

Anlage WR-C03

Projekt-Nr. S6139_003

WBG Grafenwöhr

Antrag auf Erteilung einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis
nach § 15 WHG

Teil C: Schmutzfrachtberechnung

Einzelnachweise Mischwasserentlastungsanlagen

zur Schmutzfrachtberechnung
vom 28.04.2023

Vorhabensträger:

Wasserwirtschafts- und Betriebsgesellschaft
Grafenwöhr GmbH
Pechhofer Straße 18
92655 Grafenwöhr
Telefon: 09641 / 924050

Entwurfsverfasser:

SRP Schneider & Partner
Ingenieur-Consult GmbH
Bahnhofstraße 11b
90402 Nürnberg
Telefon: 0911 99098-400
Telefax: 0911 99098-410

Sachbearbeiter:
Ivan Krklec, M.Sc.


.....
Dipl.-Ing. (FH) Walter Brandner, M.Sc.
Fachbereichsleiter

Inhaltsverzeichnis Anlage WR-C03 – Einzelnachweise Mischwasserentlastungsanlagen

1. Entlastungsbauwerke
Nachweis nach A166 / M177

2. Entlastungsbauwerke
hydraulische Berechnung

Projekt-Nr. S6139_003

WBG Grafenwöhr

Antrag auf Erteilung einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 15 WHG

Teil C: Schmutzfrachtberechnung

Anlage WR-C03

1. Entlastungsbauwerke

Nachweis nach A166 / M177

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 1 (Felsmühlstraße)

Typ Durchlaufbecken im Nebenschluss
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 22,19 ha
 $A_{b,a}$ 6,77 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E 30,04 ha
 $A_{b,a}$ 12,37 ha

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,65 l/s
 $Q_{s,x}$ 1,57 l/s
 Q_f 0,25 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,90 l/s
 $Q_{t,x}$ 1,81 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$ 1,29 l/s
 $Q_{s,x}$ 3,10 l/s
 Q_f 0,49 l/s
 $Q_{t,24}$ 1,78 l/s
 $Q_{t,x}$ 3,60 l/s

Bauwerksdaten:

Länge 24,0 m
 Breite 5,5 m
 Oberfläche 132 m²
 mittl. Tiefe bei Bem.-Wsp. 2,66 m
 Länge KÜ-Schwelle 10,2 m
 Länge BÜ-Schwelle 7,0 m
 Volumen im Becken: 351,1 m³
 Stat. Speichervolumen: 106,0 m³
Volumen gesamt 457,1 m³
 Querschnitt am KÜ-Überlauf 13,4 m²
 Drosselabfluss 25 l/s
 Maximaler Klärüberlauf 750 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke:
 RÜ 10 355,00 l/s
 RÜ 11 52,00 l/s
407,00 l/s

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke:
 RÜ 10 165,28 l/s
 RÜ 11 22,02 l/s
187,30 l/s

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 1,14 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 1.182 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 1.401 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit30}$ 203,0 l/s
 Q_{krit30} 391,2 l/s
 $Q_{rkrit15}$ 101,5 l/s
 Q_{krit15} 289,7 l/s
 Mischungsverhältnis m 71,1 aus SF-Berechnung

Mindestspeichervolumen nach A128 Pkt. 7.4

$V_{S,min}$ = 11,16 m³/ha
 V_{min} = 75,6 m³
 vorh. V = 457,1 m³ *eingehalten*

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 1 (Felsmühlstraße)

Mindestspeichervolumen nach Merkblatt 4.4/22 des LfU

a) V_{min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min

$V_{s,min}$ in m^3/ha	$5,40 + 5,67 * q_r$	16,6 m^3/ha
mit q_r in $l/(s*ha)$	Regenabflussspende Kläranlage	1,97 $l/(s*ha)$
$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche	6,77 ha
$V_{min} =$	$V_{s,min} * A_{b,a}$	112 m^3

b) V_{min} für $r_{krit} = 30 l/s*ha$

Beckenbreite	$b = (0,12 * Q_{krit})^{1/2}$	6,85 m
Beckenlänge	$l > 3 * b$	20,55 m
Beckentiefe	$t > b / 6$ Mindestbeckentiefe > 2 m - hier 2,66 m	1,14 m
Q_{krit30}		391 l/s
V_{min} in m^3	$Q_{krit} * Q_{krit}^{1/2} / 48$	161 m^3

maßgebend ist $V_{min} = 161 m^3 < V_{vorh} = 457,1 m^3$ *eingehalten*

Hydraulische Nachweise am Becken

Oberflächenbeschickung im Becken mit $Q_{krit} - Q_{Dr}$

Bei Q_{krit30}	vorh. q_A	9,99 m/h	
	zulässig q_A	10 m/h	<i>eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. q_A	7,2 m/h	
	zulässig q_A	10 m/h	<i>eingehalten</i>

Horizontale Fließgeschwindigkeit bei Q_{krit} am Klärüberlauf

Querschnitt Becken = 2,66 m x 5,5 m
 Querschnitt = 14,63 m^2

Bei Q_{krit30}	vorh. $v_{horizontal}$	0,03 m/s	
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s	<i>eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. $v_{horizontal}$	0,02 m/s	
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s	<i>eingehalten</i>
Bei $Q_{KÜ,max}$	vorh. $v_{horizontal}$	0,051 m/s	
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s	<i>nicht eingehalten, geringe Überschreitung</i>

Schwellenbelastung Klärüberlauf mit $Q_{krit} - Q_{Dr}$

Bei Q_{krit30}	vorh. KÜ	36 l/s/m	
	zul. KÜ	75 l/s/m	<i>eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. KÜ	28 l/s/m	
	zul. KÜ	75 l/s/m	<i>eingehalten</i>
Bei $Q_{KÜ,max}$	vorh. KÜ	74 l/s/m	
	zul. KÜ	75 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	1.182 l/s	
vorh. BÜ	169 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 1 (Felsmühlstraße)

Tauchwand am KÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	408,40 müNN	
UK Tauchwand	407,50 müNN	
OK Schwelle KÜ	407,66 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei Q_{krit}	0,07 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,15 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	405,20 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,16 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Wasserspiegel Klärüberlauf

Wasserspiegel	407,73 müNN
Wsp \leq OK Schwelle BÜ	<i>eingehalten</i>

Tauchwand am BÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,30 m	
OK Tauchwand	409,08 müNN	
UK Tauchwand	407,75 müNN	
OK Schwelle BÜ	408,05 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65 m	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,095 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,189 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	406,88 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,30 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Creußen
 Hochwasserschieber vorhanden im Schacht neben RÜB

Zulaufkanal

El 900/1350, $I_S = 1,8 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.211 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.157 l/s	

Entlastungsleitung KÜ

DN 700, $I_S = 28,4 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.554 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.157 l/s	

Entlastungsleitung BÜ

DN 1000, $I_S = 3,81 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.452 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.157 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 2 (Mariä Himmelfahrt Kirche)

Typ Durchlaufbecken im Nebenschluss
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 21,81 ha
 $A_{b,a}$ 10,78 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E 18,40 ha
 $A_{b,a}$ 6,88 ha

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,86 l/s
 $Q_{s,x}$ 2,08 l/s
 Q_f 0,34 l/s
 $Q_{t,24}$ 1,20 l/s
 $Q_{t,x}$ 2,41 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$ 1,40 l/s
 $Q_{s,x}$ 3,60 l/s
 Q_f 0,54 l/s
 $Q_{t,24}$ 1,94 l/s
 $Q_{t,x}$ 4,13 l/s

Bauwerksdaten:

Länge 10,0 m
 Breite 11,2 m
 Oberfläche 112 m²
 mittl. Tiefe bei Bem.-Wsp. 4,11 m
 Länge KÜ-Schwelle 22,4 m
 Länge BÜ-Schwelle 10,0 m
 Volumen im Becken: 460,3 m³
 Stat. Speichervolumen: 128,0 m³
Volumen gesamt 588,3 m³
 Querschnitt am KÜ-Überlauf 46,5 m²
 Drosselabfluss 25 l/s
 Maximaler Klärüberlauf 1.200 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke:
 RÜ 21 231,00 l/s
 RÜ 22 76,00 l/s
307,00 l/s

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke:
 RÜ 21 65,89 l/s
 RÜ 22 39,24 l/s
105,13 l/s

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 1,19 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 1.541 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 1.890 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit30}$ 323,4 l/s
 Q_{krit30} 429,7 l/s
 $Q_{rkrit15}$ 161,7 l/s
 Q_{krit15} 268,0 l/s
 Mischungsverhältnis m 61,2 aus SF-Berechnung

Mindestspeichervolumen nach A128 Pkt. 7.4

$V_{S,min} =$ 11,16 m³/ha
 $V_{min} =$ 120,4 m³
 vorh. V = 588,3 m³ *eingehalten*

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 2 (Mariä Himmelfahrt Kirche)

Mindestspeichervolumen nach Merkblatt 4.4/22 des LfU

a) V_{min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min

$V_{s,min}$ in m^3/ha	5,40 + 5,67 * q_r	16,6 m^3/ha
mit q_r in $l/(s*ha)$	Regenabflusspende Kläranlage	1,97 $l/(s*ha)$
$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche	10,78 ha
$V_{min} =$	$V_{s,min} * A_{b,a}$	179 m^3

b) V_{min} für $r_{krit} = 30 l/s*ha$

Beckenbreite	$b = (0,12 * Q_{krit})^{1/2}$	7,18 m
Beckenlänge	$l > 3 * b$	21,54 m
Beckentiefe	$t > b / 6$ Mindestbeckentiefe > 2 m - hier 4,11 m	1,20 m
Q_{krit30}		430 l/s
V_{min} in m^3	$Q_{krit} * Q_{krit}^{1/2} / 48$	186 m^3

maßgebend ist $V_{min} = 186 m^3 < V_{vorh} = 588,3 m^3$ *eingehalten*

Hydraulische Nachweise am Becken

Oberflächenbeschickung im Becken mit $Q_{krit} - Q_{Dr}$

Bei Q_{krit30}	vorh. q_A	13,0 m/h	
	zulässig q_A	10 m/h	<i>nicht eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. q_A	7,8 m/h	
	zulässig q_A	10 m/h	<i>eingehalten</i>

Horizontale Fließgeschwindigkeit bei Q_{krit} am Klärüberlauf

	Querschnitt Becken =	4,11 m x 11,2 m	
	Querschnitt =	46,03 m^2	
Bei Q_{krit30}	vorh. $v_{horizontal}$	0,01 m/s	
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s	<i>eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. $v_{horizontal}$	0,01 m/s	
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s	<i>eingehalten</i>
Bei $Q_{KÜ,max}$	vorh. $v_{horizontal}$	0,03 m/s	
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s	<i>eingehalten</i>

Schwellenbelastung Klärüberlauf mit $Q_{krit} - Q_{Dr}$

Bei Q_{krit30}	vorh. KÜ	18 $l/s/m$
	zul. KÜ	75 $l/s/m$ <i>eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. KÜ	12 $l/s/m$
	zul. KÜ	75 $l/s/m$ <i>eingehalten</i>
Bei $Q_{KÜ,max}$	vorh. KÜ	54 $l/s/m$
	zul. KÜ	75 $l/s/m$ <i>eingehalten</i>

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 $l/s/m$
Überfallmenge BÜ	1.541 l/s
vorh. BÜ	154 $l/s/m$ <i>eingehalten</i>

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 2 (Mariä Himmelfahrt Kirche)

Tauchwand am KÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	408,72 müNN	
UK Tauchwand	407,52 müNN	
OK Schwelle KÜ	407,82 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei Q_{krit}	0,05 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,09 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	403,64 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,30 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Wasserspiegel Klärüberlauf

Wasserspiegel KÜ	407,87 müNN
Wsp \leq OK Schwelle BÜ	<i>eingehalten</i>

Tauchwand am BÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	408,72 müNN	
UK Tauchwand	407,72 müNN	
OK Schwelle BÜ	408,03 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{U}}$	0,079 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,159 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	406,40 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,31 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Thumbach
 Hochwasserschieber vorhanden im Schacht neben RÜB

Zulaufkanal

EI 1000/1500, $I_S = 2,6 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.922 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.516 l/s	

Entlastungsleitung KÜ & BÜ

RE 1450/540, $I_S = 29,4 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	3.465 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.516 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 3 (Creußenstraße)

Typ Durchlaufbecken im Nebenschluss
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E	22,52 ha
$A_{b,a}$	9,17 ha
f_D	1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E	51,45 ha
$A_{b,a}$	19,98 ha

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$	0,70 l/s
$Q_{s,x}$	1,68 l/s
Q_f	0,27 l/s
$Q_{t,24}$	0,97 l/s
$Q_{t,x}$	1,95 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$	1,63 l/s
$Q_{s,x}$	3,92 l/s
Q_f	0,62 l/s
$Q_{t,24}$	2,25 l/s
$Q_{t,x}$	4,54 l/s

Bauwerksdaten:

Länge	14,4 m
Breite	9,4 m
Oberfläche	136 m ²
mittl. Tiefe bei Bem.-Wsp.	3,54 m
Länge KÜ-Schwelle	18,8 m
Länge BÜ-Schwelle	6,0 m
Volumen im Becken:	480,3 m ³
Stat. Speichervolumen:	440,0 m ³
Volumen gesamt	920,3 m³
Querschnitt am KÜ-Überlauf	32,7 m ²
Drosselabfluss	25 l/s
Maximaler Klärüberlauf	800 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke:	
RÜ 33	300,00 l/s

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke:	
RÜ 33	277,71 l/s

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15}	15 l/s/ha
Kritische Regenspende r_{krit30}	30 l/s/ha
Regenspende $r_{15,1}$	114,40 l/s/ha
Regenspende $r_{15,0,5}$	146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24}	0,74 l/s/ha
q_r	1,97 l/s/ha
$Q_{n=1}$	rd. 1.050 l/s
$Q_{n=0,5}$	rd. 1.347 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit30}$	275,2 l/s
Q_{krit30}	553,9 l/s
$Q_{rkrit15}$	137,6 l/s
Q_{krit15}	416,3 l/s
Mischungsverhältnis m	60,5 aus SF-Berechnung

Mindestspeichervolumen nach A128 Pkt. 7.4

$V_{S,min} =$	11,16 m ³ /ha
$V_{min} =$	102,4 m ³
vorh. V =	920,3 m ³ <i>eingehalten</i>

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 3 (Creußenstraße)

Mindestspeichervolumen nach Merkblatt 4.4/22 des LfU

a) V_{min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min

$V_{s,min}$ in m^3/ha	$5,40 + 5,67 * q_r$	16,6 m^3/ha
mit q_r in $l/(s*ha)$	Regenabflussspende Kläranlage	1,97 $l/(s*ha)$
$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche	9,17 ha
$V_{min} =$	$V_{s,min} * A_{b,a}$	152 m^3

b) V_{min} für $r_{krit} = 30 l/s*ha$

Beckenbreite	$b = (0,12 * Q_{krit})^{1/2}$	8,15 m
Beckenlänge	$l > 3 * b$	24,46 m
Beckentiefe	$t > b / 6$ Mindestbeckentiefe > 2 m - hier 3,54 m	1,36 m
Q_{krit30}		554 l/s
V_{min} in m^3	$Q_{krit} * Q_{krit}^{1/2} / 48$	272 m^3

maßgebend ist $V_{min} = 272 m^3 < V_{vorh} = 920,3 m^3$ *eingehalten*

Hydraulische Nachweise am Becken

Oberflächenbeschickung im Becken mit $Q_{krit} - Q_{Dr}$

Bei Q_{krit30}	vorh. q_A	14,0 m/h	
	zulässig q_A	10 m/h	<i>nicht eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. q_A	10,4 m/h	
	zulässig q_A	10 m/h	<i>nicht eingehalten</i>

Horizontale Fließgeschwindigkeit bei Q_{krit} am Klärüberlauf

	Querschnitt Becken =	3,54 m x 9,4 m
	Querschnitt =	33,28 m^2
Bei Q_{krit30}	vorh. $v_{horizontal}$	0,02 m/s
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s <i>eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. $v_{horizontal}$	0,01 m/s
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s <i>eingehalten</i>
Bei $Q_{KÜ,max}$	vorh. $v_{horizontal}$	0,02 m/s
	zulässig $v_{horizontal}$	0,05 m/s <i>eingehalten</i>

Schwellenbelastung Klärüberlauf mit $Q_{krit} - Q_{Dr}$

Bei Q_{krit30}	vorh. KÜ	28 l/s/m
	zul. KÜ	75 l/s/m <i>eingehalten</i>
Bei Q_{krit15}	vorh. KÜ	22 l/s/m
	zul. KÜ	75 l/s/m <i>eingehalten</i>
Bei $Q_{KÜ,max}$	vorh. KÜ	43 l/s/m
	zul. KÜ	75 l/s/m <i>eingehalten</i>

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

	zul. BÜ	300 l/s/m
	Überfallmenge BÜ	1.050 l/s
	vorh. BÜ	175 l/s/m <i>eingehalten</i>

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜB 3 (Creußenstraße)

Tauchwand am KÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	408,55 müNN	
UK Tauchwand	407,55 müNN	
OK Schwelle KÜ	407,87 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei Q_{krit}	0,13 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,26 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	404,36 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,32 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Wasserspiegel Klärüberlauf

Wasserspiegel	408,00 müNN
Wsp \leq OK Schwelle BÜ	<i>eingehalten</i>

Tauchwand am BÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	408,54 müNN	
UK Tauchwand	407,69 müNN	
OK Schwelle BÜ	408,08 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{U}}$	0,132 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,265 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	404,33 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,39 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Thumbach
 Hochwasserschieber vorhanden im Schacht neben RÜB

Zulaufkanal

DN 1400, $I_S = 7,6 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	4.968 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.025 l/s	

Entlastungsleitung KÜ

DN 800, $I_S = 15 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.604 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.025 l/s	

Entlastungsleitung BÜ

DN 1200, $I_S = 2,4 \text{ ‰} - 11,4 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	3.158 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.025 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: FB40 (Bruckendorfgmünd)

Typ Fangbecken im Nebenschluss
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 16,39 ha
 $A_{b,a}$ 6,45 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,52 l/s
 $Q_{s,x}$ 1,55 l/s
 Q_f 0,20 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,72 l/s
 $Q_{t,x}$ 1,75 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge 6,3 m
 Breite 4,0 m
 Oberfläche 25 m²
 mittl. Tiefe bei Bem.-Wsp. 3,69 m
 Länge BÜ-Schwelle 4,0 m
 Volumen im Becken: 93,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 207,0 m³
Volumen gesamt 300,0 m³
 Drosselabfluss 10,83 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke: keine

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 1,55 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 739 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 948 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit30}$ 193,6 l/s
 Q_{krit30} 194,3 l/s
 $Q_{rkrit15}$ 96,8 l/s
 Q_{krit15} 97,5 l/s
 Mischungsverhältnis m 110,4 aus SF-Berechnung

Mindestspeichervolumen nach A128 Pkt. 7.4

$V_{s,min} =$ 11,16 m³/ha
 $V_{min} =$ 72,1 m³
 vorh. V = 300,0 m³ *eingehalten*

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: FB40 (Bruckendorfgmünd)

Mindestspeichervolumen nach Merkblatt 4.4/22 des LfU

Mindestspeichervolumen mit $q_{rkrit} = 30 \text{ l/s/ha}$

a) V_{min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min

$V_{s,min}$ in m^3/ha	$5,40 + 5,67 * q_r$	16,6 m^3/ha
mit q_r in $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	Regenabflussspende Kläranlage	1,97 $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$
$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche	6,45 ha
$V_{min} =$	$V_{s,min} * A_{b,a}$	107 m^3
$V_{min} = 107 \text{ m}^3 < V_{vorh} = 300 \text{ m}^3$	<i>eingehalten</i>	

Hydraulische Nachweise am Becken

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	739 l/s	
vorh. BÜ	185 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Tauchwand am BÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,30 m	
OK Tauchwand	404,18 müNN	
UK Tauchwand	403,48 müNN	
OK Schwelle BÜ	403,75 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,09 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 * h_{\bar{u}}$	0,17 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	398,82 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,27 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 * h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Creußen
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

DN 500, $I_S = 4 \text{ ‰} - 20,2 \text{ ‰}$	393 l/s	
DN 600, $I_S = 0 \text{ ‰} - 102,3 \text{ ‰}$	1.491 l/s	
Q_{voll}	1.884 l/s	<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
$Q_{n=1,0}$	728 l/s	

Entlastungsleitung

DN 700, $I_S = 2,6 \text{ ‰} - 12,9 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	731 l/s	
$Q_{n=1,0}$	728 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: KSR41 (Hammergmünd)

Typ Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 13,05 ha
 $A_{b,a}$ 4,13 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E 37,29 ha
 $A_{b,a}$ 14,27 ha

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,31 l/s
 $Q_{s,x}$ 0,92 l/s
 Q_f 0,11 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,42 l/s
 $Q_{t,x}$ 1,03 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$ 2,53 l/s
 $Q_{s,x}$ 7,59 l/s
 Q_f 0,97 l/s
 $Q_{t,24}$ 3,50 l/s
 $Q_{t,x}$ 8,56 l/s

Bauwerksdaten:

Durchmesser SK DN1200
 Stauraumlänge 42,45 m
 Gefälle 3,3 ‰
 Länge BÜ-Schwelle 3,0 m
 Volumen im Becken: 48,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 107,0 m³
Volumen gesamt 155,0 m³
 Drosselabfluss 30,17 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke:
 FB40 10,83 l/s
 KSR42 10,83 l/s
21,66 l/s

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke:
 FB40 194,34 l/s
 KSR42 237,38 l/s
431,72 l/s

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 1,34 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 494 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 627 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit30}$ 123,8 l/s
 Q_{krit30} 145,9 l/s
 $Q_{rkrit15}$ 61,9 l/s
 Q_{krit15} 84,0 l/s
 Mischungsverhältnis m 78,3 aus SF-Berechnung

Mindestspeichervolumen nach A128 Pkt. 7.4

$V_{s,min}$ = 11,16 m³/ha
 V_{min} = 46,1 m³
 vorh. V = 155,0 m³ *eingehalten*

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: KSR41 (Hammergmünd)

Mindestspeichervolumen nach Merkblatt 4.4/22 des LfU

Mindestspeichervolumen mit $q_{rkrit} = 30 \text{ l/s/ha}$

a) V_{min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min

$V_{s,min}$ in m^3/ha	$5,40 + 5,67 * q_r$	16,6 m^3/ha
mit q_r in $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	Regenabflussspende Kläranlage	1,97 $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$
$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche	4,13 ha
$V_{min} =$	$V_{s,min} * A_{b,a}$	68 m^3
$V_{min} = 69 \text{ m}^3 < V_{vorh} = 155 \text{ m}^3$	<i>eingehalten</i>	

Hydraulische Nachweise am Stauraumkanal

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m
Überfallmenge BÜ	494 l/s
vorh. BÜ	165 l/s/m <i>eingehalten</i>

Teilfüllungsgeschwindigkeit (Drachenprofil mit DN300 Trockenwetterrinne)

$Q_{T,h,max}$	9,59 l/s
$v_{t,min} =$	0,50 m/s
$v_t =$	0,62 m/s <i>eingehalten</i>

Schleppspannung

$\tau_{t,min} =$	1,30 N/m^2
$\tau_t =$	1,62 N/m^2 <i>eingehalten</i>

Tauchwand

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,30 m	
OK Tauchwand	403,14 müNN	
UK Tauchwand	402,14 müNN	
OK Schwelle BÜ	402,56 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,086 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 * h_{\bar{u}}$	0,173 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	401,32 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,42 m	
$h_{\bar{u}} <$ Eintauchtiefe		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 * h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Haidenaab
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

DN 600, $I_S = 6,1 \text{ ‰}$	479 l/s	<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
DN 400, $I_S = 27,3 \text{ ‰}$	348 l/s	
Q_{voll}	826 l/s	
$Q_{n=1,0}$	464 l/s	

Entlastungsleitung

DN 700, $I_S = 24,3 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.437 l/s	
$Q_{n=1,0}$	464 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: KSR42 (Hütten)

Typ Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 20,90 ha
 $A_{b,a}$ 7,82 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 2,01 l/s
 $Q_{s,x}$ 6,04 l/s
 Q_f 0,77 l/s
 $Q_{t,24}$ 2,78 l/s
 $Q_{t,x}$ 6,81 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Durchmesser SK DN1400
 Stauraumlänge 98,1 m
 Gefälle 5,7 ‰
 Länge BÜ-Schwelle 6,0 m
 Volumen im Becken: 151,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 265,0 m³
Volumen gesamt 416,0 m³
 Drosselabfluss 10,83 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke: keine

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 0,84 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 897 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 1.150 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit30}$ 234,6 l/s
 Q_{krit30} 237,4 l/s
 $Q_{rkrit15}$ 117,3 l/s
 Q_{krit15} 120,1 l/s
 Mischungsverhältnis m 23,1 aus SF-Berechnung

Mindestspeichervolumen nach A128 Pkt. 7.4

$V_{s,min} =$ 11,16 m³/ha
 $V_{min} =$ 87,3 m³
 vorh. V = 416,0 m³ *eingehalten*

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: KSR42 (Hütten)

Mindestspeichervolumen nach Merkblatt 4.4/22 des LfU

Mindestspeichervolumen mit $q_{rkrit} = 30 \text{ l/s/ha}$

a) V_{min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min

$V_{s,min}$ in m^3/ha	$5,40 + 5,67 * q_r$	16,6 m^3/ha
mit q_r in $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	Regenabflussspende Kläranlage	1,97 $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$
$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche	7,82 ha
$V_{min} =$	$V_{s,min} * A_{b,a}$	130 m^3
$V_{min} = 130 \text{ m}^3 < V_{vorh} = 416 \text{ m}^3$	<i>eingehalten</i>	

Hydraulische Nachweise am Stauraumkanal

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m
Überfallmenge BÜ	897 l/s
vorh. BÜ	150 l/s/m <i>eingehalten</i>

Teilfüllungsgeschwindigkeit

$Q_{T,h,max}$	6,81 l/s
$v_{t,min} =$	0,50 m/s
$v_t =$	0,57 m/s <i>eingehalten</i>

Schleppspannung

$\tau_{t,min} =$	1,30 N/m^2
$\tau_t =$	1,53 N/m^2 <i>eingehalten</i>

Tauchwand

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,30 m	
OK Tauchwand	401,18 müNN	
UK Tauchwand	400,48 müNN	
OK Schwelle BÜ	400,71 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,075 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 * h_{\bar{u}}$	0,150 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	399,12 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,23 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 * h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Haidenaab
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

EI 700/1050, $I_S = 2,9 \text{ ‰} - 8,6 \text{ ‰}$	<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.120 l/s
$Q_{n=1,0}$	887 l/s

Entlastungsleitung

DN 1000, $I_S = 37,8 \text{ ‰}$	<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	4.585 l/s
$Q_{n=1,0}$	887 l/s

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 10 (Rennsteig/Ochsenhut)

Typ Regenüberlauf
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 26,10 ha
 $A_{b,a}$ 10,91 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 1,18 l/s
 $Q_{s,x}$ 2,83 l/s
 Q_f 0,45 l/s
 $Q_{t,24}$ 1,63 l/s
 $Q_{t,x}$ 3,29 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge BÜ-Schwelle 4,3 m
 Volumen im Becken: 0,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 0,0 m³
Volumen gesamt 0,0 m³
 Drosselabfluss 355 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: kein

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke: keine

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 32,36 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 1.250 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 1.602 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit15}$ 163,7 l/s
 Q_{krit15} 165,3 l/s
 Mischungsverhältnis m 528,4 aus SF-Berechnung

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 10 (Rennsteig/Ochsenhut)

Hydraulische Nachweise am Regenüberlauf

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	1.250 l/s	
vorh. BÜ	291 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Tauchwand

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,30 m	
OK Tauchwand	411,97 müNN	
UK Tauchwand	409,64 müNN	
OK Schwelle BÜ	410,64 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,074 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,147 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	409,66 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	1,00 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>nicht eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Creußen
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

DN 1000, $I_S = 2,9 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.266 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.250 l/s	

Entlastungsleitung

DN 1000, $I_S = 39,1 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	4.663 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.250 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 11 (Felsmühlstraße/Markwinkel)

Typ Regenüberlauf
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 3,94 ha
 $A_{b,a}$ 1,46 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,11 l/s
 $Q_{s,x}$ 0,27 l/s
 Q_f 0,04 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,15 l/s
 $Q_{t,x}$ 0,31 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge BÜ-Schwelle 5,0 m
 Volumen im Becken: 0,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 0,0 m³
Volumen gesamt 0,0 m³
 Drosselabfluss 52 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke: keine

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 35,56 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 167 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 214 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit15}$ 21,9 l/s
 Q_{krit15} 22,0 l/s
 Mischungsverhältnis m 839,9 aus SF-Berechnung

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 11 (Felsmühlstraße/Markwinkel)

Hydraulische Nachweise am Regenüberlauf

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	167 l/s	
vorh. BÜ	33 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Tauchwand nicht vorhanden

Hochwassersicherheit Einleitungsstelle Creußen
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal EI 800/1200, $I_S = 1,5 ‰$ *Leistungsfähigkeit ausreichend*

Q_{voll}	811 l/s
$Q_{n=1,0}$	167 l/s

Entlastungsleitung DN 800, $I_S = 116,5 ‰$ *Leistungsfähigkeit ausreichend*

Q_{voll}	4.478 l/s
$Q_{n=1,0}$	167 l/s

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 21 (Bahnhofstraße)

Typ Regenüberlauf
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 11,78 ha
 $A_{b,a}$ 4,29 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 1,11 l/s
 $Q_{s,x}$ 2,91 l/s
 Q_f 0,43 l/s
 $Q_{t,24}$ 1,54 l/s
 $Q_{t,x}$ 3,33 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge BÜ-Schwelle 3,0 m
 Volumen im Becken: 0,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 0,0 m³
Volumen gesamt 0,0 m³
 Drosselabfluss 231 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke: keine

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 53,31 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 492 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 631 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit15}$ 64,4 l/s
 Q_{krit15} 65,9 l/s
 Mischungsverhältnis m 331,0 aus SF-Berechnung

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 21 (Bahnhofstraße)

Hydraulische Nachweise am Regenüberlauf

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	492 l/s	
vorh. BÜ	164 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Tauchwand

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	412,31 müNN	
UK Tauchwand	411,06 müNN	
OK Schwelle BÜ	411,38 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,051 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,102 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	410,38 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,32 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Creußen
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

EI 600/900, $I_S = 10,5 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	1.009 l/s	
$Q_{n=1,0}$	492 l/s	

Entlastungsleitung

DN 1000, $I_S = 8 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	2.106 l/s	
$Q_{n=1,0}$	492 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 22 (Thumbachstraße)

Typ Regenüberlauf
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 6,62 ha
 $A_{b,a}$ 2,59 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,29 l/s
 $Q_{s,x}$ 0,69 l/s
 Q_f 0,11 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,40 l/s
 $Q_{t,x}$ 0,80 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge BÜ-Schwelle 4,0 m
 Volumen im Becken: 0,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 0,0 m³
Volumen gesamt 0,0 m³
 Drosselabfluss 76 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke: keine

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 29,18 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 297 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 380 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit15}$ 38,8 l/s
 Q_{krit15} 39,2 l/s
 Mischungsverhältnis m 493,0 aus SF-Berechnung

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 22 (Thumbachstraße)

Hydraulische Nachweise am Regenüberlauf

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	297 l/s	
vorh. BÜ	74 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Tauchwand

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	409,90 müNN	
UK Tauchwand	409,30 müNN	
OK Schwelle BÜ	409,39 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,029 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,059 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	408,76 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,09 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Thumbach
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

DN 800, $I_S = 0,6 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	318 l/s	
$Q_{n=1,0}$	297 l/s	

Entlastungsleitung

DN 500, $I_S = 8,7 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	353 l/s	
$Q_{n=1,0}$	297 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 31 (Rosenhof)

Typ Regenüberlauf
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 10,25 ha
 $A_{b,a}$ 3,59 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,30 l/s
 $Q_{s,x}$ 0,72 l/s
 Q_f 0,11 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,41 l/s
 $Q_{t,x}$ 0,83 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge BÜ-Schwelle 4,0 m
 Volumen im Becken: 0,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 0,0 m³
Volumen gesamt 0,0 m³
 Drosselabfluss 30 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke:

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 8,24 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 411 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 527 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit15}$ 53,8 l/s
 Q_{krit15} 54,2 l/s
 Mischungsverhältnis m 255,6 aus SF-Berechnung

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 31 (Rosenhof)

Hydraulische Nachweise am Regenüberlauf

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei n = 1,0	zul. BÜ	300 l/s/m	
	Überfallmenge BÜ	411 l/s	
	vorh. BÜ	103 l/s/m	<i>eingehalten</i>
Tauchwand	nicht vorhanden		
Hochwassersicherheit	Einleitungsstelle Thumbach HW-Sicherung nicht vorhanden		
Zulaufkanal	EI 700/1050, I _S = 3,84 ‰		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
	Q _{voll}	915 l/s	
	Q _{n=1,0}	411 l/s	
Entlastungsleitung	DN 1000, I _S = 6,1 ‰		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
	Q _{voll}	1.838 l/s	
	Q _{n=1,0}	411 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 32 (Rosenhof)

Typ Regenüberlauf
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 11,36 ha
 $A_{b,a}$ 4,17 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,39 l/s
 $Q_{s,x}$ 0,94 l/s
 Q_f 0,15 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,54 l/s
 $Q_{t,x}$ 1,09 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge BÜ-Schwelle 3,0 m
 Volumen im Becken: 0,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 0,0 m³
Volumen gesamt 0,0 m³
 Drosselabfluss 113 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke:

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 26,95 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 478 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 612 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit15}$ 62,6 l/s
 Q_{krit15} 63,1 l/s
 Mischungsverhältnis m 555,1 aus SF-Berechnung

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 32 (Rosenhof)

Hydraulische Nachweise am Regenüberlauf

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	478 l/s	
vorh. BÜ	159 l/s/m	<i>eingehalten</i>

Tauchwand

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	411,59 müNN	
UK Tauchwand	410,99 müNN	
OK Schwelle BÜ	411,19 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,049 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,099 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	410,29 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,20 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
$\text{Eintauchtiefe} < 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Thumbach
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

EI 600/900, $I_S = 3 \text{‰} - 8,5 \text{‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	746 l/s	
$Q_{n=1,0}$	478 l/s	

Entlastungsleitung

DN 800, $I_S = 5,64 \text{‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	982 l/s	
$Q_{n=1,0}$	478 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 33 (Neue Amberger Str.)

Typ Regenüberlauf
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 29,84 ha
 $A_{b,a}$ 12,22 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E 21,61 ha
 $A_{b,a}$ 7,76 ha

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 0,94 l/s
 $Q_{s,x}$ 2,26 l/s
 Q_f 0,36 l/s
 $Q_{t,24}$ 1,30 l/s
 $Q_{t,x}$ 2,62 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$ 0,69 l/s
 $Q_{s,x}$ 1,66 l/s
 Q_f 0,26 l/s
 $Q_{t,24}$ 0,95 l/s
 $Q_{t,x}$ 1,92 l/s

Bauwerksdaten:

Länge BÜ-Schwelle 2,68 m
 Volumen im Becken: 0,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 0,0 m³
Volumen gesamt 0,0 m³
 Drosselabfluss 300 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke:
 RÜ 31 **30,00 l/s**
 RÜ 32 113,00 l/s
 143,00 l/s

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke:
 RÜ 31 54,25 l/s
 RÜ 32 **63,11 l/s**
 117,35 l/s

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 14,90 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 1.542 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 1.937 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

$Q_{rkrit15}$ 183,3 l/s
 Q_{krit15} 277,7 l/s
 Mischungsverhältnis m 411,5 aus SF-Berechnung

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RÜ 33 (Neue Amberger Str.)

Hydraulische Nachweise am Regenüberlauf

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m
Überfallmenge BÜ	1.542 l/s
vorh. BÜ	575 l/s/m <i>nicht eingehalten</i>

Tauchwand

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	412,31 müNN	
UK Tauchwand	411,06 müNN	
OK Schwelle BÜ	411,38 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	<i>eingehalten</i>
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,143 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 \cdot h_{\bar{u}}$	0,286 m	<i>eingehalten</i>
Sohlhöhe am Überlauf	408,06 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,32 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		<i>eingehalten</i>
Eintauchtiefe $< 2 \cdot h_{\bar{u}}$		<i>nicht eingehalten</i>
Mindestabstand von So. bis UK		<i>eingehalten</i>

Hochwassersicherheit

Einleitungsstelle Thumbach
 HW-Sicherung nicht vorhanden

Zulaufkanal

EI 800/1200, $I_S = 29,7 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	3.624 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.542 l/s	

Entlastungsleitung

DN 1000, $I_S = 8,6 \text{ ‰}$		<i>Leistungsfähigkeit ausreichend</i>
Q_{voll}	2.184 l/s	
$Q_{n=1,0}$	1.542 l/s	

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RRB Lager

Typ Fangbecken im Nebenschluss
 Weitergehende Anforderungen

Direkt angeschlossene Flächen im MS:

A_E 31,41 ha
 $A_{b,a}$ 20,82 ha
 f_D 1,000

Vorentlastete Flächen im MS:

A_E
 $A_{b,a}$

Trockenwetteranfall direktes Einzugsgebiet:

$Q_{s,24}$ 17,77 l/s
 $Q_{s,x}$ 42,64 l/s
 Q_f 6,84 l/s
 $Q_{t,24}$ 24,61 l/s
 $Q_{t,x}$ 49,48 l/s

Trockenwetteranfall vorgeschalt. Einzugsgeb.:

$Q_{s,24}$
 $Q_{s,x}$
 Q_f
 $Q_{t,24}$
 $Q_{t,x}$

Bauwerksdaten:

Länge 44,0 m
 Breite 19,0 m
 Oberfläche 836 m²
 mittl. Tiefe bei Bem.-Wsp. 3,59 m
 Länge BÜ-Schwelle 9,3 m
 Volumen im Becken: 3.000,0 m³
 Stat. Speichervolumen: 30,0 m³
Volumen gesamt 3.030,0 m³
 Drosselabfluss 95 l/s

Drosselabfluss von oberhalb:

Bauwerke: keine

Q_{krit} von oberhalb:

Bauwerke: keine

Regenspenden:

Kritische Regenspende r_{krit15} 15 l/s/ha
 Kritische Regenspende r_{krit30} 30 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,1}$ 114,40 l/s/ha
 Regenspende $r_{15,0,5}$ 146,70 l/s/ha

Regenabfluss

q_{r24} 2,60 l/s/ha
 q_r 1,97 l/s/ha
 $Q_{n=1}$ rd. 2.406 l/s
 $Q_{n=0,5}$ rd. 3.079 l/s

Krit. Mischwasserabfluss

Q_{krit30} 624,6 l/s
 Q_{krit30} 649,2 l/s
 Q_{krit15} 312,3 l/s
 Q_{krit15} 336,9 l/s
 Mischungsverhältnis m 0,0 aus SF-Berechnung

Mindestspeichervolumen nach A128 Pkt. 7.4

$V_{S,min}$ = 11,16 m³/ha
 V_{min} = 232,5 m³
 vorh. V = 3.060,0 m³ *eingehalten*

Überprüfung Entlastungsbauwerke nach A166/M177

Bauwerk: RRB Lager

Mindestspeichervolumen nach Merkblatt 4.4/22 des LfU

Mindestspeichervolumen mit $q_{rkrit} = 30 \text{ l/s/ha}$

a) V_{min} für eine mittlere Aufenthaltsdauer von 30 min

$V_{s,min}$ in m^3/ha	$5,40 + 5,67 * q_r$	16,6 m^3/ha
mit q_r in $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	Regenabflussspende Kläranlage	1,97 $\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$
$A_{b,a}$	befestigte angeschlossene Fläche	20,82 ha
$V_{min} =$	$V_{s,min} * A_{b,a}$	345 m^3

b) V_{min} für $r_{krit} = 30 \text{ l/s} * \text{ha}$

Beckenbreite	$b = (0,12 * Q_{krit})^{1/2}$	8,83 m
Beckenlänge	$l > 3 * b$	26,48 m
Beckentiefe	$t > b / 6$ Mindestbeckentiefe $> 2 \text{ m}$ - hier 3,59 m	1,47 m
Q_{krit30}		649 l/s
V_{min} in m^3	$Q_{krit} * Q_{krit}^{1/2} / 48$	345 m^3

maßgebend ist $V_{min} = 346 \text{ m}^3 < V_{vorh} = 3060 \text{ m}^3$ eingehalten

Hydraulische Nachweise am Becken

Schwellenbelastung Beckenüberlauf bei $n = 1,0$

zul. BÜ	300 l/s/m	
Überfallmenge BÜ	1.662 l/s	
vorh. BÜ	179 l/s/m	eingehalten

Tauchwand am BÜ

Vorh. hor. Abstand vor Schwelle:	0,40 m	
OK Tauchwand	408,72 müNN	
UK Tauchwand	408,27 müNN	
OK Schwelle BÜ	408,47 müNN	
Mindestabstand:	0,30 m	eingehalten
c (Abminderungswert)	1,0	
μ (Überfallbeiwert)	0,65	
$h_{\bar{u}}$ bei $Q_{B\bar{u}}$	0,002 m	
Hor. Abstand mit mind. $2 * h_{\bar{u}}$	0,005 m	eingehalten
Sohlhöhe am Überlauf	404,68 müNN	
Eintauchtiefe vorh.	0,20 m	
$h_{\bar{u}} < \text{Eintauchtiefe}$		eingehalten
Eintauchtiefe $< 2 * h_{\bar{u}}$		nicht eingehalten
Mindestabstand von So. bis UK		eingehalten

Hochwassersicherheit

keine Einleitungsstelle
 Notüberlauf entlastet Richtung Kläranlage

Zulaufkanal

DN 700, $I_s = 2,0 \text{ ‰}$		Leistungsfähigkeit nicht ausreichend
Q_{voll}	410 l/s	
$Q_{n=1,0}$	2.311 l/s	

Entlastungsleitung BÜ

DN 600, $I_s = 4,4 \text{ ‰} - 7,0 \text{ ‰}$		Leistungsfähigkeit nicht ausreichend
Q_{voll}	463 l/s	aber Leistungsfähigkeit größer als
$Q_{n=1,0}$	2.311 l/s	Zulaufkanal

Projekt-Nr. S6139_003

WBG Grafenwöhr

Antrag auf Erteilung einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 15 WHG

Teil C: Schmutzfrachtberechnung

Anlage WR-C03

2. Entlastungsbauwerke

hydraulische Berechnung

RÜB 1 Felsmühlstraße

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜB 1 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Eipprofil - normal (2 : 3):

Radius	r	[mm]	=	450
Breite	b	[mm]	=	900
Höhe	h	[mm]	=	1350

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	1211,204
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,9303
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,302
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2606
Reynoldszahl	Re		=	1035812
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	4,601
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02171

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	1,8
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Entlastungskanal Klärüberlauf

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜB 1 - Entlastung KÜ.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN	d	[mm]	=	700
----------------	---	------	---	-----

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	1553,987
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,3848
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	4,038
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,175
Reynoldszahl	Re		=	2157686
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	48,756
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02392

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	28,4
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Entlastungskanal Beckenüberlauf

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜB 1- Entlastung BÜ.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 1000

Vollfüllungswerte:

Durchfluss Q [l/s] = 1451,843
 Querschnittsfläche A [m²] = 0,7854
 Fließgeschwindigkeit v [m/s] = 1,8485
 Hydraulischer Radius rhyd [m] = 0,25
 Reynoldszahl Re = 1411102
 Schleppspannung τ [N/m²] = 9,344
 Widerstandsbeiwert λ = 0,02188

Betriebswerte:

Energieliniengefälle le [‰] = 3,81
 Betriebsrauheit kb [mm] = 1,5
 kinematische Viskosität ν [m²/s] = 0,00000131
 Rohdichte ρ [kg/m³] = 1000

RÜB 2 Mariä Himmelfahrt Kirche

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜB 2 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Eiprofil - normal (2 : 3):

Radius	r	[mm]	=	500
Breite	b	[mm]	=	1000
Höhe	h	[mm]	=	1500

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	1921,986
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	1,1485
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,6735
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2895
Reynoldszahl	Re		=	1479301
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	7,384
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02109

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	l _E	[‰]	=	2,6
Betriebsrauheit	k _b	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Entlastungskanal Klärüberlauf und Beckenüberlauf

S6139_003

RÜB 2 - Entlastung KÜ & BÜ

Rechteckquerschnitt

Dimension	h _{Pr}	540 mm
	b _{Pr}	1450 mm
Energieliniengefälle	l _E	29,4 ‰
Betriebliche Rauheit	k _b	1,5 mm
Kinematische Zähigkeit	ν	1,31E-6 m²/s
Dichte	ρ	1000 kg/m³



Durchfluß	Q	3464,88 l/s
Fließgeschwindigkeit	v	4,425 m/s
Wassertiefe	h _{n,t}	
Sohlgefälle	l _{So}	≤ 29,4 ‰
Geschwindigkeitshöhe	v²/2g	0,9981 m
Widerstandsbeiwert	λ	0,02318
Fließquerschnitt	A	0,783 m²
Hydraulischer Radius	r _{hy}	196,7 mm
Impulskraft	F _I	15330 N
Wandschubspannung	τ ₀	56,74 N/m²
Reynolds-Zahl	Re	2,65E+6

Die kursiv geschriebenen Werte (h_{Pr}, b_{Pr}, l_E, k_b, ν, ρ) sind Eingaben.
 HydroDim V3.01 – Hydraulische Untersuchung von Rohrquerschnitten

RÜB 3 Creußenstraße

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜB 3 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Kreisprofil:**

Durchmesser DN	d	[mm]	=	1400
----------------	---	------	---	------

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	4968,051
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	1,5394
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	3,2273
Hydraulischer Radius	rhyd	[m]	=	0,35
Reynoldszahl	Re		=	3449029
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	26,095
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02004

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	7,6
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal Klärüberlauf

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜB 3 - Entlastung KÜ.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Kreisprofil:**

Durchmesser DN	d	[mm]	=	800
----------------	---	------	---	-----

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	1604,443
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,5027
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	3,1919
Hydraulischer Radius	rhyd	[m]	=	0,2
Reynoldszahl	Re		=	1949275
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	29,43
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02311

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	15
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal Beckenüberlauf

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜB 3 - Entlastung BÜ.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 1200

Vollfüllungswerte:

Durchfluss Q [l/s] = 3157,9
 Querschnittsfläche A [m²] = 1,131
 Fließgeschwindigkeit v [m/s] = 2,7922
 Hydraulischer Radius r_{hyd} [m] = 0,3
 Reynoldszahl Re = 2557737
 Schleppspannung τ [N/m²] = 20,307
 Widerstandsbeiwert λ = 0,02084

Betriebswerte:

Energieliniengefälle I_e [%] = 6,9
 Betriebsrauheit k_b [mm] = 1,5
 kinematische Viskosität ν [m²/s] = 0,00000131
 Rohdichte ρ [kg/m³] = 1000

FB 40 BruckendorfgmündZulaufkanal - Bruckendorfgmünd**Abflußbemessung Version 1.7**

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: FB 40 - Zulauf Bruckendorfgmünd.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Kreisprofil:**

Durchmesser DN	d	[mm]	=	500
----------------	---	------	---	-----

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	392,606
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,1963
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,9995
Hydraulischer Radius	rhyd	[m]	=	0,125
Reynoldszahl	Re		=	763177
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	13,158
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02633

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	10,73
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Zulaufkanal - Dorfgmünd**Abflußbemessung Version 1.7**

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: FB 40 - Zulauf Dorfgmünd.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Kreisprofil:**

Durchmesser DN	d	[mm]	=	600
----------------	---	------	---	-----

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	1490,726
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,2827
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	5,2724
Hydraulischer Radius	rhyd	[m]	=	0,15
Reynoldszahl	Re		=	2414823
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	86,598
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02492

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	58,85
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: FB 40 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 700

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	730,502
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,3848
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,8982
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,175
Reynoldszahl	Re		=	1014290
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	10,816
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02401

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	6,3
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

KSR 41 Hammergmünd

Zulaufkanal Norden

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: KSR 41 - Zulaufkanal Norden.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 600

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	478,615
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,2827
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,6928
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,15
Reynoldszahl	Re		=	775307
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	8,976
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02506

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	6,1
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Zulaufkanal Westen

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: KSR 41 - Zulaufkanal Westen.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 400

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	347,575
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,1257
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	2,7659
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,1
Reynoldszahl	Re		=	844555
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	26,781
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02801

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	27,3
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: KSR 41 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 700

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	1437,244
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,3848
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	3,7346
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,175
Reynoldszahl	Re		=	1995590
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	41,717
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02393

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	24,3
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Teilfüllungsgeschwindigkeit

DN1200 Drachenprofil mit DN300 Trockenwetterrinne

Projekt-Nr.: S6139_003
 WRV Grafenwöhr
 Schmutzfrachtberechnung



Haltung: KSR 41 (DN1200 Drachenprofil mit DN300 Trockenwetterrinne)
Teilflächen: EZG KSR 41

Eingabewerte			
$Q_{n=0,2}$	Bemessungswassermenge		[l/s]
$Q_{n=0,01}$	Kontrolle $n = 0,01$		[l/s]
DN	Durchmesser	300	[mm]
I	Sohlneigung	0,33	[%]
k_B	Betriebliche Rauheit	1,50	[mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	83	[mm]

Vollfüllungswerte			
Q_v	Vollfüllungsleistung	56	[l/s]
A_v	Querschnitt	0,071	[m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	0,79	[m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,075	[m]
τ_{vol}	Schleppspannung	2,43	[N/m ²]

Teilfüllungswerte			
Q_t	Teilfüllungsleistung	9,6	[l/s]
A_t	Querschnitt	0,016	[m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	0,60	[m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,28	[-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,048	[m]
τ_t	Schleppspannung	1,55	[N/m ²]

G:\S6139_003_AWA_Grafenwoehr_SFB\801_Nuernberg\20_VPL\40_BERNachweise-BIW\Hydraulische Berechnung\SK41-Hydraulik_Rohr.xlsx

KSR 42 Hütten

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: KSR 42 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Eiprofil - normal (2 : 3):

Radius	r	[mm]	=	350
Breite	b	[mm]	=	700
Höhe	h	[mm]	=	1050

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	1119,99
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,5628
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,9902
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2026
Reynoldszahl	Re		=	1231466
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	11,431
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02309

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	5,75
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: KSR 42 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN	d	[mm]	=	1000
----------------	---	------	---	------

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	4584,717
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,7854
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	5,8374
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,25
Reynoldszahl	Re		=	4456064
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	92,705
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02176

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	37,8
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Teilfüllungsgeschwindigkeit

Projekt-Nr.: S6139_003
 WRV Grafenwöhr
 Schmutzfrachtberechnung



Haltung: KSR 42
Teilflächen: EZG KSR 42

Eingabewerte			
$Q_{n=0,2}$	Bemessungswassermenge		[l/s]
$Q_{n=0,01}$	Kontrolle $n = 0,01$		[l/s]
DN	Durchmesser	1400	[mm]
I	Sohlneigung	0,57	[%]
k_B	Betriebliche Rauheit	1,50	[mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	40	[mm]

Vollfüllungswerte			
Q_v	Vollfüllungsleistung	4301	[l/s]
A_v	Querschnitt	1,539	[m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	2,79	[m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,350	[m]
τ_{vol}	Schleppspannung	19,57	[N/m ²]

Teilfüllungswerte			
Q_t	Teilfüllungsleistung	6,8	[l/s]
A_t	Querschnitt	0,012	[m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	0,55	[m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,03	[-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,026	[m]
τ_t	Schleppspannung	1,45	[N/m ²]

G:\S6139_003_AWA_Grafenwoehr_SFB\801_Nuernberg\20_VPL\60_BERNachweise-BW\Hydraulische Berechnung\SK42-Hydraulik_Rohr.xlsx

RÜ 10 Rennsteig/Ochsenhut

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 10 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 1000

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	1265,963
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,7854
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,6119
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,25
Reynoldszahl	Re		=	1230438
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	7,112
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,0219

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	2,9
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 10 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 1000

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	4662,982
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,7854
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	5,9371
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,25
Reynoldszahl	Re		=	4532132
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	95,893
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02176

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	39,1
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

RÜ 11 Felsmühlstraße/ Markwinkel

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜ 11 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Eiprofil - normal (2 : 3):

Radius	r	[mm]	=	400
Breite	b	[mm]	=	800
Höhe	h	[mm]	=	1200

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	810,546
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,735
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,1027
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2316
Reynoldszahl	Re		=	779820
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	3,408
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02242

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	1,5
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	v	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜ 11 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN	d	[mm]	=	800
----------------	---	------	---	-----

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	4477,653
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,5027
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	8,908
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2
Reynoldszahl	Re		=	5440004
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	228,573
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02304

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	116,5
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	v	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

RÜ 21 Bahnhofstraße

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 21 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Eiprofil - normal (2 : 3):**

Radius	r	[mm]	=	300
Breite	b	[mm]	=	600
Höhe	h	[mm]	=	900

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	1009,228
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,4135
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	2,4409
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,1737
Reynoldszahl	Re		=	1294626
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	17,892
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02402

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	10,5
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 21 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Kreisprofil:**

Durchmesser DN	d	[mm]	=	1000
----------------	---	------	---	------

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	2106,219
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,7854
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	2,6817
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,25
Reynoldszahl	Re		=	2047115
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	19,62
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02183

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	8
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

RÜ 22 Thumbachstraße

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜ 22 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 800

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	318,183
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,5027
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	0,633
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2
Reynoldszahl	Re		=	386568
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	1,177
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,0235

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	0,6
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜ 22 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 500

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	353,387
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,1963
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,7998
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,125
Reynoldszahl	Re		=	686942
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	10,668
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02635

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	8,7
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

RÜ 31 Rosenhof

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 31 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Eiprofil - normal (2 : 3):

Radius	r	[mm]	=	350
Breite	b	[mm]	=	700
Höhe	h	[mm]	=	1050

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	914,557
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,5628
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,6251
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2026
Reynoldszahl	Re		=	1005586
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	7,634
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02312

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	3,84
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 31 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN	d	[mm]	=	1000
----------------	---	------	---	------

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	1838,488
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,7854
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	2,3408
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,25
Reynoldszahl	Re		=	1786898
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	14,96
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02184

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	6,1
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

RÜ 32 Rosenhof

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 32 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Eiprofil - normal (2 : 3):

Radius	r	[mm]	=	300
Breite	b	[mm]	=	600
Höhe	h	[mm]	=	900

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	746,101
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,4135
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,8045
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,1737
Reynoldszahl	Re		=	957090
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	9,798
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02407

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	5,75
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RÜ 32 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN	d	[mm]	=	800
----------------	---	------	---	-----

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	982,482
Querschnittsfläche	A	[m²]	=	0,5027
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,9546
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2
Reynoldszahl	Re		=	1193640
Schleppspannung	τ	[N/m²]	=	11,066
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02317

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	5,64
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m²/s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m³]	=	1000

RÜ 33 Neue Amberger Str.

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜ 33 - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Eiprofil - normal (2 : 3):**

Radius	r	[mm]	=	400
Breite	b	[mm]	=	800
Höhe	h	[mm]	=	1200

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	3624,093
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,735
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	4,9305
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,2316
Reynoldszahl	Re		=	3486709
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	67,478
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02221

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	29,7
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pütz - www.hucke-puetz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltunungsnummer: RÜ 33 - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):**Kreisprofil:**

Durchmesser DN	d	[mm]	=	1000
----------------	---	------	---	------

Vollfüllungswerte:

Durchfluß	Q	[l/s]	=	2183,974
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,7854
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	2,7807
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,25
Reynoldszahl	Re		=	2122689
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	21,092
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02182

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	8,6
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

RRB Lager

Zulaufkanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RRB Lager - Zulaufkanal.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 700

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	410,448
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,3848
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,0665
Hydraulischer Radius	rhyd	[m]	=	0,175
Reynoldszahl	Re		=	569901
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	3,434
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02415

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	2
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

Entlastungskanal

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: S6139_003.....
 Haltungsnummer: RRB Lager - Entlastung.....

Gesucht: Durchfluß bei Vollfüllung Q(voll):

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 600

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	462,592
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,2827
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,6361
Hydraulischer Radius	rhyd	[m]	=	0,15
Reynoldszahl	Re		=	749352
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	8,388
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02507

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[%]	=	5,7
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	1,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000