

Amt für Straßen- und Verkehrswesen Frankfurt

A 66

Frankfurt/M. - Hanau

Teilabschnitt Tunnel Riederwald einschl.
AD Erlenbruch u. AS Borsigallee



Planfeststellung

Entwurfsunterlage 13

Ergebnisse wassertechnischer Untersuchungen

Hydraulische Berechnung

Unterlage 13.4

Ausfertigung

Handwritten: Es gilt das Deckblatt ...
zu ...
(Hd. Nr. 19 ...)

Unterlagen Nr. 19
zum
Planfeststellungsbeschluss
vom 01. Feb. 2007 Az. 61 k (2.054)
Wiesbaden, den 06. Feb. 2007
Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Verkehr
und Landesentwicklung
Abt. V
Im Auftrag



Baudirektor

Inhalt

Fahrbahntwässerung

Tunnelentwässerung

Regenrückhaltebecken Lahmeyerstraße RRB1

Regenrückhaltebecken AD Erlenbruch RRB2

Listenrechnung Regenwasserableitung AS Borsigstraße u. Tunnel

Listenrechnung Regenwasserableitung AD Erlenbruch

Planänderung Tunnel einschließlich AD Erlenbruch, Obere Ebene und Lärmschutz

"Hydraulische Berechnung Unterlage 13.4" wird ersetzt
durch "Hydraulische Berechnung Unterlage 13.4a"

1. Fahrbahntwässerung

Material: Stahlbetonrohre DIN 4035
Schächte aus Betonfertigteilen DIN 4034

Als Berechnungsregen wurde ein 15-Minuten-Regen mit einer Regenspende von 130 l/s.ha mit einer Häufigkeit von $n = 1$ zugrunde gelegt.

Aufgrund von Teilfüllungsermittlungen ergeben sich größtenteils Häufigkeiten von $n < 1$.

Die Bemessung der Rohrleitungen erfolgte nach den Tafeln von O. Kirschmer.

Rauigkeitsbeiwert: $k_b = 1,5 \text{ mm}$

Abflußbeiwerte:

Fahrbahnen $\varphi = 0,9$

Böschungen

Restflächen $\varphi = 0,3$

2. Tunnelentwässerung

Bemessungswassermenge nach der voraussichtlich 2002 neu erscheinenden RABT für Schlitzrinne und Sammelleitung $Q = 100 \text{ l/s}$

(Die derzeit gültige RABT schreibt eine Wassermenge von 200 l/s vor, dieser Wert wird jedoch nach Rücksprache mit Mitgliedern des RABT-Ausschusses auf 100 l/s vermindert werden.)

2.1 Sammelleitung der Tunnelentwässerung

Material: Duktiles Kanalrohr DIN 19690 / DIN 19691 mit ZM-Auskleidung
Tyton-Muffenverbindung DIN 28603

Q	100 l/s	nach Tabellen, bearbeitet von Dr. Ing. P. Unger		
I	3 ‰	> DN 400 mit	Q_v	120 l/s
k_b	1,5 mm		v_v	0,92 m/s

Die Leitung wird als schachtlose Leitung verlegt, im Abstand von ca. 50 m wird ein Rohrreinigungsstück mit Muffenverbindung eingebaut.

Die Krümmung der Trasse ($R = 600$) wird durch eine geringe Richtungsänderung in der Rohrverbindung hergestellt.

Der Anschluß der Schlitzrinne erfolgt über die Tunnelentwässerungsschächte mit Syphonleitung aus Gußrohren.

2.2 Regenwassersammelleitung

Die Regenwassersammelleitung nimmt das Oberflächenwasser auf, welches sich im Trog vor dem Ostportal des Tunnels sammelt.

Die Leitung hat im Tunnel keine Zuflüsse und wird als schachtlose Leitung verlegt, im Abstand von ca. 50 m wird ein Rohrreinigungsstück mit Muffenverbindung eingebaut.

Die Krümmung der Trasse ($R = 600$) wird durch eine geringe Richtungsänderung in der Rohrverbindung hergestellt.

Material: Duktiles Kanalrohre DIN 19690 / DIN 19691 mit ZM-Auskleidung
 Tyton-Muffenverbindung DIN 28603

Aus hydraulischer Berechnung (Schacht T4)

Q	108,8 l/s	nach Tabellen, bearbeitet von Dr. Ing. P. Unger	
I	3 ‰	> DN 400 mit	Q _v 137 l/s
k _b	0,5 mm		v _v 1,06 m/s

2.3 Sammelleitung Zulauf RRB 1 Lahmeyerstrasse

Die Sammelleitung nimmt das das Tunnelwasser der Sammelleitung 2.1 sowie das Regenwasser aus 2.2 auf.

Die Leitung hat Zuflüsse nur in Revisionschächten und quert den Tunnel bei Station 2+225 Km.

Material: Duktiles Kanalrohre DIN 19690 / DIN 19691 mit ZM-Auskleidung
 Tyton-Muffenverbindung DIN 28603

Anfallendes Wasser aus 2.1:

Q	100 l/s	nach Tabellen, bearbeitet von Dr. Ing. P. Unger	
I	3 ‰	> DN 400 mit	Q _v 120 l/s
k _b	1,5 mm		v _v 0,92 m/s

nach Zufluß aus 2.2 zusätzlich:

Aus hydraulischer Berechnung (Schacht T4)

Q	108,8 l/s	nach Tabellen, bearbeitet von Dr. Ing. P. Unger	
---	-----------	---	--

Q_{ges} = 108,8 l/s + 100 l/s = 208,8 l/s

I	3 ‰	> DN 500 mit	Q _v 216 l/s
k _b	1,5 mm		v _v 1,06 m/s

3. Rückhaltebecken Lahmeyerstraße

Nach ATV-Arbeitsblatt A 117 Bemessungsdiagramm nach R.Pecher

Einleitmengen in städt. Kanal Lahmeyerstraße

Kanal südl. Tunnel Haltung R2 - KL	257 l/s
Pumpenleistung RRB1 Haltung B5-B6	Q _{ab} 210 l/s
Gesamt	467 l/s

Mit dem Entwässerungsamt der Stadt Frankfurt war eine Menge von 710 l/s vereinbart worden.

Aus hydraul. Berechnung

Fließzeit 10 min

für $n = 1$

$$Q_{r15} = 108,8 \text{ l/s}$$

für $n = 0,1$

$$Q_{r15} = \varphi \times Q_{r15} = 2,3 \times 108,8 \quad 250 \text{ l/s}$$

zuzügl. Löschwasser $192 \text{ m}^3/\text{h}$

$$53 \text{ l/s}$$

$$303 \text{ l/s}$$

$$\eta = Q_{ab} / Q_{r15} = 210 / 303 = 0,69$$

Bemessungswert aus Bemessungsdiagramm $BR = 200 \text{ s}$

$$\text{Beckenvolumen } V = BR \times Q_{r15} / 1000 = 200 \times 303 / 1000 = 60 \text{ m}^3$$

Rechnerische Entleerungszeit des Beckens

$$t_E = 303 / 3,6 \times 210 = 0,40 \text{ h}$$

Zuschlag für Speicherraum für Leichtflüssigkeit nach RABT 1994: 30 m^3

$$\text{Gesamtvolumen } V_{\text{ges}} = 60 + 30 = 90 \text{ m}^3.$$

4. Regenrückhaltebecken AD Erlenbruch

Nach ATV-Arbeitsblatt A 117 Bemessungsdiagramm nach R.Pecher

Einleitmenge in verlegten Seckbacher Sammler $300,0 \text{ l/s}$

abzügl. Einleitmenge Freispiegelkanal $58,6 \text{ l/s}$

$$\text{Zufluß Rückhaltebecken} = Q_{ab} \quad 241,4 \text{ l/s}$$

Aus hydraulischer Berechnung

Fließzeit 6 min

für $n = 1$

$$Q_{r15} = 297,4 \text{ l/s}$$

für $n = 0,1$

$$Q_{r15} = \varphi \times Q_{r15} = 2,3 \times 297,4 = 684,02 \text{ l/s}$$

$$\eta = Q_{ab} / Q_{r15} = 241,4 / 684,02 = 0,35$$

Bemessungswert nach R. Pecher $BR = 503,1 \text{ s}$

$$\text{Beckenvolumen } V = BR \times Q_{r15} / 1000 = 503,1 \times 684,02 / 1000 = 344,13 \text{ m}^3$$

Gewählt: Volumen $V = 345 \text{ m}^3$.

Rechnerische Entleerungszeit des Beckens

$$t_E = V / 3,6 \times Q_{ab} = 345 / 3,6 \times 241,4 = 0,40 \text{ h}$$

Listenrechnung nach dem Zeitbeiwertverfahren für eine Regenwasserkanalisation mit Kreisprofilen

Projekt: A66 Frankfurt a.M. - Hanau, Teilabschnitt Tunnel Riederwald Anschluß
AD Erlenbruch und AS Borsigallee

Eingaben, veränderbare Zellen

Grunddaten:

$r_{15,1} =$	130	l/s/ha	Regenspende	(?)	
$T_{\min} =$	15	min	Mindestregendauer		Werte: 5; 10; 15
$n =$	1	1/a	Regenhäufigkeit		Werte: 1; 0,5; 0,2; 0,1
$\max Q_v/Q_v =$	0,9	-	angestrebtes Abflußverhältnis		
$k_b =$	1,5	mm	betriebliche Rauheit	(?)	
$\psi_{s,A118} =$	nein		Spitzenabflußbeiwert nach A 118		ja/nein!
$\tau_{\min} =$	1,0	N/m ²	Mindestwandschubspannung		
$d_{\min} =$	300	mm	Minstdurchmesser Regenwasser		

Listenrechnung

Info: Änderung der Zeilenzahl eines Sammlers

Zurück zum Vorblatt

-	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeile	Gebietsbeschreibung			Einzugsgebiet			Kanallänge	
	Bezeichnung		Name der Straße	Gebiet	Fläche A_E	Fläche ΣA_E	einzeln L	Summe ΣL
	Haupt- sammler	Neben- sammler						
	Nr.	Nr.	-	Nr.	ha	ha	m	m
1	R	ME1		R1+R3+R5	0,3	0,4	21	21
2	A0	B1		B1+B2	0,1	0,1	45	45
3		B2		B3	0,1	0,2	40	85
4		B3		A2+R12+R14	0,3	0,4	41	126
5		ME2		R12+R14	0,2	0,6	20	146
6	A0	ME3		R7+R9+R11+R13	0,2	0,2	20	20
7	A3	ME4		R10+R12	0,3	0,3	55	55
8	A4	ME5		A1+3+5+7+9	0,6	0,6	25,3	25,2
9		A4.1					30	55,2
10	A	ME7		R1-R3	0,2	0,2	6	6
11	T	C1+C2		C1	0,2	0,2	90	90
12		C3		C2	0,2	0,4	31,4	121,4
13	T	T1+T2		T1+T2	0,4	0,4	115	115
14		T3		T3	0,1	0,5	65	180
15		T4			0,0	0,5	90	270
16		T	Riederwaldtunnel		0,0	0,5	492	762
17	R6			R2	0,1	0,1	50	50
18	R5			R4	0,1	0,2	50	100
19	R4			R6	0,1	0,3	50	150
20	R3			R8	0,1	0,4	50	200
21	R2,R1			R10	0,2	0,6	105	305
22	A0			A6	0,1	0,7	58	363
23	A1,A2			A8	0,2	0,9	90	453
24	A3				0,0	0,9	50	503
25	A4				0,0	0,9	65	568
26	A5-A8				0,0	0,9	195	763
27	A8-AL				0,0	0,9	443,8	1206,8
28	B1-AL	B	Anschluß RRB1				52	

Es gelten die "Wider" die
nicht durch meine Deckschichten
ausgehen.

-	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Abflußbeiwert						Regenwasserabfluß								
Zeile	Spitzenabflußbw. (?) nach A 118			Abfl.bw. fest	Abfl.bw. gew.	$q_r =$ $\psi_s \cdot r_{15,1}$	$Q_{r,15,1} =$ $A_E \cdot q_r$ (5) \cdot (14)	$\Sigma Q_{r,15,1}$	Zufl. von Kanal bzw. extern	$\Sigma Q_{r,15,1}$ aus Zufl.	res. $\Sigma Q_{r,15,1}$	gesch. Σt_f	Zeit- beiwert ϕ	$Q_{r,max}$
	Gr.	a_b	$\psi_{s,A118}$	$\psi_{s,fest}$	$\psi_{s,gew}$									
	-	%	-	-	-	l/s/ha	l/s	l/s	Nr.	l/s	l/s	min	-	l/s
1	4	90	0,88	0,9	0,90	117,0	35,1	35,1			35,1	1,0	1,000	35
2	2	35	0,39	0,9	0,90	117,0	11,7	11,7			11,7	1,0	1,000	12
3	1	35	0,32	0,9	0,90	117,0	7,0	18,7			18,7	1,0	1,000	19
4	2	45	0,48	0,7	0,70	91,0	24,6	43,3			43,3	1,0	1,000	43
5	2	45	0,48	0,6	0,60	78,0	15,6	58,9			58,9	1,0	1,000	59
6	2	40	0,44	0,74	0,74	96,2	19,2	19,2			19,2	1,0	1,000	19
7	1	45	0,41	0,35	0,35	45,5	15,0	15,0			15,0	1,0	1,000	15
8	1	45	0,41	0,73	0,73	94,9	53,1	53,1			53,1	1,0	1,000	53
9	1	35	0,32	0,9	0,90	117,0	0,0	53,1			53,1	1,0	1,000	53
10	4	35	0,46	0,78	0,78	101,4	15,2	15,2			15,2	1,0	1,000	15
11	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	17,6	17,6			17,6	1,0	1,000	18
12	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	18,7	36,3			36,3	1,0	1,000	36
13	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	41,0	41,0	ME7	15,2	56,2	1,0	1,000	56
14	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	16,4	72,5			72,5	1,0	1,000	73
15	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	0,0	72,5	C3	36,3	108,8	1,0	1,000	109
16	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	0,0	108,8			108,8	1,0	1,000	109
17	2	40	0,44	0,9	0,90	117,0	10,5	10,5			10,5	1,0	1,000	11
18	2	40	0,44	0,9	0,90	117,0	10,5	21,1			21,1	1,0	1,000	21
19	2	45	0,48	0,9	0,90	117,0	14,0	35,1	ME1	35,1	70,2	1,0	1,000	70
20	2	45	0,48	0,9	0,90	117,0	14,0	84,2			84,2	1,0	1,000	84
21	2	50	0,52	0,9	0,90	117,0	22,2	106,5			106,5	1,0	1,000	106
22	2	50	0,52	0,9	0,90	117,0	11,7	118,2	B+ME3	62,5	180,7	1,0	1,000	181
23	2	50	0,52	0,9	0,90	117,0	18,7	188,8			188,8	1,0	1,000	189
24	1	35	0,32	0,9	0,90	117,0	0,0	188,8	ME4	15,0	203,8	1,0	1,000	204
25	1	35	0,32	0,9	0,90	117,0	0,0	203,8	ME5	53,1	256,9	1,0	1,000	257
26	1	35	0,32	0,9	0,90	117,0	0,0	256,9			256,9	1,0	1,000	257
27	1	35	0,32	0,9	0,90	117,0	0,0	256,9			256,9	1,0	1,000	257
28									RRB1	210	210,0			210

-	27	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35
	Bemessung												Bemerkung
	ger. Σt_f Kontr.(20)	Sohlen- gefälle I_s	Kreisprofile		Mindest- gefälle $I_{s,min}$ $h/d = 0,1$	volle Füllung			Teilfüllung		Fließzeit bei Teilfüllung		
			d_{erf}	d_{gew}		Q_v	v_v	Q_t/Q_v	h_t	v_t	t_f	Σt_f	
Zeile	min	‰	mm	mm	‰	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	-
1	0,59	1,3	314	400	4,0	75	0,60	0,47	0,19	0,59	0,59	0,59	Betonrohr
2	0,96	5,9	300	300	5,3	75	1,06	0,16	0,08	0,78	0,96	0,96	
3	1,71	5,9	300	300	5,3	75	1,06	0,25	0,10	0,89	0,75	1,71	
4	2,23	9,3	300	300	5,3	94	1,34	0,46	0,14	1,31	0,52	2,23	
5	2,47	9,3	300	300	5,3	94	1,34	0,62	0,17	1,41	0,24	2,47	
6	0,25	17,5	300	300	5,3	130	1,84	0,15	0,08	1,33	0,25	0,25	
7	1,07	6,2	300	300	5,3	77	1,09	0,19	0,09	0,85	1,07	1,07	
8	0,55	2,0	339	400	4,0	93	0,74	0,57	0,22	0,77	0,55	0,55	
9	1,20	2,0	339	400	4,0	93	0,74	0,57	0,22	0,77	0,65	1,20	
10	0,23	1,0	300	300	5,3	31	0,43	0,50	0,15	0,43	0,23	0,23	
11	0,97	28,0	300	300	5,3	164	2,32	0,11	0,07	1,54	0,97	0,97	
12	1,74	2,0	300	300	5,3	44	0,62	0,83	0,21	0,69	0,76	1,74	
13	0,91	28,0	300	300	5,3	164	2,32	0,34	0,12	2,11	0,91	0,91	
14	1,52	15,0	300	300	5,3	120	1,70	0,60	0,17	1,77	0,61	1,52	
15	2,76	4,3	384	400	4,0	137	1,09	0,79	0,27	1,21	1,24	2,76	Gussrohr
16		3,0	411	400	4,0	115	0,91	0,95	0,31				Gussrohr im Tunnel
													Anschluss RRB1
17	1,91	1,3	300	300	5,3	35	0,50	0,30	0,11	0,44	1,91	1,91	
18	3,52	1,3	300	300	5,3	35	0,50	0,60	0,17	0,52	1,61	3,52	
19	4,72	1,3	408	500	3,2	136	0,69	0,52	0,25	0,70	1,20	4,72	
20	5,86	1,3	437	500	3,2	136	0,69	0,62	0,29	0,73	1,15	5,86	
21	7,51	3,0	407	500	3,2	207	1,05	0,51	0,25	1,06	1,65	7,51	
22	8,33	3,0	497	500	3,2	207	1,05	0,87	0,36	1,18	0,82	8,33	
23	9,56	3,0	505	600	2,7	335	1,19	0,56	0,32	1,22	1,23	9,56	
24	10,35	2,0	561	600	2,7	273	0,97	0,75	0,39	1,05	0,79	10,35	
25	11,52	1,25	668	700	2,3	324	0,84	0,79	0,47	0,93	1,17	11,52	
26	15,02	1,25	668	700	2,3	324	0,84	0,79	0,47	0,93	3,50	15,02	
27	22,98	1,25	668	700	2,3	324	0,84	0,79	0,47	0,93	7,96	22,98	Anschluss Lahmeyerstr.
28		20,00	368	400	4,0	297	2,37	0,71	0,25	2,56	0,34		Anschluss Lahmeyerstr.

Info: Änderung der Zeilenzahl eines Sammlers

Zurück zum Vorblatt

-	1	2	3	4	5	6	7	8
Zeile	Gebietsbeschreibung			Einzugsgebiet			Kanallänge	
	Bezeichnung		Name der Straße	Gebiet	Fläche A _E	Fläche Σ A _E	einzeln L	Summe ΣL
	Haupt- sammler	Neben- sammler						
	Nr.	Nr.	-	Nr.	ha	ha	m	m
1	45	4505		4504	0,2	0,2	95	95
2		4507		4503	0,1	0,3	50	145
3	45	4501ME		45B1	0,1	0,1	3,2	3,2
4	45	9502		4501	0,2	0,2	50	50
5		9503		4502	0,1	0,2	50	100
6		4504			0,0	0,2	9,2	109,2
7	44	4405ME		44B2+4404	0,1	0,1	50	50
8		4406		4405	0,1	0,2	100	150
9		4408		4406	0,1	0,3	50	200
10		4409		0	0,0	0,3	11,6	211,6
11	43	4301		4301	0,1	0,1	25	25
12		4302		4302	0,1	0,2	50	75
13		4304		4303	0,1	0,3	50	125
14		4306		4304	0,1	0,4	75	200
15		4309		4305+43B2	0,2	0,6	100	300
16		4312ME		43B2	0,1	0,7	100	400
17		4313ME			0,0	0,7	11,6	411,6
18	46	4601		4301	0,2	0,2	100	100
19	46	4603		4601	0,1	0,1	100	100
20		4604		4602	0,1	0,2	100	200
21		4606		4603	0,1	0,3	65	265
22		4608		4604+4605	0,1	0,5	58,5	323,5
23	46	4610ME		46B1	0,1	0,1	15,2	15,2
24		4611ME		46B2+4607	0,7	0,8	25	40,2
25		4612ME		4606	0,1	0,9	21	61,2
26	44	4401		4403	0,1	0,1	30	30
27		4402		4402	0,1	0,2	60	90
28		4404ME		44B1+4401	0,5	0,7	16,8	106,8

-	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Abflußbeiwert						Regenwasserabfluß								
Zeile	Spitzenabflußbw. nach A 118			Abfl.bw. fest	Abfl.bw. gew.	$q_r =$ $\psi_s \cdot r_{15,1}$	$Q_{r,15,1} =$ $A_E \cdot q_r$ (5) \cdot (14)	$\Sigma Q_{r,15,1}$	Zufl. von Kanal bzw. extern	$\Sigma Q_{r,15,1}$ aus Zufl.	res. $\Sigma Q_{r,15,1}$	gesch. Σt_f	Zeit- beiwert ϕ	$Q_{r,max}$
	Gr.	a_b	$\psi_{s,A118}$	$\psi_{s,fest}$	$\psi_{s,gew}$	l/s/ha	l/s	l/s	Nr.	l/s	l/s	min	-	l/s
	-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2	35	0,39	0,9	0,90	117,0	21,1	21,1			21,1	1,0	1,000	21
2	2	35	0,39	0,9	0,90	117,0	11,7	32,8			32,8	1,0	1,000	33
3	2	40	0,44	0,3	0,30	39,0	3,5	3,5			3,5	1,0	1,000	4
4	1	45	0,41	0,9	0,90	117,0	18,7	18,7	4501ME	3,5	22,2	1,0	1,000	22
5	1	45	0,41	0,9	0,90	117,0	5,9	28,1			28,1	1,0	1,000	28
6	1	45	0,41	0,9	0,90	117,0	0,0	28,1	4507	32,8	60,9	1,0	1,000	61
7	1	40	0,37	0,64	0,64	83,2	11,6	11,6			11,6	1,0	1,000	12
8	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	11,7	23,3			23,3	1,0	1,000	23
9	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	11,7	35,0			35,0	1,0	1,000	35
10	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	0,0	35,0	45	60,9	95,9	1,0	1,000	96
11	2	40	0,44	0,9	0,90	117,0	11,7	11,7			11,7	1,0	1,000	12
12	2	40	0,44	0,9	0,90	117,0	11,7	23,4			23,4	1,0	1,000	23
13	2	45	0,48	0,9	0,90	117,0	11,7	35,1			35,1	1,0	1,000	35
14	2	45	0,48	0,9	0,90	117,0	11,7	46,8			46,8	1,0	1,000	47
15	2	50	0,52	0,63	0,63	81,9	16,4	63,2			63,2	1,0	1,000	63
16	2	50	0,52	0,3	0,30	39,0	5,1	68,3			68,3	1,0	1,000	68
17	2	50	0,52	0,9	0,90	117,0	0,0	68,3			68,3	1,0	1,000	68
18	2	40	0,44	0,9	0,90	117,0	24,6	24,6			24,6	1,0	1,000	25
19	2	40	0,44	0,9	0,90	117,0	12,9	12,9	VB	188,8	201,7	1,0	1,000	202
20	2	40	0,44	0,9	0,90	117,0	11,7	213,4			213,4	1,0	1,000	213
21	2	45	0,48	0,9	0,90	117,0	11,7	225,1			225,1	1,0	1,000	225
22	2	45	0,48	0,9	0,90	117,0	16,4	241,5			241,5	1,0	1,000	241
23	1	45	0,41	0,3	0,30	39,0	3,9	3,9			3,9	1,0	1,000	4
24	1	45	0,41	0,47	0,47	61,1	40,3	44,2			44,2	1,0	1,000	44
25	1	45	0,41	0,9	0,90	117,0	11,7	55,9			55,9	1,0	1,000	56
26	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	16,4	16,4			16,4	1,0	1,000	16
27	1	40	0,37	0,9	0,90	117,0	11,7	28,1			28,1	1,0	1,000	28
28	1	40	0,37	0,47	0,47	61,1	30,6	58,6			58,6	1,0	1,000	59

-	27	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35
	Bemessung												Bemerkung
	ger. Σt_f Kontr.(20)	Sohlen- gefälle I_s	Kreisprofile		Mindest- gefälle $I_{s,min}$ $h_f/d = 0,1$	volle Füllung		Q_t/Q_v	Teilfüllung		Fließzeit bei Teilfüllung		
			d_{erf}	d_{gew}		Q_v	v_v		h_t	v_t	t_f	Σt_f	
Zeile	min	‰	mm	mm	‰	l/s	m/s	-	m	m/s	min	min	-
1	1,83	5,0	300	300	5,3	69	0,98	0,30	0,11	0,86	1,83	1,83	
2	2,70	5,0	300	300	5,3	69	0,98	0,47	0,15	0,97	0,86	2,70	
3	0,04	72,0	300	300	5,3	264	3,73	0,01	0,02	1,38	0,04	0,04	
4	0,44	40,0	300	300	5,3	196	2,78	0,11	0,07	1,87	0,44	0,44	
5	1,11	11,0	300	300	5,3	103	1,45	0,27	0,11	1,25	0,67	1,11	
6	1,24	6,5	300	300	5,3	79	1,12	0,77	0,20	1,23	0,13	1,24	Anschluss 4409
7	0,51	45,0	300	300	5,3	208	2,95	0,06	0,05	1,62	0,51	0,51	
8	1,77	15,0	300	300	5,3	120	1,70	0,19	0,09	1,33	1,25	1,77	
9	2,33	15,0	300	300	5,3	120	1,70	0,29	0,11	1,48	0,56	2,33	
10	2,47	6,5	339	400	4,0	169	1,35	0,57	0,22	1,39	0,14	2,47	Anschluss VB
11	0,32	25,0	300	300	5,3	155	2,20	0,08	0,05	1,31	0,32	0,32	
12	0,84	25,0	300	300	5,3	155	2,20	0,15	0,08	1,60	0,52	0,84	
13	1,30	25,0	300	300	5,3	155	2,20	0,23	0,10	1,79	0,46	1,30	
14	1,80	50,0	300	300	5,3	220	3,11	0,21	0,09	2,50	0,50	1,80	
15	2,60	25,0	300	300	5,3	155	2,20	0,41	0,13	2,09	0,80	2,60	
16	3,27	39,0	300	300	5,3	194	2,74	0,35	0,12	2,51	0,66	3,27	
17	3,32	90,0	300	300	5,3	295	4,17	0,23	0,10	3,43	0,06	3,32	Anschluss VB
18	1,38	11,0	300	300	5,3	103	1,45	0,24	0,10	1,20	1,38	1,38	Anschluss VB
19	1,12	5,0	470	500	3,2	268	1,36	0,75	0,33	1,49	1,12	1,12	
20	2,23	5,0	480	500	3,2	268	1,36	0,80	0,34	1,50	1,11	2,23	
21	2,81	8,0	449	500	3,2	339	1,73	0,66	0,30	1,84	0,59	2,81	
22	3,34	8,0	461	500	3,2	339	1,73	0,71	0,31	1,87	0,52	3,34	Anschluss RRB2
23	0,15	115,0	300	300	5,3	333	4,72	0,01	0,02	1,68	0,15	0,15	
24	0,31	60,0	300	300	5,3	241	3,40	0,18	0,09	2,63	0,16	0,31	
25	0,47	30,0	300	300	5,3	170	2,41	0,33	0,12	2,17	0,16	0,47	Anschluss RRB2
26	0,71	3,5	300	300	5,3	58	0,82	0,28	0,11	0,71	0,71	0,71	
27	1,94	3,5	300	300	5,3	58	0,82	0,49	0,15	0,81	1,23	1,94	
28	2,19	5,0	300	300	5,3	69	0,98	0,85	0,21	1,09	0,26	2,19	Anschl. städt. Sammler