

Berechnung der Hydraulik Wassermengen
KA: St Engimar

Anzahl der Läufe: 5

Lauf:	Twmin	TW	TWhmax	MW	Mwmax	
Q _d						m³/d
Q _{zu}	18	33	62	144	198	m³/h
Q _{KS,max} = Q _{RS} + Q _{RZ} in % von Q _d	55%	100%	189%	330%	330%	von
	33	33	33	33	33	m³/h
	18	33	62	108	108	m³/h
Q _{RS} aus Bemessung NKB bezüglich Q	1,00 x	1,00 x	1,00 x			
	18	33	62			m³/h
	18	33	62	108	108	m³/h
Q _{RZ} = Q _{KS} - Q _{RS}	0	0	0	0	0	m³/h
Q _{RZ,max} in % von Q _d	0%	0%	0%	0%	0%	
	18	18	18	18	18	m³/h
	0	0	0	0	0	m³/h
Q _{ges,BB} = Q _{zu} + Q _{KS}	36	66	124	252	306	m³/h
Q _{ges,NKB} = Q _{zu} + Q _{RS}	36	66	124	252	306	m³/h

Auswahl der erforderlichen Wassermenge:

ZU	Q _{zu} = Q _d oder Q _m
RS	Q _{RS}
RZ	Q _{RZ} = Q _{KS} - Q _{RS}
RZmax	Q _{RZ,max}
BB	Q _{ges,BB} = Q _{zu} + Q _{KS}
NKB	Q _{ges,NKB} = Q _{zu} + Q _{RS}

Berechnung der Hydraulik Berechnungsschritte
KA: St Engimar

Zelle ist auszufüllen
 Zelle wird automatisch ausgefüllt (Formelberechnung)

Lauf:	Twmin	TW	TWhmax	MW	Mwmax	Twmin	TW	TWhmax	MW	Mwmax
-------	-------	----	--------	----	-------	-------	----	--------	----	-------

1 HHW Vorfluter

Vorfluter:

1	Normalwasserspiegel			0,00		müNN					
	Wasserspiegel HHW			0,00		müNN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

<- hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

2 Rohrleitungen mit Teilfüllungsgrad / Kreisprofil

Pos.: **Rohrleitung unterhalb von Schacht SW 259 (2) DN 300 - vorhanden**

Berechnung über Teilfüllungsgrad (-> Tabellenwerke)

Wasserspiegel unten	ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB					müNN
Wassermenge	ZU	ZU	ZU	ZU	ZU	
Auswahl Menge	18,00	32,76	61,92	144,00	198,00	m³/h
	5,00	9,10	17,20	40,00	55,00	l/s
Durchmesser	315	315	315	315	315	DN
Leitungslänge l	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	m
Gerinnesohle Ende	719,94	719,94	719,94	719,94	719,94	münn
Gerinnesohle Anfang oder Gefälle	720,0400	720,0400	720,0400	720,0400	720,0400	müNN
Sohlgefälle	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	
Rohrrauigkeit k _s	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	mm
kinematische Zähigkeit (Sohlgefälle)	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06	m²/s
	1,000%	1,000%	1,000%	1,000%	1,000%	
Geschw. Vollfüllung v _v	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	m/s
Menge Vollfüllung Q _v	118,06	118,06	118,06	118,06	118,06	m³/h
Q _r /Q _v	0,042	0,077	0,146	0,339	0,466	-
Tabelle: v_r/v_v	0,511	0,606	0,724	0,908	0,982	-
v Teilfüllung	0,77	0,92	1,10	1,37	1,49	m/s
Tabelle: h/D	0,144	0,197	0,258	0,391	0,477	-
Höhe h	0,05	0,06	0,08	0,12	0,15	m

müNN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
müNN	719,99	720,02	720,02	720,06	720,09
müNN	720,09	720,10	720,12	720,16	720,19

<- hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

3 Rohrleitungen mit Teilfüllungsgrad / Kreisprofil

Pos.: **von Schacht SW 259 (2) bis Messschacht DN 250 - PP**

Berechnung über Teilfüllungsgrad (-> Tabellenwerke)

Wasserspiegel unten

müNN	720,09	720,10	720,12	720,16	720,19
------	--------	--------	--------	--------	--------

$$h = (3 \cdot Q / (2 \cdot \mu \cdot b \cdot 4,4295))^2$$

$$\mu = 0,64$$

Wasserspiegel unten
Wassermenge
Auswahl Menge

ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
ZU	ZU	ZU	ZU	ZU
18,00	32,76	61,92	144,00	198,00
0,005	0,009	0,017	0,040	0,055

Überfallschwelle Breite

0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
------	------	------	------	------

Überfallhöhe h

0,027	0,040	0,061	0,108	0,133
-------	-------	-------	-------	-------

Überfallschwelle

722,55	722,55	722,55	722,55	722,55
--------	--------	--------	--------	--------

Wasserspiegel oben

722,577	722,590	722,611	722,658	722,683
---------	---------	---------	---------	---------

müNN	722,10	722,11	722,13	722,16	722,18
müNN	722,58	722,59	722,61	722,66	722,68

6 <- hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

7 Umlaufende Sammelrinne und Überfallschwelle Rundbecken

Pos.: Nachklärung

Sammelrinne:

Rechteckprofil ($k_{Rt} = 70$ m/s)

schießender Abfluß
strömender Abfluß

Wasserspiegel unten
Wassermenge
Auswahl Menge

ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
ZU	ZU	ZU	ZU	ZU
18,00	32,76	61,92	144,00	198,00
0,003	0,005	0,009	0,020	0,028

Anzahl der Becken

1	1	1	1	1
---	---	---	---	---

Q je Rinnenhälfte

9,00	16,38	30,96	72,00	99,00
------	-------	-------	-------	-------

Rinnenbreite b

0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
------	------	------	------	------

delta h Rinne

0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
------	------	------	------	------

t_n

0,027	0,040	0,061	0,108	0,133
-------	-------	-------	-------	-------

Abflusstiefe t_u

0,027	0,040	0,061	0,108	0,133
-------	-------	-------	-------	-------

Grenztiefe

$$t_{gr} = (Q^2 / (g \cdot b^3))^{1/3}$$

$$t_u = t_n \cdot \{ [2 \cdot (t_{gr} / t_u)^3 + (1 - \text{deltah} / (3 \cdot t_u))^2]^{0,5} - 2 \cdot \text{deltah} / (3 \cdot t_u) \}$$

t_{gr}

0,019	0,029	0,044	0,077	0,095
-------	-------	-------	-------	-------

Abfluß:

strömend	strömend	strömend	strömend	strömend
----------	----------	----------	----------	----------

t_u

0,000	0,017	0,044	0,105	0,138
-------	-------	-------	-------	-------

Rinnenende

Sohle S_n

722,55	722,55	722,55	722,55	722,55
--------	--------	--------	--------	--------

Wasserspiegel unten

722,58	722,59	722,61	722,66	722,68
--------	--------	--------	--------	--------

Wassersp. Tiefpunkt

722,577	722,590	722,611	722,658	722,683
---------	---------	---------	---------	---------

Rinnenanfang

Sohle S_n

722,59	722,59	722,59	722,59	722,59
--------	--------	--------	--------	--------

Wassersp. Hochpunkt

722,590	722,607	722,634	722,695	722,728
---------	---------	---------	---------	---------

Geschwindigkeit v_u

0,310	0,378	0,468	0,620	0,689
-------	-------	-------	-------	-------

Hydraulische Reserve

0,380	0,363	0,336	0,275	0,242
-------	-------	-------	-------	-------

Überfallschwelle:

722,97 müNN

Dreieckswehr/vollkommener Überfall nach Thomson

$$q = Q \cdot a / l_w$$

$$h = (0,515 \cdot q^2)^{0,2}$$

Wassermenge

18,00	32,76	61,92	144,00	198,00
-------	-------	-------	--------	--------

Q je Becken

18,00	32,76	61,92	144,00	198,00
-------	-------	-------	--------	--------

Abstand a

0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
------	------	------	------	------

Durchm. Schwelle 1:

12,70	12,70	12,70	12,70	12,70
-------	-------	-------	-------	-------

Durchm. Schwelle 2:

0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
------	------	------	------	------

Wehrlänge Schwelle l_w

39,90	39,90	39,90	39,90	39,90
-------	-------	-------	-------	-------

spez. Überfallm. q

0,019	0,034	0,065	0,150	0,207
-------	-------	-------	-------	-------

Überfallhöhe h

0,011	0,014	0,018	0,026	0,029
-------	-------	-------	-------	-------

Zahnschwelle

722,97	722,97	722,97	722,97	722,97
--------	--------	--------	--------	--------

Wasserspiegel NKB

722,981	722,984	722,988	722,996	722,999
---------	---------	---------	---------	---------

müNN	722,58	722,59	722,61	722,66	722,68
müNN	722,58	722,59	722,61	722,66	722,68
müNN	722,59	722,61	722,63	722,69	722,73
müNN	722,98	722,98	722,99	723,00	723,00
müNN	722,98	722,98	722,99	723,00	723,00

7 <- hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

8 Dükerleitung

Pos.: von NKB Zulauf bis in BB K3 (Ablaufkasten) DN 350 - VA

Wasserspiegel unten
Wassermenge
Auswahl Menge

ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
NKB	NKB	NKB	NKB	NKB
36,00	65,52	123,84	252,00	306,00
0,010	0,018	0,034	0,070	0,085

Rohrleitung

347	347	347	347	347
-----	-----	-----	-----	-----

RL-Fläche

0,094	0,094	0,094	0,094	0,094
-------	-------	-------	-------	-------

Geschwindigkeit

0,106	0,193	0,365	0,742	0,901
-------	-------	-------	-------	-------

Einlaufverlust

0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
------	------	------	------	------

Auslaufverlust

1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
------	------	------	------	------

müNN	722,98	722,98	722,99	723,00	723,00
------	--------	--------	--------	--------	--------

sonst. Verluste	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24
Gesamtverlust	3,94	3,94	3,94	3,94	3,94
Örtlicher Verlust	0,0023	0,0075	0,0267	0,1105	0,1630 m
Rohrleitungslänge	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0 m
Rohrrauigkeit k_s	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 mm
Energieliniengefälle	0,0495	0,1550	0,5326	2,1506	3,1566 ‰
Rohrleitungsverlust	0,0011	0,0036	0,0123	0,0495	0,0726 m
Gesamtverlust	0,003	0,011	0,039	0,160	0,236 m
8 Wasserspiegel oben	722,985	722,995	723,027	723,156	723,235

müNN	722,98	723,00	723,03	723,16	723,23
------	--------	--------	--------	--------	--------

← hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

9 Vollkommener Überfall

Pos.: Überfallschwelle (Ablaufkasten) Ablaufschacht BB in BB K3

$h = (3 \cdot Q / (2 \cdot \mu \cdot b \cdot 4,4295)^{2/3})^3$					
$\mu =$	0,64				
Wasserspiegel unten					
Wassermenge	ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
Auswahl Menge	NKB	NKB	NKB	NKB	NKB
	36,00	65,52	123,84	252,00	306,00 m³/h
	0,010	0,018	0,034	0,070	0,085 m³/s
Überfallschwelle Breite	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00 m
Überfallhöhe h	0,015	0,022	0,033	0,053	0,061 m
Überfallschwelle	723,24	723,24	723,24	723,24	723,24 müNN
9 Wasserspiegel oben	723,255	723,262	723,273	723,293	723,301

müNN	722,98	723,00	723,03	723,16	723,23
müNN	723,25	723,26	723,27	723,29	723,30

← hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

10 Örtliche Verluste - Rechtecköffnung / WSP in oder über Öffnung

Pos.: Aussparungen in Kaskadenzwischenwänden K2/3 mit Absenkschieber

Wasserspiegel unten					
Wassermenge	ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
Auswahl Menge	NKB	NKB	NKB	NKB	NKB
	36,00	65,52	123,84	252,00	306,00 m³/h
	0,010	0,018	0,034	0,070	0,085 m³/s
Durchlaß Sohle	722,90	722,90	722,90	722,90	722,90
Durchlaß b	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 m
Durchlaß h_{max}	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50 m
Durchlaß h	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40 m
Fläche	0,355	0,362	0,373	0,393	0,401 m²
Geschwindigkeit	0,028	0,050	0,092	0,178	0,212 m/s
Einlaufverlust	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Auslaufverlust	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
sonst. Verluste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamtverlust	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Örtlicher Verlust	0,000	0,000	0,001	0,003	0,004 m
10 Wasserspiegel oben	723,255	723,262	723,274	723,296	723,305

müNN	723,25	723,26	723,27	723,29	723,30
müNN	723,25	723,26	723,27	723,30	723,30

← hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

11 Örtliche Verluste - Rechtecköffnung / WSP in oder über Öffnung

Pos.: Aussparungen in Kaskadenzwischenwänden K1/2 mit Absenkschieber

Wasserspiegel unten					
Wassermenge	ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
Auswahl Menge	NKB	NKB	NKB	NKB	NKB
	36,00	65,52	123,84	252,00	306,00 m³/h
	0,010	0,018	0,034	0,070	0,085 m³/s
Durchlaß Sohle	722,90	722,90	722,90	722,90	722,90
Durchlaß b	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 m
Durchlaß h_{max}	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50 m
Durchlaß h	0,35	0,36	0,37	0,40	0,40 m
Fläche	0,355	0,362	0,374	0,396	0,405 m²
Geschwindigkeit	0,028	0,050	0,092	0,177	0,210 m/s
Einlaufverlust	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Auslaufverlust	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
sonst. Verluste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gesamtverlust	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
Örtlicher Verlust	0,000	0,000	0,001	0,003	0,004 m
11 Wasserspiegel oben	723,255	723,262	723,275	723,299	723,309

müNN	723,25	723,26	723,27	723,30	723,30
müNN	723,25	723,26	723,27	723,30	723,31

← hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

12 Vollkommener Überfall

Pos.: Überfallschwelle Zulaufschacht BB

$h = (3 \cdot Q / (2 \cdot \mu \cdot b \cdot 4,4295)^{2/3})^3$					
$\mu =$	0,64				
Wasserspiegel unten					
Wassermenge	ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
Auswahl Menge	NKB	NKB	NKB	NKB	NKB
	36,00	65,52	123,84	252,00	306,00 m³/h
	0,010	0,018	0,034	0,070	0,085 m³/s
Überfallschwelle Breite	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50 m
Überfallhöhe h	0,023	0,035	0,053	0,085	0,097 m

müNN	723,25	723,26	723,27	723,30	723,31
------	--------	--------	--------	--------	--------

Q _r /Q _v	0,045	0,082	0,154	0,359	0,493 -
Tabelle: v _r /v _v	0,520	0,616	0,736	0,921	0,995 -
v Teilfüllung	0,74	0,88	1,05	1,32	1,42 m/s
Tabelle: h/D	0,149	0,202	0,265	0,404	0,495 -
Höhe h	0,05	0,06	0,08	0,13	0,16 m
Wasserspiegel unten	724,407	724,424	724,443	724,487	724,516
Wasserspiegel oben	724,517	724,534	724,553	724,597	724,626
19 WSP h ₂ + Sohlendifferenz	724,485	724,502	724,521	724,563	724,590

müNN	724,41	724,42	724,44	724,49	724,52
müNN	-	-	-	-	-
müNN	724,52	724,53	724,55	724,60	724,63

19 <- hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

20 Rohrleitungen mit Teilfüllungsgrad / Kreisprofil

Pos.: Zwischenschacht bis Schacht SW256 (5) DN 300 PP

Berechnung über Teilfüllungsgrad (-> Tabellenwerke)

Wasserspiegel unten	ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
Wassermenge	ZU	ZU	ZU	ZU	ZU
Auswahl Menge	18,00	32,76	61,92	144,00	198,00 m ³ /h
	5,00	9,10	17,20	40,00	55,00 l/s
Durchmesser	315	315	315	315	315 DN
Leitungslänge l	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0 m
Gerinnesohle Ende	724,47	724,47	724,47	724,47	724,47 münn
Gerinnesohle Anfang oder Gefälle	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
Gerinnesohle Anfang	724,6500	724,6500	724,6500	724,6500	724,6500 müNN
Rohrrauigkeit k _s	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50 mm
kinematische Zähigkeit (Sohlgefälle)	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06 m ² /s
	1,000%	1,000%	1,000%	1,000%	1,000%
Geschw. Vollfüllung v _r	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43 m/s
Menge Vollfüllung Q _r	111,50	111,50	111,50	111,50	111,50 l/s
Q _r /Q _v	0,045	0,082	0,154	0,359	0,493 -
Tabelle: v _r /v _v	0,520	0,616	0,736	0,921	0,995 -
v Teilfüllung	0,74	0,88	1,05	1,32	1,42 m/s
Tabelle: h/D	0,149	0,202	0,265	0,404	0,495 -
Höhe h	0,05	0,06	0,08	0,13	0,16 m
Wasserspiegel unten	724,517	724,534	724,553	724,597	724,626
Wasserspiegel oben	724,697	724,714	724,733	724,777	724,806
20 WSP h ₂ + Sohlendifferenz	724,697	724,714	724,733	724,777	724,806

müNN	724,52	724,53	724,55	724,60	724,63
müNN	724,52	724,53	724,55	724,60	724,63
müNN	-	-	-	-	-
müNN	724,70	724,71	724,73	724,78	724,81

20 <- hier Berechnungsschritt einfügen oder nachfolgenden löschen

21 Rohrleitungen mit Teilfüllungsgrad / Kreisprofil

Pos.: Rohrleitung oberhalb von Schacht SW256 (5) DN 300 - vorhanden

Berechnung über Teilfüllungsgrad (-> Tabellenwerke)

Wasserspiegel unten	ZU - RS - RZ - RZmax - BB - NKB				
Wassermenge	ZU	ZU	ZU	ZU	ZU
Auswahl Menge	18,00	32,76	61,92	144,00	198,00 m ³ /h
	5,00	9,10	17,20	40,00	55,00 l/s
Durchmesser	315	315	315	315	315 DN
Leitungslänge l	43,1	43,1	43,1	43,1	43,1 m
Gerinnesohle Ende	724,65	724,65	724,65	724,65	724,65 münn
Gerinnesohle Anfang oder Gefälle	724,8500	724,8500	724,8500	724,8500	724,8500 müNN
Sohlgefälle	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046
Rohrrauigkeit k _s	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00 mm
kinematische Zähigkeit (Sohlgefälle)	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06	1,31E-06 m ² /s
	0,464%	0,464%	0,464%	0,464%	0,464%
Geschw. Vollfüllung v _r	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03 m/s
Menge Vollfüllung Q _r	80,17	80,17	80,17	80,17	80,17 l/s
Q _r /Q _v	0,062	0,114	0,215	0,499	0,686 -
Tabelle: v _r /v _v	0,571	0,676	0,805	0,997	1,062 -
v Teilfüllung	0,59	0,22	0,83	1,03	1,09 m/s
Tabelle: h/D	0,178	0,233	0,306	0,499	0,628 -
Höhe h	0,06	0,07	0,10	0,16	0,20 m
Wasserspiegel unten	724,706	724,723	724,747	724,807	724,847
Wasserspiegel oben	724,906	724,923	724,947	725,007	725,047
21 WSP h ₂ + Sohlendifferenz	724,897	724,914	724,933	724,977	725,006

müNN	724,70	724,71	724,73	724,78	724,81
müNN	724,71	724,72	724,75	724,81	724,85
müNN	-	-	-	-	-
müNN	724,91	724,92	724,95	725,01	725,05

21 <- Nächsten Berechnungsschritt einfügen