	00	300	1.50										-2.27	94.4	1	28.4	43.9
6. 1	20	00	300	1.50										-2.30	143.0	1	13.8	22.9
6. 1	25	00	300	1.50										-2.28	161.4	1	15.5	15.8
---->					*** Abfluss *** 6/30											Knoten	2/R06.050	
																Knoten	7/R06.020	
6. 3	5	00	400	1.00										-2.09		1		
Auslaufbauwerk Typ 90																Knoten	8/R06.025	

Nachweis der Überflutungssicherheit - n = 0,02

DYNA(Pecher) - Komplexes Parallelschrittverfahren V9.2 Stand 26.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04600.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 3 Hydrodynamische Kanalnetzberechnung: Komplexes Parallelschrittverfahren

Kanal- und Haltungsnummer (Nr)	(Nr)	max. QM ges. (l/s)	Zeit-Punkt (min)	Profil-Höhe (mm)	IS vorh. (%)	Volleistung QV (l/s)	VV (m/s)	Bel. Grad (%)	Erf. PH (mm)	TR.Wetter VT (m/s)	HT (cm)	Mischwasser VM (m/s)	HM (cm)	FL. ZU. (-)	IP Erf. (%)	Delta-HP (cm)	Wasserspiegel Anfang (mNN)	Ende (mNN)	Zeta Mitte (m)
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
																	Knoten 3/R06.010		
6	10	27.6	240	300	1.4	116	1.6	24				1.16	11	1.6	0.1	-86	8.877	7.995	
6	15	75.9	240	300	2.5	155	2.2	49				1.99	16	2.0	0.6	-76	8.017	7.040	
6	17	113.7	240	300	2.5	155	2.2	73				3.50	14	2.2	1.3	-43	7.067	6.021	0.17
6	20	144.9	240	300	9.3	300	4.2	48				4.45	14	4.0	2.2	-208	6.089	3.362	
6	25	164.8	240	300	2.1	142	2.0	116	400			3.38	20	2.5	2.8	8	3.427	3.193	
			*** Zufluss *** 6.1/25														Knoten 2/R06.050		
6	30	332.2	240	500	1.0	379	1.9	88				3.01	27	4.6	0.8		2.913	2.625	0.60
Auslaufbauwerk Typ 90																	Knoten 4/PW.1		
																	Knoten 1/R06.100		
6. 1	5	14.1	240	300	2.2	146	2.1	10				1.07	7	2.0		-110	7.460	6.375	
6. 1	10	41.9	240	300	2.3	148	2.1	28				1.85	11	2.0	0.2	-46	6.400	5.894	
6. 1	15	94.4	240	300	4.2	201	2.8	47				1.34	30		0.9	-167	5.936	4.108	<|
6. 1	20	143.0	241	300	2.4	151	2.1	95	400			2.02	30		2.1	-6	4.141	3.635	<|
6. 1	25	161.4	241	300	1.5	121	1.7	133	400			2.28	30		2.7	33	3.656	2.898	<|
---->				*** Abfluss *** 6/30													Knoten 2/R06.050		
																	Knoten 7/R06.020		
6. 3	5			400	1.0	222	1.8									-5	9.750	9.700	
Auslaufbauwerk Typ 90																	Knoten 8/R06.025		

Einzugsgebiet Nr. 6 – Stat. 3+465 – 3+845
Regenrückhaltebecken „Tunnel“

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 1,00


```
*****************************************************************************************************
*                                                                                                   *
*                                                                                                   *
*         ***Flut*** Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0         Stand 14.03.2009      *
*                                                                                                   *
*         Datum und Uhrzeit der Berechnung                                  29.07.09  20:43:22      *
*                                                                                                   *
*         Anwender                                                                                  *
*                                                                                                   *
*         Projekt                          Kanalnetz:RNetz06:               Datei:FLU04700.FLI      *
*                                                                                                   *
*         Bezugshöhensystem                                                                  mNN    *
*                                                                                                   *
*         Berechnungsverfahren                                                     Zeitbeiwert    *
*                                                                                                   *
*                                                                                                   *
*         Berechnung der Vollfüllungsleistung  nach                          Prandtl-Colebrook      *
*                                                                                                   *
*         Berechnungsgrundlagen:                                                                    *
*                                                                                                   *
*         Kritische Regenspende (l/s*ha)                                                   15.00    *
*                                                                                                   *
*         Schmutzwasseranfall (l/E*d)                                                     150.00    *
*                                                                                                   *
*         Fremdwasserzuschlag in Prozent                                                        3   *
*                                                                                                   *
*         Spitzenanfall                                                                     8.00    *
*                                                                                                   *
*         15-Min-Regenspende [n=1] (l/s*ha)                                               100.00    *
*                                                                                                   *
*         Häufigkeit                                                                        1.00    *
*                                                                                                   *
*         Kritische Wasserspiegellage                                                       0.00    *
*                                                                                                   *
*         Anzusetzende Mindestgeschwindigkeit (m/s)                                         0.30    *
*                                                                                                   *
*         Abflusswirksamer durchlässiger Flächenanteil                                      1.00    *
*                                                                                                   *
*         Fliesszeitfaktor                                                                  1.00    *
*                                                                                                   *
*         Dimensionierung M/S/R relativ Qv                                   0.9 / 0.9 / 0.9        *
*                                                                                                   *
*         Dimensionierung M/S/R min. Profilhöhe (mm)                         300 / 200 / 300        *
*                                                                                                   *
*****************************************************************************************************
```

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 1,00

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04700.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen Ausgabe der verwendeten Regenstaffel

15-Min-Regenspende 100.0 l/(s*ha) Regenhäufigkeit N = 1.00/a

Maximal zulässige Wasserspiegellage Deckeloberkante + 0.00 m

Anzusetzende Mindestgeschwindigkeit V Minimum 0.30 m/s

Die Berechnung erfolgt mit dem Zeitbeiwertverfahren

Regenstufe	Zeitstufe	Regendauer	Regenspende
-	min	min	l/(s*ha)
1	1.0	5.00	171.4
2	1.0	6.00	160.0
3	1.0	7.00	150.0
4	1.0	8.00	141.2
5	1.0	9.00	133.3
6	1.0	10.00	126.3
7	2.0	12.50	111.6
8	2.0	15.00	100.0
9	2.0	17.50	90.6
10	2.0	20.00	82.8
11	3.0	22.50	76.2
12	3.0	25.00	70.6
13	3.0	27.50	65.8
14	3.0	30.00	61.5
15	4.0	35.00	54.5
16	4.0	40.00	49.0
17	5.0	45.00	44.4
18	5.0	50.00	40.7
19	6.0	55.00	37.5
20	6.0	60.00	34.8

Spitzenabflussbeiwerte für die 15-min-Regenspende 100.0 l/(s*ha)

Anteil der Befestigten Fläche	Konstanten zur Ermittlung der Spitzenabfluss-Beiwerte bei einer mittleren Neigung des Einzugsgebietes von unter 1 %	1 - 4 %	4 - 10 %	über 10 %
Prozent	Kz 1	Kz 2	Kz 3	Kz 4
0	0.000	0.100	0.150	0.200
100	0.920	0.940	0.940	0.950

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 1,00

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04700.FLI

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen des Kanalnetzes Zusammenfassung der Eingabedaten

Ausgabe der Berechnungsgrundlagen in Abhängigkeit vom Entwässerungsverfahren
ohne Aussengebiete und übernommene Flutkurven (Bauwerkstyp 80 bzw. 81 s. o.)

Entwässerungsverfahren		Misch-system	Schmutzwas-serkanal	Regenwas-serkanal	Gesamt
Anzahl der Haltungen	[-]			12	12
Gesamtlänge der eingegebenen Haltungen	[m]			363	363
Gesamtes Kanalvolumen (rund)	[m³]			26.1	26.1
Einwohnerzahl	[-]				
Gesamteinzugsfläche	[ha]			1.103	1.103
Gesamte befestigte Fläche	[ha]			0.586	0.586
Mittlerer Befestigungsgrad	[-]			0.5313	0.5313
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	über AE [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	über AE [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	über AE [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	über AE [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	über AE [l/s]				
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	punktuell [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	punktuell [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	punktuell [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	punktuell [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	punktuell [l/s]				
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	gesamt [l/s]				
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	gesamt [l/s]				
Gesamtes Fremdwasser QF	gesamt [l/s]				
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	gesamt [l/s]				
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	gesamt [l/s]				

Gesamtsummenwerte mit Außengebieten (Typ 81) und übernommenen Flutkurven (Typ 80)

Anzahl der Sonderbauwerke	0
Einwohnerzahl	0
Gesamteinzugsfläche	1.103 ha
Gesamte befestigte Fläche	0.586 ha
Gesamte durchlässige Fläche	0.517 ha
Mittlerer Befestigungsgrad	0.5313
Gesamtes Häusliches Abwasser QH	0.00 l/s
Gesamtes Gewerbliches Abwasser QG	0.00 l/s
Gesamtes Fremdwasser QF	0.00 l/s
Gesamtes Schmutzwasser QS=QH+QG	0.00 l/s
Trockenwetterabfluss QT=QS+QF	0.00 l/s

Einzugsgebiet Nr. 6 – Stat. 3+465 – 3+845
Regenrückhaltebecken „Tunnel“

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 1,00

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04700.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 1 Berechnung mit dem Zeitbeiwert Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Haltungsnummer (Nr)	(Nr)	Strasse bzw. Lagebezeichnung (-)	Verf./Typ (-)		Längen Haltung (m)	Summe (m)	Anfangsschacht Deckel (mNN)	Sohle (mNN)	Endschacht Deckel (mNN)	Sohle (mNN)	Teileinzugsgebiet AE (ha)	BF (%)	NG (-)	M.PSI	Einzugsgebiet AE (ha)	ARED (ha)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
														Knoten	3/R06.010	
6	10	K22	R	P	65.00	65	9.88	8.630	8.43	7.180	0.15	70	FL	0.64	0.15	0.11
6	15	K22	R	P	40.00	105	8.43	7.180	7.28	6.030	0.10	85	FL	0.78	0.26	0.19
6	17	K22	R	P	37.00	142	7.28	6.030	6.66	4.540	0.10	55	FL	0.51	0.36	0.25
6	20	K22	R	P	29.01	171	6.66	4.540	6.51	3.230	0.09	45	FL	0.41	0.45	0.29
6	25	K22	R	P	11.00	182	6.51	3.230	6.45	3.000	0.04	45	FL	0.41	0.49	0.31
		*** Zufluss *** 6.1/25												Knoten	2/R06.050	
6	30	K22	R	P	1.00	183	6.45	2.500	6.45	2.490					1.10	0.59
Auslaufbauwerk Typ 90														Knoten	4/PW.1	
														Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	K22	R	P	50.00	50	8.53	7.400	7.37	6.290	0.07	90	FL	0.83	0.07	0.06
6. 1	10	K22	R	P	22.00	72	7.37	6.290	6.94	5.790	0.09	40	FL	0.37	0.16	0.10
6. 1	15	K22	R	P	51.00	123	6.94	5.790	6.56	3.650	0.33	35	FL	0.32	0.49	0.21
6. 1	20	K22	R	P	24.00	147	6.56	3.650	6.44	3.080	0.09	35	FL	0.32	0.58	0.24
6. 1	25	K22	R	P	28.00	175	6.44	3.080	6.45	2.650	0.04	90	FL	0.83	0.61	0.28
---->		*** Abfluss *** 6/30												Knoten	2/R06.050	
														Knoten	7/R06.020	
6. 3	5	K22	R	P	5.00	5	10.60	9.750	10.10	9.700						
Auslaufbauwerk Typ 90														Knoten	8/R06.025	

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 1,00

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04700.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 2 Berechnung mit dem Zeitbeiwert Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Haltungsnummer		Profildaten KZ	Breite/Höhe	KB/ KST	Konst.Zufl Art	Gr.	TWA pro Einzelfläche D	QH	QG	QF	Aufsummiert QS	QT	QR Krit.	max. QR Ges.	Zeit-bei- wert	Vergl-Rechnung QR15	SQR15
(Nr)	(Nr)	(-)	(mm)	(mm)	(-)	(l/s)	E	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
																Knoten	3/R06.010	
6	10	00	300	1.50										1.62	12.5	1.26	9.9	9.9
6	15	00	300	1.50										2.92	22.6	1.26	8.0	17.9
6	17	00	300	1.50										3.77	29.2	1.26	5.2	23.1
6	20	00	300	1.50										4.38	33.9	1.26	3.8	26.9
6	25	00	300	1.50										4.65	36.0	1.26	1.7	28.5
				*** Zufluss *** 6.1/25												Knoten	2/R06.050	
6	30	00	500	1.50										8.79	68.1	1.26		53.9
Auslaufbauwerk Typ 90																Knoten	4/PW.1	
																Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	00	300	1.50										0.89	6.9	1.26	5.5	5.5
6. 1	10	00	300	1.50										1.45	11.3	1.26	3.5	8.9
6. 1	15	00	300	1.50										3.19	24.7	1.26	10.7	19.6
6. 1	20	00	300	1.50										3.64	28.2	1.26	2.7	22.3
6. 1	25	00	300	1.50										4.14	32.1	1.26	3.1	25.4
---->				*** Abfluss *** 6/30												Knoten	2/R06.050	
																Knoten	7/R06.020	
6. 3	5	00	400	1.00												1.26		
Auslaufbauwerk Typ 90																Knoten	8/R06.025	

Einzugsgebiet Nr. 6 – Stat. 3+465 – 3+845
Regenrückhaltebecken „Tunnel“

HYDRAULISCHE BERECHNUNG - n = 1,00

Flut Berechnungsmodell Prof. Dr. Pecher - Version 9.0 Stand 14.03.2009

Kanalnetz:RNetz06: Datei:FLU04700.FLI

Ausgabe der Kanaldaten - Liste 3 Berechnung mit dem Zeitbeiwert Berechnung mit dem Sohlgefälle

Kanal- und Haltungsnummer		max. QM	Fliess-Zeit	Profil-höhe	IS vorh.	Volleistung QV	VV	Bel. grad	Erf. PH	Tr.Wetter VT	HT	Mischwasser VM	HM	FL. Zu.	IP erf.	Delta-HP	Wasserspiegel, Anfang	Ende	Abs. Krit
(Nr)	(Nr)	(l/s)	(min)	(mm)	(‰)	(l/s)	(m/s)	(%)	(mm)	(m/s)	(cm)	(m/s)	(cm)	(-)	(%)	(cm)	(mNN)	(mNN)	(-)
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
																	Knoten	3/R06.010	
6	10	12.5	0.8	300	22.31	147	2.1	9				1.29	6	-	0.17	-144	8.688	7.238	
6	15	22.6	1.3	300	28.75	166	2.4	14				1.67	7	-	0.55	-113	7.254	6.104	
6	17	29.2	1.6	300	40.27	197	2.8	15				2.03	8	-	0.91	-146	6.107	4.617	
6	20	33.9	1.9	300	45.16	209	3.0	16				2.20	8	-	1.22	-127	4.621	3.311	
6	25	36.0	2.0	300	20.91	142	2.0	25				1.68	10	-	1.38	-21	3.332	3.102	
				*** Zufluss *** 6.1/25													Knoten	2/R06.050	
6	30	68.1	2.2	500	10.00	379	1.9	18				1.47	14	-	0.33	-1	2.642	2.632	
Auslaufbauwerk	Typ	90															Knoten	4/PW.1	
																	Knoten	1/R06.100	
6. 1	5	6.9	0.8	300	22.20	146	2.1	5				1.05	4	-	0.06	-111	7.442	6.332	
6. 1	10	11.3	1.1	300	22.73	148	2.1	8				1.26	5	-	0.14	-50	6.345	5.845	
6. 1	15	24.7	1.6	300	41.96	201	2.8	12				1.96	7	-	0.66	-211	5.860	3.720	
6. 1	20	28.2	1.8	300	23.75	151	2.1	19				1.65	9	-	0.85	-55	3.737	3.167	
6. 1	25	32.1	2.2	300	15.36	122	1.7	26				1.46	10	-	1.09	-40	3.184	2.754	
---->				*** Abfluss *** 6/30													Knoten	2/R06.050	
																	Knoten	7/R06.020	
6. 3	5			400	10.00	222	1.8										9.750	9.700	
Auslaufbauwerk	Typ	90															Knoten	8/R06.025	

13.1.6.2 - Bemessung Regenrückhaltebecken "Tunnel"

DECKBLATT

1. Leichtstoffabscheider

Die Bemessung des dem Regenrückhaltebecken "Tunnel" vorgelagerten Regenklärbeckens erfolgt nach Ziff. 6.5.2 der "Technische Bestimmungen (TB) zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation" vom 25.11.1992 - XI 440/ 5249.529 für normal verschmutztes Abwasser nach Ziff.5.2 unter Berücksichtigung der "Änderung der Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation" vom 15.04.2002 - V 441/ 5200.330 sowie unter Berücksichtigung der "Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag)", Ausgabe 2002.

Bemessungszufluss Q_{RKB} (mind. 0,1 m³/s):

Bemessungsregen r_{15}	= 100,0 $^{l}/_{(s*ha)}$
Regenhäufigkeit n	= 1,00 $^{1}/_{a}$
Einzugsgebiet A_{ges}	
(gem. Anlage 13.1.6.1a, Seite 3)	= ***1,10 ha***
A_{red}	
(gem. Anlage 13.1.6.1a, Seite 3)	= ***0,59 ha***
Q_{RKB} = $Q_{15;1,00}$ = ***0,59 ha*** * 100,0 $^{l}/_{(s*ha)}$	= ***59 $^{l}/_{s}$*** < Q_{min} = 100 $^{l}/_{s}$
Max. zul. Oberflächenbeschickung q_A (gem. Ziffer 6.5.2 der TB)	= 10 $^{m^3}/_{(m^2 * h)}$

Oberfläche:

$A_{RKB,erf}$ = 3,6 x ***59 l/s*** / 10 $^{m^3}/_{(m^2*h)}$	= ***21,2 m²***
Die vorhandene Oberfläche des geplanten RRB wurde in Höhe des ständigen Wsp. gem. Ziffer 6.5.2 der TB bei NN +9,60 m mittels CAD-Anwendung aus dem Lageplan wie folgt ermittelt	
$A_{RKB, vorh}$	= rd. 110 m²
	> ***$A_{RKB,erf}$ = 21,2 m²***
	>> min. O_{erf} = 40 m² (gem. Abschn. 8.4.3 RiStWag)

Ölauffangraum V_{vorh}:

Eintauchtiefe schwimmende Tauchwand (z. B. Fa. Hydrotechnik, Lübeck, Typ IV) (> 0,30 m gem. Abschn. 8.4.3 RiStWag)	= 0,33 m
zzgl. Eintauchtiefe Schwimmer	= 0,05 m
abzgl. Sicherheitsabstand (gem. Ziff. 6.3 der TB und Abschn. 8.4.3 RiStWag)	= -0,10 m
	---
wirksame Auffangtiefe	= 0,28 m
Vorh. Wasserfläche vor Tauchwand in Höhe des ständigen Wasserspiegels bei NN +9,60 m (Ermittlung mittels CAD-Anwendung aus Lageplan)	= rd. 110 m²
V_{vorh} = 110 m² x 0,28 m	= 30,8 m³
	> 30 m³ gem. Ziffer 6.6 der TB und Abschn. 8.4.3 RiStWag

DECKBLATT

Stapelvolumen Schlamm

gem. Ziff. 6.5.2 der TB ist ein Stapelvolumen von 1 $^{m^3}/_{(ha*a)}$ vorzusehen

Einzugsgebiet A_{ges} = ***1,10 ha***

$V_{Schlamm}$ = 1 $^{m^3}/_{(ha*a)}$ x ***1,10 ha*** = ***1,10 m³***

< 10 m³ gem. Abschn. 8.4.3 RiStWag

Bei einer Grundfläche in Höhe der Sohle bei NN +8,00 m von 39 m² ergibt sich der theor. durchschn. jährliche Schlammzuwachs zu:

$h_{Schlamm}$ = ***1,10 m³*** / 39 m² = ***0,028 m***

Stapelhöhe = (NN +8,90 m) - (NN +8,00 m) = 0,90 m

Mindestvolumen des Beckens

gem. Ziff. 6.5.2 der TB ist ein Mindestinhalt von 50 m³ (zzgl. Schlammstapelvolumen) vorzusehen

vorh. V_{RKB} = (110 m² + 39 m²)/2 x (NN +9,60 m - NN +8,90 m) = 52,2 m³

> 50 m³

DECKBLATT

2. Tauchwand

Bemessungszufluss Q_{RKB}:

gem. Ziff. 1,
$Q_{RKB} = Q_{15;1,0}$ = ***59 l/s***

Nachweis der Fließgeschwindigkeit

max. horizontale Fließgeschwindigkeit unterhalb der Tauchwand gem. Ziff. 6.3 der "Technische Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation" vom 25.11.1992 - XI 440/ 5249.529 und Abschn. 6.4.3 RiStWag = 0,05 m/s

$F_{erf.}$ = 0,100 m³/s / 0,05 m/s = 2,00 m²

max. Stauspiegel bei Q_{RKB} = NN +9,95 m

Eintauchtiefe schwimmende Tauchwand (z. B. Fa. Hydrotechnik, Lübeck, Typ IV) = 0,33 m
zzgl. Eintauchtiefe Schwimmer = 0,05 m

Summe = 0,38 m

Unterkante Tauchwand:
NN +9,95 m - 0,38 m = NN +9,57 m

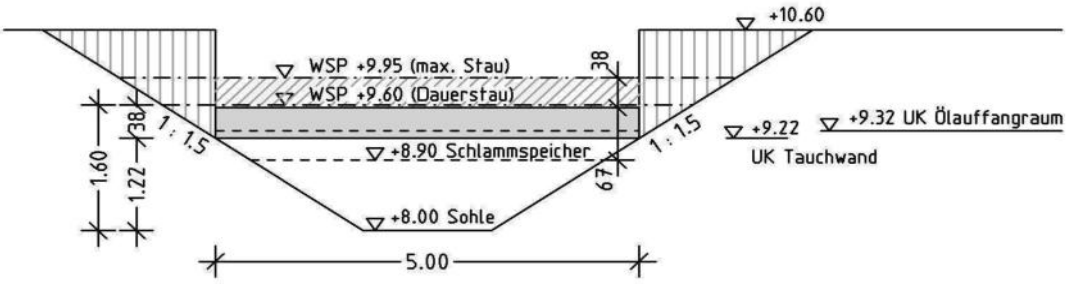
Oberkante Schlammspeicher
(gem. Abschnitt 1) = NN +8,90 m

Durchflusshöhe
NN +9,57 m - NN +8,90 m = 0,67 m

$L_{erf.}$ = 2,00 m² / 0,67 m = 2,99 m

gewählt: **L = 5,00 m**

Systemskizze:



DECKBLATT

3. Sandfang

Bemessungszufluss Q_{RRB}:

gem. Abschnitt 1,
$Q_{RKB} = Q_{15;1,0}$ = ***59 l/s***

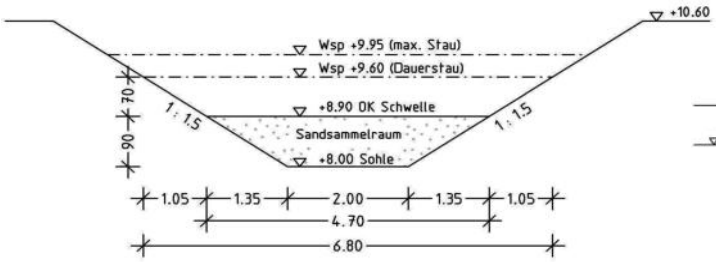
Sinkgeschwindigkeit v_s:

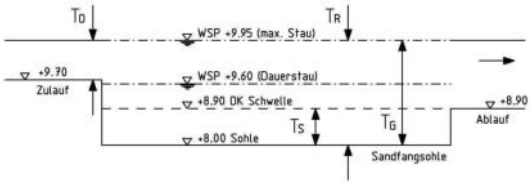
Tabellenwert nach FAIR für Korndurchmesser bis 0,1 mm = 24 m/h

Grenzgeschwindigkeit v_{Gr}:

zur Berechnung des Durchflussquerschnittes < 0,30 m/s

Systemskizzen:





Berechnung:

$$F_{erf} = \frac{Q_{max}}{v_{Gr}} = \frac{0{,}059\ m^3/s}{0{,}30\ m/s} = 0{,}197\ m^2$$

$F_{vorh.}$ bei Dauerstau für Q_{RKB} gem. Abschnitt 2 und 0,90 m Stapelhöhe im Sandfang

$F_{vorh.}$ = (6,80 m + 4,70 m)/2 x 0,70 m = 4,025 m²
> ***0,197 m²***

$$O_{erf} = \frac{Q_{RKB}}{v_s} = \frac{0{,}059\ m^3/s \times 3600\ s/h}{24\ m/h} = 8{,}85\ m^2$$

$$L_{erf} = \frac{O_{erf}}{b} = \frac{8{,}85\ m^2}{3{,}35\ m} = 2{,}64\ m$$

Die erforderliche Sandfanglänge beträgt rd. ***2,65 m***.
$L_{vorh.}$ = 14,50 m

PROGRAMM REHM / REBECK 9.0 Datum: 03.08.2009

Ingenieurbüro Lenk + Rauchfuß GmbH, Bergstraße 3, 25462 Rellingen **DECKBLATT**

Projekt: Ausbau der K 22 Uetersen - Tornesch Planfeststellung

Einzelbeckenberechnung

Becken:	**1**	Abfluss nach:	**0**
Bezeichnung:	Regenrückhaltebecken "Tunnel"		

Bemessungsgrundlagen

Fläche des kanalisierten Einzugsgebietes	AE,k =	1,10	ha
Befestigte Fläche	AE,b =	0,59	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	Psi m,b =	0,950	-
Nicht befestigte Fläche	AE,nb =	0,51	ha
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	Psi m,nb =	0,100	-
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	tf =	2,00	min
Trockenwetterabfluss	Qt24 =	0,00	l/s
Drosselabfluss	Qdr =	0,50	l/s
Zuschlagsfaktor	fz =	1,10	-

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche:	Au= AE,b * Psi m,b + AE,nb * Psi m,nb	Au =	0,61	ha
Drosselabflussspende:	qdr,r,u= (Qdr - Qt24) / Au	qdr,r,u =	0,82	l/s*ha
Abminderungsfaktor aus tf = 2,0 min und n = 0,10 /a (aus Bild3)		fA =	1,000	-

Gewählter Niederschlag: **Pinneberg**
Überschreitungshäufigkeit: n= 0,10 /a

Dauer-stufe D min, h	Niederschlags-höhe hN mm	Zugehörige Regenspende r l/s.ha	Drosselabfluss-spende qdr,r,u l/s.ha	Differenz r - qdr,r,u l/s.ha	spezifisches Speichervolumen Vs,u m3/ha
5 min	11,9	396,7	0,8	395,9	131
10 min	15,5	258,3	0,8	257,5	170
15 min	18,2	202,2	0,8	201,4	199
20 min	20,3	169,2	0,8	168,4	222
30 min	23,8	132,2	0,8	131,4	260
45 min	27,9	103,3	0,8	102,5	304
60 min	31,3	86,9	0,8	86,1	341
90 min	33,8	62,6	0,8	61,8	367
2 h	35,8	49,7	0,8	48,9	387
3 h	38,9	36,0	0,8	35,2	418
4 h	41,2	28,6	0,8	27,8	440
6 h	44,7	20,7	0,8	19,9	472
9 h	48,5	15,0	0,8	14,1	504
12 h	51,5	11,9	0,8	11,1	528
18 h	56,4	8,7	0,8	7,9	562
24 h	61,3	7,1	0,8	6,3	596
48 h	70,0	4,1	0,8	3,2	614
72 h	**77,5**	**3,0**	**0,8**	**2,2**	**619**

Erforderliches spezifisches Volumen	Vs,u =	619	m3/h
Erforderliches Rückhaltevolumen V = Vs,u * Au	**V =**	**377**	**m3**

DECKBLATT

Nachweis Rückhaltevolumen „RRB Tunnel“

L+R Ingenieurbüro Lenk + Rauchfuß GmbH
Bergstraße 3 + 25462 Rellingen + Tel. 04101/2100-0 + FAX 04101/25091
http:\\www.lenk-rauchfuss.de eMail: buero@lenk-rauchfuss.de

CARD/1-MODELL2 Füllkurve 15:24 11.01.07 Seite 1
Projekt K22-NEU Kreis Pinneberg - Ausbau Kreisstraße Nr. 22

Füllkurve

Modell Nr. 330 - RRB "Tunnel": Variante 2
Höhendifferenz dZ: 0.000

Füllhöhe [m]	Wasseroberfläche [m2]	Unterwasserfläche [m2]	Füllvolumen [m3]		
8,000	38,679	38,679	0,000		
8,100	43,161	44,291	4,091		
8,200	47,735	50,027	8,635		
8,300	52,403	55,886	13,641		
8,400	392,698	397,404	19,119		
8,500	428,046	438,298	60,145		
8,600	464,715	480,585	104,772		
8,700	502,707	524,265	153,132		
8,800	542,021	569,338	205,358		
8,900	582,657	615,806	261,580		
9,000	636,411	675,462	321,933		
9,100	674,226	719,373	387,511		
9,200	709,351	760,835	456,701		
9,300	875,554	933,416	529,389		
9,400	924,289	987,375	619,380		
9,500	973,201	1041,547	714,253		
9,600	**1022,290**	**1095,934**	**814,026**	→	**min Stau**
9,700	1071,555	1150,534	918,717		
9,800	1120,998	1205,348	1028,343		
9,900	1170,617	1260,375	1142,922		
9,950	**1195,493**	**1287,969**	**1202,075**	→	**max Stau**
10,000	1220,413	1315,617	1262,472		
10,100	1270,386	1371,072	1387,010		
10,200	1320,535	1426,741	1516,555		
10,300	1370,862	1482,623	1651,123		
10,400	1421,365	1538,720	1790,733		
10,500	1472,046	1595,030	1935,402		
10,600	1994,788	2123,438	2085,148		

V_{vorh} = 1.202.075 m³ – 814,026 m³ = 388,049 m³ > V_{erf} = rd. 377 m³

PROGRAMM REHM / REBECK 9.0 Datum: 05.02.2007

Ingenieurbüro Lenk + Rauchfuß GmbH, Bergstraße 3, 25462 Rellingen **DECKBLATT**

Projekt: K 22 - Südtangente Uetersen -Tornesch, Bemessung Regenwasserrückhaltebecken

Drosselberechnung

Drosselnummer:	1
Bezeichnung:	Ablaufbauwerk "RRB Tunnel"

Drosselöffnung

Bemessungswassermenge	Q =	0,50	l/s
Stauhöhe	tu =	0,35	m
Erforderlicher Öffnungs-Querschnitt	A =	0,000	m2
Erforderlicher Öffnungs-Durchmesser	**Du =**	**0,018**	**m**

PROGRAMM REHM / REBECK 9.0 Datum: 05.02.2007

Ingenieurbüro Lenk + Rauchfuß GmbH, Bergstraße 3, 25462 Rellingen **DECKBLATT**

Projekt: K 22 - Südtangente Uetersen -Tornesch, Bemessung Regenwasserrückhaltebecken

Notüberlaufberechnung

Notüberlauf: Notüberlauf "RRB Tunnel"

Bemessungswassermenge	Qab =	192,10	l/s
Beiwert	my =	0,50	-
Überfallhöhe	hü =	0,13	m
Erforderliche Breite b= Qab / (2/3 * my * Sqr(2 * 9.81) * hü^1.5)	**b =**	**2,78**	**m**

13.1.6.3 Bemessung der Pumpenanlage

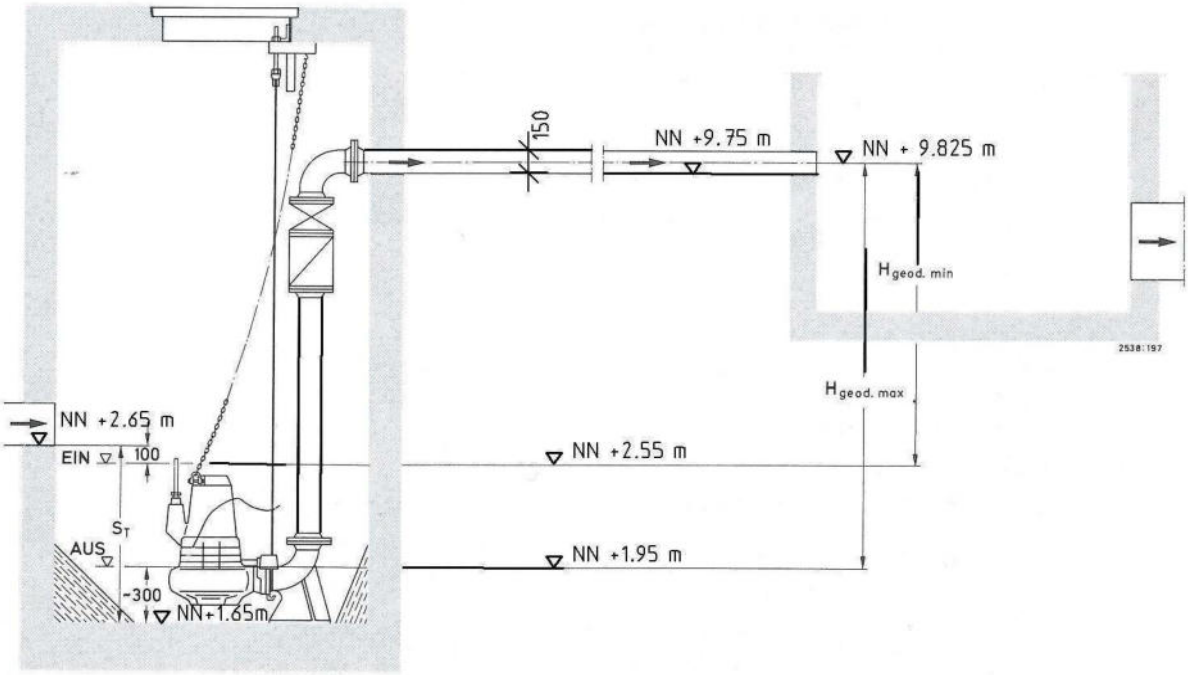
DECKBLATT

A) Belastungsfall 1-jähriges Ereignis (Pumpe für Mindermengen)

Bemessungswerte

- ***anfallende Abwassermenge*** (s. Anlage 13.1.6.1c, Seite 5) ***Q_A =*** ***68,1 l/s***
  = 245,16 m³/h

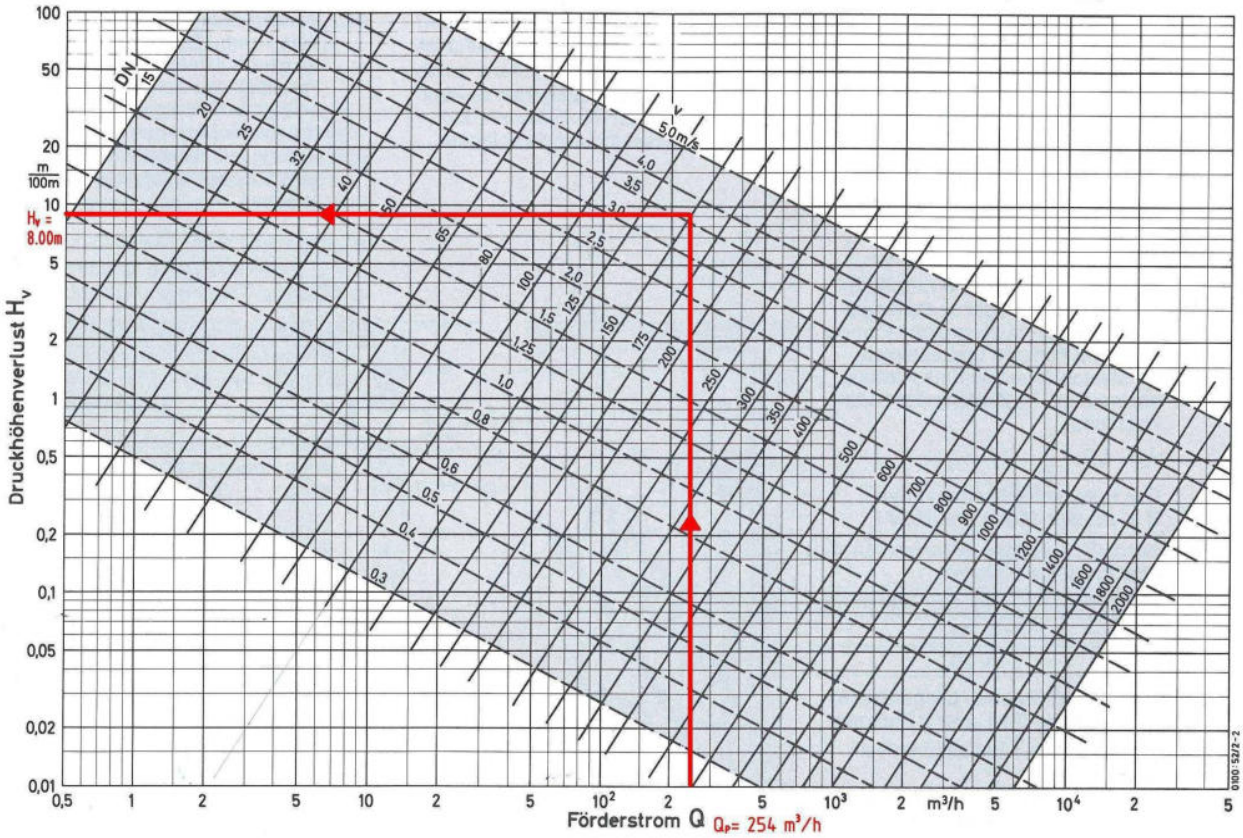
  --> ***Pumpenförderstrom Q_P*** = Q_A + 10 % = ***68,1 + 6,81 =*** ***74,91 l/s***
  = 269,68 m³/h
- Lage / Tiefe der Zulaufsohle NN + 2,65 m
- geodätische Höhendifferenz zwischen Zulauf- und Auslaufsohle
  Höhe Auslauf: NN + 9,75 m + 1/2 DN = 9,75 + 0,075 = NN + 9,825 m
  Höhe Einschaltpunkt Pumpen: NN + 2,65 m - 0,10 m = NN + 2,55 m
  Höhe Ausschaltpunkt Pumpen: NN + 1,65 m + 0,30 m = NN + 1,95 m
  --> $H_{geod.min}$ = 9,825 - 2,55 m = 7,275 m
  $H_{geod.max}$ = 9,825 - 1,95 m = 7,785 m
  Sohlhöhe Druckleitung am Pumpwerk: NN + 6,45 - 1,20 m = NN + 5,25 m



Berechnung der Rohrreibungsverluste

DECKBLATT

Steig- und Sammelleitung



Steigleitung

gewählt: DN 150 PEHD

Q_P = 270 m³/h

H_{v100} = 10,00 m

v = 3,8 m/s

Formstücke:

Länge: (NN + 5,25 m) - (NN + 1,95)	3,30 m
2 x 90°-Bogen	3 x 5,00 m = 15,00 m
1 x Schieber	3,50 m
1 x Rückschlagklappe	11,00 m

L_G =	32,80 m

$H_{ve} = H_{v100} \times L_G / 100$ = ***10,00*** * 32,80 / 100 = ***3,28 m***

Sammelleitung:

gewählt: DN 150 PEHD

Q_P = 270 m³/h

H_{v100} = 10,00 m

v = 3,8 m/s

Länge L_S: 80,00 m

$H_{vs} = H_{v100} \times L_S / 100$ = ***10,00*** * 80 / 100 = ***8,00 m***

Pumpengesamtförderhöhe

$H_{Ges} = H_{geod} + H_{vs} + H_{ve}$

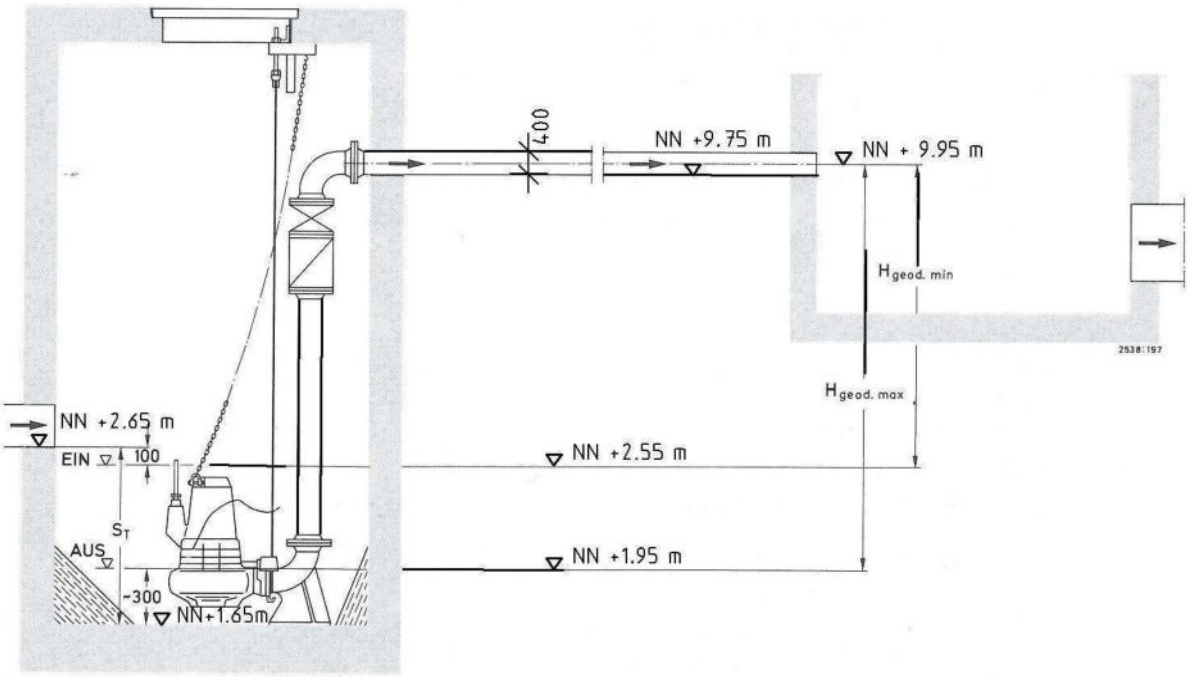
H_{Ges} = 7,85 + ***8,00*** + ***3,28*** = ***19,13 m***

B) Belastungsfall 50-jähriges Ereignis

DECKBLATT

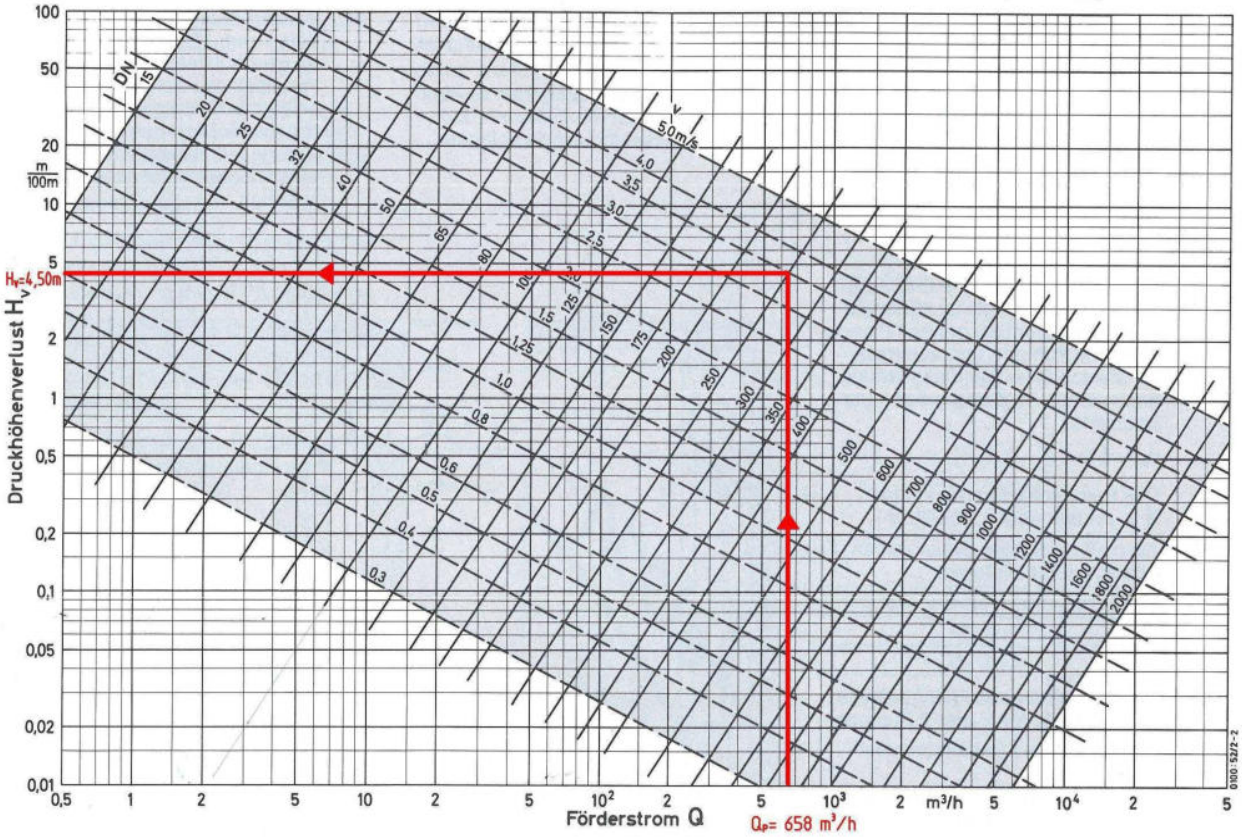
Bemessungswerte

- ***anfallende Abwassermenge*** (s. Anlage 13.1.6.1b, Seite 14) ***Q_A = 332,20 l/s***
  = 1.195,92 m³ / h
  --> ***Pumpenförderstrom Q_P*** = Q_A + 10 % = ***332,20 + 32,22 = 365,42 l/s***
  = 1.315,51 m³ / h
- Lage / Tiefe der Zulaufsohle NN + 2,65 m
- geodätische Höhendifferenz zwischen Zulauf- und Auslaufsohle
  Höhe Auslauf: NN + 9,75 m + 1/2 DN = 9,75 + 0,20 = NN + 9,95 m
  Höhe Einschaltpunkt Pumpen: NN + 2,65 m - 0,10 m = NN + 2,55 m
  Höhe Ausschaltpunkt Pumpen: NN + 1,65 m + 0,30 m = NN + 1,95 m
  --> $H_{geod.min}$ = 9,95 - 2,55 m = 7,40 m
  $H_{geod.max}$ = 9,95 - 1,95 m = 8,00 m
  Sohlhöhe Druckleitung am Pumpwerk: NN + 6,45 - 1,50 m = NN + 4,95 m



Berechnung der Rohrreibungsverluste **DECKBLATT**

Steigleitung Nr. 1 + 2



Steigleitung Nr. 1

gewählt: DN 250 PEHD

Q_P = 1.316 / 2 = 658 m^3/h

H_{v100} = 4,50 m

v = 3,5 m/s

Formstücke:

Länge: (NN + 4,95 m) - (NN + 1,95)	3,00 m
2 x 90°-Bogen	2 x 5,00 m = 10,00 m
1 x Schieber	3,50 m
1 x Rückschlagklappe	11,00 m

L_{G1} =	27,50 m

H_{ve1} = H_{V100} x L_{G1} / 100 = 4,50 * 27,50 / 100 = 1,24 m

Steigleitung Nr. 2

gewählt: DN 250 PEHD

Q_P = 1.316 / 2 = 658 m^3/h

H_{v100} = 4,50 m

v = 3,5 m/s

Formstücke:

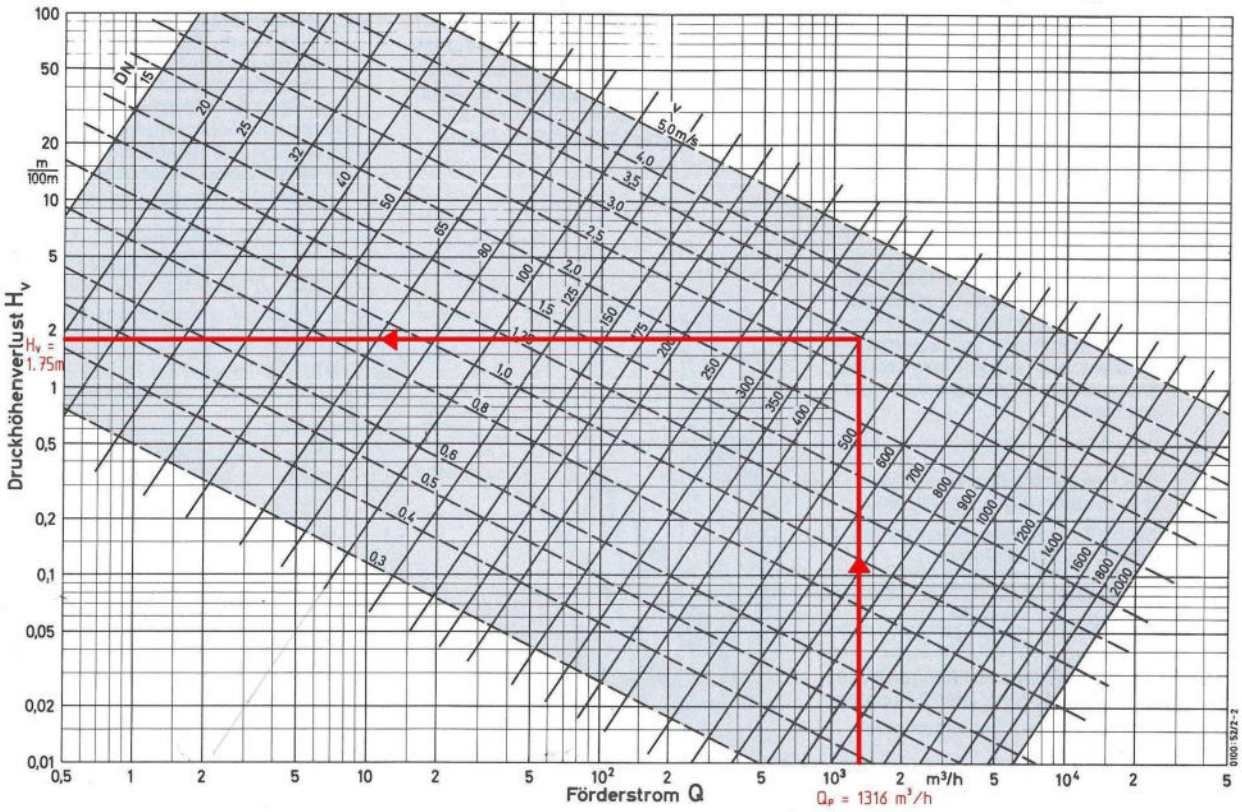
Länge: (NN + 4,95 m) - (NN + 1,95) + 1.00 m	4,00 m
3 x 90°-Bogen	2 x 5,00 m = 15,00 m
1 x Schieber	3,50 m

DECKBLATT

1 x Rückschlagklappe	11,00 m
1 x Vereinigung	9,00 m

L_{G2} =	42,50 m
$H_{ve2} = H_{v100} \times L_{G2} / 100 = 4{,}50 * 42{,}70 / 100 =$	1,93 m

Sammelleitung:



gewählt: DN 400 PEHD

Q_P = 1.316 m³/h

H_{v100} = 1,75 m

v = 2,8 m/s

Länge L_S: 80,00 m

$H_{vs} = H_{v100} \times L_S / 100 = 1{,}75 * 80 / 100 =$ 1,40 m

Pumpengesamtförderhöhe

$H_{Ges} = H_{geod} + H_{vs} + H_{ve1} + H_{ve2}$

$H_{Ges} = 8{,}00 + 1{,}40 + 1{,}24 + 1{,}93 =$ 12,57 m

Berechnung des Pumpensumpfes **DECKBLATT**

Nutzvolumen V_N

$V_N = 0{,}9 \times Q / S$

Q = Pumpenförderstrom = ***1.316*** $^{m^3}/_2$ (Parallelbetrieb)

S = zul. stündliche Schaltzahl = max. 10 (bei Motorleistung > 30 kW)

$V_N = 0{,}9 \times$ ***658*** / 10 = ***59,22 m³*** --> gewählt: 60,00 m³

Sumpftiefe S_T

S_T = NN + 2,65 m - NN+1,65 m = 1,00 m

Querschnittsfläche Sumpf:

$F = V_N / (S_T - 0{,}40)$

F = 60,00 / (1,00 - 0,40)

F = 60,00 / 0,60 = 100,00 m²