Kanton Zürich
Baudirektion
Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft

Gewässerraumfestlegung im Siedlungsgebiet nach Art. 41a/b GSchV und § 15 e HWSchV

GEMEINDE MEILEN

Anhang A08: Berechnungsnachweise für den Hochwasserschutz

Allgemeine Berechnungshinweise:

Informationszelle
Eigabezelle
Wahl
Berechnungszelle
Iterationszelle

Nachweis Trapez- u. Rechteckgerinne:

Bei steilen Verhältnissen ist mit Froude-Zahl von 0.9 (gerade noch strömende Verhältnisse) zu rechnen

Bei Gewässer mit einer Gerinnetiefe < 1 m darf eine rechnerische Gewässertiefe von max 1 m angenommen werden.

Nachweis Dole:

Gefälle < 2 %	85 % Rohrfüllung	0.79 *h = 85% Rohrfläche
Gefälle > 2 %	60 % Rohrfüllung	0.58 *h = 60% Rohrfläche

Gewässer	**Bünisbach**	**Bünisbach**	**Bünisbach**	
Abschnitt	**Bü_1**	**Bü_2**	**Bü_3**	**-**
Schwachstelle GFK	534	534	535	-
Bemessungshochwasser	HQ100	HQ100	HQ300	-
Bemessungsabfluss	9	9	14	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$				
Gefälle	0.04	0.05	0.03	-
Rauigkeit	25	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	1.5	2.25	1.3	m
Gerinnetiefe	10.0	7.0	4.0	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	0.5	-
Wassertiefe	0.85	0.70	1.15	m
Abflussfläche	2.7	2.6	4.2	m2
benetzte Fläche	5.3	5.4	6.5	m
Abfluss	**9.0**	**9.0**	**14.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	3.3	3.5	3.4	m/s
Energielinie	0.5	0.6	0.6	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$				
Wsp-Breite	4.9	5.1	5.9	m
Froude	1.4	1.6	1.3	-
Fliessart	schiessend	schiessend	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$				
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	0.2	m
f berechnet	0.6	0.7	0.6	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.6	0.7	0.6	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:				
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*1.50*	*2.25*	*1.30*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*1.07*	*0.95*	*1.37*	m
Abflussfläche	*3.9*	*4.0*	*5.5*	m2
Wsp-Breite	*5.8*	*6.1*	*6.8*	m
Abflussgeschwindigkeit	*2.3*	*2.3*	*2.5*	m/s
f berechnet	0.4	0.4	0.4	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	*0.5*	*0.5*	m
Abfluss	*9.0*	*9.0*	*14.0*	m3/s
soll Abfluss	*9.0*	*9.0*	*14.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:				
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	2	1	-
Freibord + Wassertiefe (Wahl: fett)	**1.4**	**1.4**	**1.8**	m
Gerinnetiefe (Wahl: fett)	10.0	7.0	4.0	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**13.3**	**13.7**	**11.4**	**m**

Minimale Eingriffsbreite:

Gewässer	**Rossbach**	
Abschnitt	**Ro_1**	**-**
Schwachstelle GFK	535	-
Bemessungshochwasser	HQ300	-
Bemessungsabfluss	14.0	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel:		
$Q = kst * J^{0.5} * R^{\frac{2}{3}} * A$		
Gefälle	0.03	-
Rauigkeit	80.00	m1/3/s
Rohrdurchmesser d_{HQ}	1.84	m
Teilfüllungsgrad h (60 o. 85%)	0.58	-
Absc.	0.91	-
α1	80.79	-
α2	161.59	m
Abflussfläche	1.60	m2
benetzte Fläche	3.19	m
hydr. Radius	0.50	
Abfluss	**14.00**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	8.74	m/s
Energielinie	3.89	m
Froude Zahl:		
$Fr \approx \frac{Q}{\sqrt{9.81 * d} * h^2}$		
Froude	2.89	-
Fliessart	schiessend	-
Fraude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.90*	-
Rohrdurchmesser dHQ	*2.29*	m
Teilfüllungsgrad h (85%)	*0.79*	-
Abfluss	***14.0***	**m3/s**
soll Abfluss	*14.0*	m3/s
Minimale Eingriffsbreite:		
Arbeitsraum 2 x 1 m	2.0	m
Wahl Rohrdurchmesser	2.4	m
Minimale Eingriffsbreite:	**5.0**	**m**

Gewässer	**Rossbach**	
Abschnitt	**Ro_2**	**-**
Schwachstelle GFK	535	-
Bemessungshochwasser	HQ300	-
Bemessungsabfluss	14	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$		
Gefälle	0.02	-
Rauigkeit	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite/ aktulle S.	1.5	m
Gerinnetiefe	2.0	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	-
Wassertiefe	1.20	m
Abflussfläche	4.7	m2
benetzte Fläche	6.9	m
Abfluss	**14.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	3.0	m/s
Energielinie	0.5	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$		
Wsp-Breite	6.3	m
Froude	1.1	-
Fliessart	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$		
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	m
f berechnet	0.5	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:		
Fr reduziert	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite/ aktulle S.	*1.50*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	-
Wassertiefe	*1.33*	m
Abflussfläche	*5.5*	m2
Wsp-Breite	*6.8*	m
Abflussgeschwindigkeit	*2.5*	m/s
f berechnet	0.4	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	m
Abfluss	*14.0*	m3/s
soll Abfluss	*14.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:		
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	1	-
Freibord + Wassertiefe (Wahl: fett)	1.7	m
Gerinnetiefe (Wahl: fett)	**2.0**	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**12.5**	**m**

Gewässer	**Schönacherbach**	**Schönacherbach**	**Schönacherbach**	
Abschnitt	**Sö_2**	**Sö_3**	**Sö_4**	**-**
Schwachstelle GFK	522, 523	524	524	-
Bemessungshochwasser	HQ300	HQ300	HQ100	-
Bemessungsabfluss	1.2	1.2	0.8	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$				
Gefälle	0.11	0.06	0.07	-
Rauigkeit	25	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	0.5	1.2	1.2	m
Gerinnetiefe	1.0	1.0	1.0	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	0.5	-
Wassertiefe	0.35	0.31	0.24	m
Abflussfläche	0.4	0.6	0.4	m2
benetzte Fläche	2.1	2.6	2.2	m
Abfluss	**1.2**	**1.2**	**0.8**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	2.9	2.1	2.0	m/s
Energielinie	0.4	0.2	0.2	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$				
Wsp-Breite	1.9	2.4	2.1	m
Froude	2.0	1.4	1.5	-
Fliessart	schiessend	schiessend	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$				
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	0.2	m
f berechnet	0.5	0.3	0.3	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	0.5	0.5	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	**Fr. red.**	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*0.50*	*1.20*	*1.17*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*0.51*	*0.40*	*0.32*	m
Abflussfläche	*0.8*	*0.8*	*0.6*	m2
Wsp-Breite	*2.5*	*2.8*	*2.5*	m
Abflussgeschwindigkeit	*1.6*	*1.5*	*1.4*	m/s
f berechnet	0.3	0.2	0.2	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	*0.5*	*0.5*	m
Abfluss	*1.2*	*1.2*	*0.8*	m3/s
soll Abfluss	*1.2*	*1.2*	*0.8*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:				
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	1	1	1	-
Freibord + Wassertiefe	1.0	0.9	0.8	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**7.5**	**7.8**	**7.5**	**m**

Gewässer	**Schwabach**	**Schwabach**	
Abschnitt	**Sw_1**	**Sw_4**	**-**
Schwachstelle GFK	525	527	-
Bemessungshochwasser	HQ100	HQ300	-
Bemessungsabfluss	1.0	3.0	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$			
Gefälle	0.11	0.10	-
Rauigkeit	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	1.0	1.0	m
Gerinnetiefe	1.5	2.0	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	-
Wassertiefe	0.26	0.46	m
Abflussfläche	0.4	0.9	m2
benetzte Fläche	2.1	3.0	m
Abfluss	**1.0**	**3.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	2.6	3.4	m/s
Energielinie	0.3	0.6	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$			
Wsp-Breite	2.0	2.8	m
Froude	1.9	2.0	-
Fliessart	schiessend	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$			
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	m
f berechnet	0.4	0.6	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	0.6	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*1.00*	*1.00*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*0.39*	*0.68*	m
Abflussfläche	*0.7*	*1.6*	m2
Wsp-Breite	*2.5*	*3.7*	m
Abflussgeschwindigkeit	*1.5*	*1.9*	m/s
f berechnet	0.2	0.3	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	*0.5*	m
Abfluss	*1.0*	*3.0*	m3/s
soll Abfluss	*1.0*	*3.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:			
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	2	-
Freibord + Wassertiefe	0.9	1.2	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**10.5**	**11.7**	**m**

Minimale Eingriffsbreite:

Gewässer	**Schwabach**	
Abschnitt	**Sw_5**	**-**
Schwachstelle GFK	527	-
Bemessungshochwasser	HQ300	-
Bemessungsabfluss	3.0	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel:		
$Q = kst * J^{0.5} * R^{\frac{2}{3}} * A$		
Gefälle	0.04	-
Rauigkeit	80.00	m1/3/s
Rohrdurchmesser d_{HQ}	0.96	m
Teilfüllungsgrad h (60 o. 85%)	0.58	-
Absc.	0.47	-
α1	80.79	-
α2	161.59	m
Abflussfläche	0.44	m2
benetzte Fläche	1.67	m
hydr. Radius	0.26	
Abfluss	**3.00**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	6.86	m/s
Energielinie	2.40	m
Froude Zahl:		
$Fr \approx \frac{Q}{\sqrt{9.81 * d} * h^2}$		
Froude	3.14	-
Fliessart	schiessend	-
Fraude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.90*	-
Rohrdurchmesser dHQ	*1.24*	m
Teilfüllungsgrad h (85%)	*0.79*	-
Abfluss	***3.0***	**m3/s**
soll Abfluss	*3.0*	m3/s
Minimale Eingriffsbreite:		
Arbeitsraum 2 x 1 m	2.0	m
Wahl Rohrdurchmesser	1.3	m
Minimale Eingriffsbreite:	**3.6**	**m**

Gewässer	**Dorfbach**	**Dorfbach**	
Abschnitt	**Do_4**	**Do_6**	**-**
Schwachstelle GFK	509	512	-
Bemessungshochwasser	HQ300	HQ300	-
Bemessungsabfluss	31	31	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$			
Gefälle	0.06	0.04	-
Rauigkeit	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite / aktuelle S.	3.8	4	m
Gerinnetiefe	3.0	2.0	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	-
Wassertiefe	1.04	1.14	m
Abflussfläche	6.1	7.1	m2
benetzte Fläche	8.4	9.1	m
Abfluss	**31.0**	**31.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	5.1	4.3	m/s
Energielinie	1.3	1.0	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$			
Wsp-Breite	8.0	8.5	m
Froude	1.9	1.5	-
Fliessart	schiessend	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$			
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	m
f berechnet	1.3	1.0	m
Wahl Freibord Kt. ZH	1.3	1.0	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite / aktuelle S.	*3.80*	*4.00*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*1.55*	*1.52*	m
Abflussfläche	*10.6*	*10.7*	m2
Wsp-Breite	*10.0*	*10.1*	m
Abflussgeschwindigkeit	*2.9*	*2.9*	m/s
f berechnet	0.5	0.5	m
Wahl Freibord Kt. ZH	*0.5*	0.5	m
Abfluss	*31.0*	*31.0*	m3/s
soll Abfluss	*31.0*	*31.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:			
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	0	-
Freibord + Wassertiefe (Wahl: fett)	2.0	2.0	m
Gerinnetiefe (Wahl: fett)	**3.0**	**2.0**	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**21.8**	**12.1**	**m**

Minimale Eingriffsbreite:

Gewässer	**Dorfbach**	**Dorfbach**	
Abschnitt	**Do_3**	**Do_5**	**-**
Schwachstelle GFK	509	510	-
Bemessungshochwasser	HQ300	HQ300	-
Bemessungsabfluss	31	31	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * R^{\frac{2}{3}} * A$			
Gefälle	0.08	0.02	-
Rauigkeit	80.00	80.00	m1/3/s
Rohrdurchmesser d_{HQ}	2.09	2.78	m
Teilfüllungsgrad h (60 o. 85%)	0.58	0.58	-
Absc.	1.03	1.37	-
α1	80.79	80.79	-
α2	161.59	161.59	m
Abflussfläche	2.06	3.66	m2
benetzte Fläche	3.62	4.82	m
hydr. Radius	0.57	0.76	
Abfluss	**31.00**	**31.00**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	15.05	8.47	m/s
Energielinie	11.55	3.65	m
Froude Zahl: $Fr \approx \frac{Q}{\sqrt{9.81 * d} * h^2}$			
Froude	4.67	2.27	-
Fliessart	schiessend	schiessend	-
Fraude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr red.**	**Fr red.**	
Fr reduziert	*0.90*	*0.90*	-
Rohrdurchmesser dHQ	*3.15*	*3.15*	m
Teilfüllungsgrad h (85%)	*0.79*	*0.79*	-
Abfluss	***31.0***	***31.0***	**m3/s**
soll Abfluss	*31.0*	*31.0*	m3/s
Minimale Eingriffsbreite:			
Arbeitsraum 2 x 1 m	2.0	2.0	m
Wahl Rohrdurchmesser	3.2	3.2	m
Minimale Eingriffsbreite:	**6.0**	**6.0**	**m**

Gewässer	**Burgbach**	
Abschnitt	**Bu_1**	**-**
Schwachstelle GFK	507	-
Bemessungshochwasser	HQ300	-
Bemessungsabfluss	2	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$		
Gefälle	0.06	-
Rauigkeit	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	1.4	m
Gerinnetiefe	1.0	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	-
Wassertiefe	0.33	m
Abflussfläche	0.7	m2
benetzte Fläche	2.9	m
Abfluss	**1.6**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	2.4	m/s
Energielinie	0.3	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$		
Wsp-Breite	2.7	m
Froude	1.5	-
Fliessart	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$		
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	m
f berechnet	0.4	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:		
Fr reduziert	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*1.40*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	-
Wassertiefe	*0.44*	m
Abflussfläche	*1.0*	m2
Wsp-Breite	*3.2*	m
Abflussgeschwindigkeit	*1.6*	m/s
f berechnet	0.3	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	m
Abfluss	*1.6*	m3/s
soll Abfluss	*1.6*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:		
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	1	-
Freibord + Wassertiefe	0.8	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**7.7**	**m**

Gewässer	**Zweienbach**	**Zweienbach**	**Zweienbach**	
Abschnitt	**Zw_1**	**Zw_2**	**Zw_6**	**-**
Schwachstelle GFK	530	530	531	-
Bemessungshochwasser	HQ100	HQ100	HQ100	-
Bemessungsabfluss	6	6	6	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$				
Gefälle	0.07	0.10	0.27	-
Rauigkeit	25	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	2	2	1.8	m
Gerinnetiefe	10.0	8.0	1.5	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	0.5	-
Wassertiefe	0.55	0.51	0.40	m
Abflussfläche	1.7	1.5	1.1	m2
benetzte Fläche	4.4	4.3	3.6	m
Abfluss	**6.0**	**6.0**	**6.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	3.6	3.9	5.7	m/s
Energielinie	0.6	0.8	1.6	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$				
Wsp-Breite	4.2	4.0	3.4	m
Froude	1.8	2.0	3.3	-
Fliessart	schiessend	schiessend	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$				
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	0.2	m
f berechnet	0.7	0.8	1.7	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.7	0.8	1.5	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	**Fr. red.**	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*2.00*	*2.00*	*1.80*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*0.80*	*0.80*	*0.83*	m
Abflussfläche	*2.9*	*2.9*	*2.8*	m2
Wsp-Breite	*5.2*	*5.2*	*5.1*	m
Abflussgeschwindigkeit	*2.1*	*2.1*	*2.1*	m/s
f berechnet	0.3	0.3	0.3	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	*0.5*	*0.5*	m
Abfluss	*6.0*	*6.0*	*6.0*	m3/s
soll Abfluss	*6.0*	*6.0*	*6.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:				
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	2	1	-
Freibord + Wassertiefe (Wahl: fett)	**1.3**	**1.3**	**1.3**	m
Gerinnetiefe (Wahl: fett)	10.0	8.0	1.5	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**13.2**	**13.2**	**10.1**	**m**

Minimale Eingriffsbreite:

Gewässer	**Ormisbächli**	
Abschnitt	**Or_4**	**-**
Schwachstelle GFK	527	-
Bemessungshochwasser	HQ300	-
Bemessungsabfluss	2.5	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * R^{\frac{2}{3}} * A$		
Gefälle	0.04	-
Rauigkeit	80.00	m1/3/s
Rohrdurchmesser d_{HQ}	0.90	m
Teilfüllungsgrad h (60 o. 85%)	0.58	-
Absc.	0.44	-
α1	80.79	-
α2	161.59	m
Abflussfläche	0.38	m2
benetzte Fläche	1.56	m
hydr. Radius	0.25	
Abfluss	**2.50**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	6.56	m/s
Energielinie	2.19	m
Froude Zahl: $Fr \approx \frac{Q}{\sqrt{9.81 * d} * h^2}$		
Froude	3.10	-
Fliessart	schiessend	-
Fraude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.90*	-
Rohrdurchmesser dHQ	*1.15*	m
Teilfüllungsgrad h (85%)	*0.79*	-
Abfluss	***2.5***	**m3/s**
soll Abfluss	*2.5*	m3/s
Minimale Eingriffsbreite:		
Arbeitsraum 2 x 1 m	2.0	m
Wahl Rohrdurchmesser	1.2	m
Minimale Eingriffsbreite:	**3.5**	**m**

Gewässer	**Toggwilerbach**	**Toggwilerbach**	
Abschnitt	**To_1**	**To_2**	**-**
Schwachstelle GFK	528	528	-
Bemessungshochwasser	HQ300	HQ300	-
Bemessungsabfluss	5	5	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$			
Gefälle	0.03	0.07	-
Rauigkeit	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	1.2	2	m
Gerinnetiefe	1.5	1.5	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	-
Wassertiefe	0.74	0.50	m
Abflussfläche	2.0	1.5	m2
benetzte Fläche	4.5	4.2	m
Abfluss	**5.0**	**5.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	2.5	3.3	m/s
Energielinie	0.3	0.6	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$			
Wsp-Breite	4.2	4.0	m
Froude	1.2	1.7	-
Fliessart	schiessend	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$			
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	m
f berechnet	0.4	0.6	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	0.6	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:		**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*1.20*	*2.00*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*0.84*	*0.72*	m
Abflussfläche	*2.4*	*2.5*	m2
Wsp-Breite	*4.6*	*4.9*	m
Abflussgeschwindigkeit	*2.1*	*2.0*	m/s
f berechnet	0.3	0.3	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	0.5	m
Abfluss	*5.0*	*5.0*	m3/s
soll Abfluss	*5.0*	*5.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:			
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	1	-
Freibord + Wassertiefe	1.2	1.2	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**12.2**	**9.9**	**m**

Gewässer	**Beugenbach**	**Beugenbach**	**Beugenbach**	**Beugenbach**	
Abschnitt	**Be_3**	**Be_9**	**Be_10**	**Be_11**	**-**
Schwachstelle GFK	504	505	505	506	-
Bemessungshochwasser	HQ300	HQ300	HQ300	HQ300	-
Bemessungsabfluss	20	20	20	20	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$					
Gefälle	0.05	0.03	0.03	0.02	-
Rauigkeit	25	25	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	2	2	3	4.4	m
Gerinnetiefe	2.4	3.0	2.0	2.0	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	0.5	0.5	-
Wassertiefe	1.13	1.30	1.13	1.01	m
Abflussfläche	4.8	6.0	6.0	6.5	m2
benetzte Fläche	7.1	7.8	8.1	8.9	m
Abfluss	**20.0**	**20.0**	**20.0**	**20.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	4.1	3.3	3.4	3.1	m/s
Energielinie	0.9	0.6	0.6	0.5	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$					
Wsp-Breite	6.5	7.2	7.5	8.4	m
Froude	1.5	1.2	1.2	1.1	-
Fliessart	schiessend	schiessend	schiessend	schiessend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$					
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	0.2	0.2	m
f berechnet	0.9	0.6	0.6	0.5	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.9	0.6	0.6	0.5	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**				
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*2.00*	*2.00*	*3.00*	*4.40*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*1.48*	*1.48*	*1.32*	*1.15*	m
Abflussfläche	*7.4*	*7.4*	*7.5*	*7.7*	m2
Wsp-Breite	*7.9*	*7.9*	*8.3*	*9.0*	m
Abflussgeschwindigkeit	*2.7*	*2.7*	*2.7*	*2.6*	m/s
f berechnet	0.5	0.5	0.4	0.4	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	*0.5*	*0.5*	*0.5*	m
Abfluss	*20.0*	*20.0*	*20.0*	*20.0*	m3/s
soll Abfluss	*20.0*	*20.0*	*20.0*	*20.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:					
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	2	1	2	-
Freibord + Wassertiefe (Wahl: fett)	**2.0**	1.9	1.8	**1.5**	m
Gerinnetiefe (Wahl: fett)	2.4	**3.0**	**2.0**	2.0	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**15.9**	**20.0**	**14.0**	**16.6**	**m**

Minimale Eingriffsbreite:

Gewässer	**Beugenbach**	
Abschnitt	**Be_4**	**-**
Schwachstelle GFK	504	-
Bemessungshochwasser	HQ300	-
Bemessungsabfluss	20	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * R^{\frac{2}{3}} * A$		
Gefälle	0.11	-
Rauigkeit	80.00	m1/3/s
Rohrdurchmesser d_{HQ}	1.64	m
Teilfüllungsgrad h (60 o. 85%)	0.58	-
Absc.	0.81	-
α1	80.79	-
α2	161.59	m
Abflussfläche	1.27	m2
benetzte Fläche	2.84	m
hydr. Radius	0.45	
Abfluss	**20.00**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	15.77	m/s
Energielinie	12.67	m
Froude Zahl: $Fr \approx \frac{Q}{\sqrt{9.81 * d} * h^2}$		
Froude	5.52	-
Fliessart	schiessend	-
Fraude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.90*	-
Rohrdurchmesser dHQ	*2.64*	m
Teilfüllungsgrad h (85%)	*0.79*	-
Abfluss	***20.0***	**m3/s**
soll Abfluss	*20.0*	m3/s
Minimale Eingriffsbreite:		
Arbeitsraum 2 x 1 m	2.0	m
Wahl Rohrdurchmesser	2.8	m
Minimale Eingriffsbreite:	**5.5**	**m**

Gewässer	**Innerer Dollikerbach**	**Innerer Dollikerbach**	**Innerer Dollikerbach**	**Innerer Dollikerbach**	**Innerer Dollikerbach**	
Abschnitt	**ID_2**	**ID_7**	**ID_8**	**ID_10**	**ID_11**	**-**
Schwachstelle GFK	515	519	519	520	520	-
Bemessungshochwasser	HQ100	HQ300	HQ300	HQ300	HQ300	-
Bemessungsabfluss	3	6	6	6	6	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$						
Gefälle	0.02	0.04	0.03	0.02	0.01	-
Rauigkeit	25	25	25	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	1.2	1.2	1.8	1.5	2.4	m
Gerinnetiefe	1.0	1.9	1.9	1.5	1.5	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-
Wassertiefe	0.68	0.74	0.71	0.84	0.88	m
Abflussfläche	1.7	2.0	2.3	2.7	3.7	m2
benetzte Fläche	4.2	4.5	5.0	5.3	6.4	m
Abfluss	**3.0**	**6.0**	**6.0**	**6.0**	**6.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	1.7	3.0	2.6	2.2	1.6	m/s
Energielinie	0.2	0.5	0.3	0.3	0.1	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$						
Wsp-Breite	3.9	4.1	4.7	4.9	5.9	m
Froude	0.8	1.4	1.2	1.0	0.7	-
Fliessart	strömend	schiessend	schiessend	strömend	strömend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$						
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	m
f berechnet	0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:		**Fr. red.**				
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	*0.9*	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*1.20*	*1.20*	*1.80*	*1.50*	*2.40*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	*0.5*	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*0.65*	*0.92*	*0.83*	*0.87*	*0.75*	m
Abflussfläche	*1.6*	*2.8*	*2.8*	*2.8*	*2.9*	m2
Wsp-Breite	*3.8*	*4.9*	*5.1*	*5.0*	*5.4*	m
Abflussgeschwindigkeit	*1.8*	*2.1*	*2.1*	*2.1*	*2.1*	m/s
f berechnet	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	*0.5*	*0.5*	*0.5*	*0.5*	m
Abfluss	*3.0*	*6.0*	*6.0*	*6.0*	*6.0*	m3/s
soll Abfluss	*3.0*	*6.0*	*6.0*	*6.0*	*6.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:	inkl. tech. Massnahmen					
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	1	1	2	2	-
Freibord + Wassertiefe	1.18	1.45	1.21	1.34	1.38	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**11.9**	**10.0**	**9.7**	**12.9**	**13.9**	**m**

Minimale Eingriffsbreite:

Gewässer	**Innerer Dollikerbach**	
Abschnitt	**ID_9**	**-**
Schwachstelle GFK	keine	-
Bemessungshochwasser	HQ300	-
Bemessungsabfluss	6	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * R^{\frac{2}{3}} * A$		
Gefälle	0.02	-
Rauigkeit	80.00	m1/3/s
Rohrdurchmesser d_{HQ}	1.44	m
Teilfüllungsgrad h (60 o. 85%)	0.58	-
Absc.	0.71	-
α1	80.79	-
α2	161.59	m
Abflussfläche	0.98	m2
benetzte Fläche	2.49	m
hydr. Radius	0.39	
Abfluss	**6.00**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	6.15	m/s
Energielinie	1.93	m
Froude Zahl: $Fr \approx \frac{Q}{\sqrt{9.81 * d} * h^2}$		
Froude	2.30	-
Fliessart	schiessend	-
Fraude Zahl reduziert auf 0.9:		
Fr reduziert	*0.90*	-
Rohrdurchmesser dHQ	*1.63*	m
Teilfüllungsgrad h (85%)	*0.79*	-
Abfluss	***6.0***	**m3/s**
soll Abfluss	*6.0*	m3/s
Minimale Eingriffsbreite:		
Arbeitsraum 2 x 1 m	2.0	m
Wahl Rohrdurchmesser	1.8	m
Minimale Eingriffsbreite:	**4.3**	**m**

Minimale Eingriffsbreite:

Gewässer	**Aebletenbach**	
Abschnitt	**Ae_3**	**-**
Bemessungshochwasser	HQ100	-
Bemessungsabfluss*	1.2	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel:		
$Q = kst * J^{0.5} * R^{\frac{2}{3}} * A$		
Gefälle	0.10	-
Rauigkeit	80.00	m1/3/s
Rohrdurchmesser d_{HQ}	0.58	m
Teilfüllungsgrad h (60 o. 85%)	0.58	-
Absc.	0.29	-
α1	80.79	-
α2	161.59	m
Abflussfläche	0.16	m2
benetzte Fläche	1.01	m
hydr. Radius	0.16	
Abfluss	**1.20**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	7.47	m/s
Energielinie	2.84	m
Froude Zahl:		
$Fr \approx \frac{Q}{\sqrt{9.81 * d} * h^2}$		
Froude	4.38	-
Fliessart	schiessend	-
Fraude Zahl reduziert auf 0.9:	**Fr. red.**	
Fr reduziert	*0.90*	-
Rohrdurchmesser dHQ	*0.86*	m
Teilfüllungsgrad h (85%)	*0.79*	-
Abfluss	***1.2***	**m3/s**
soll Abfluss	*1.2*	m3/s
Minimale Eingriffsbreite:		
Arbeitsraum 2 x 1 m	2.0	m
Wahl Rohrdurchmesser	0.9	m
Minimale Eingriffsbreite:	**3.1**	**m**

* Abschätzung gem. Kürsteiner mit c = 5, und E = 0.12 km2 da keine Angabe in der GFK

Gewässer	**Äusserer Dollikerbach**	**Äusserer Dollikerbach**	**Äusserer Dollikerbach**	
Abschnitt	**ÄD_3**	**ÄD_5**	**ÄD_6**	**-**
Schwachstelle GFK	502	503	503	-
Bemessungshochwasser	HQ300	HQ300	HQ300	-
Bemessungsabfluss	27	27	27	m3/s
Manning -Strickler Fliessformel: $Q = kst * J^{0.5} * \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$				
Gefälle	0.03	0.01	0.01	-
Rauigkeit	25	25	25	m1/3/s
min. nat. Sohlenbreite	2.7	2.7	3	m
Gerinnetiefe	2.5	1.7	2.4	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	0.5	0.5	0.5	-
Wassertiefe	1.37	1.66	1.73	m
Abflussfläche	7.5	10.0	11.1	m2
benetzte Fläche	8.8	10.1	10.7	m
Abfluss	**27.0**	**27.0**	**27.0**	**m3/s**
Abflussgeschwindigkeit	3.6	2.7	2.4	m/s
Energielinie	0.7	0.4	0.3	m
Fraude Zahl: $Fr = \frac{v}{\sqrt{9.81 * A/b}}$				
Wsp-Breite	8.2	9.3	9.9	m
Froude	1.2	0.8	0.7	-
Fliessart	schiessend	strömend	strömend	-
Freibord, Kanton ZH : $f = \sqrt{\left(\frac{v^2}{2g}\right)^2 + (0.06 + 0.06 * h)^2 + \sigma_{wz}^2}$				
owz = Werte zwischen 0.1 m (grösserer Talabfluss) und 1.0 m (Wildbach)	0.2	0.2	0.2	m
f berechnet	0.7	0.5	0.4	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.7	0.5	0.5	m
Froude Zahl reduziert auf 0.9:				
Fr reduziert	*0.9*	*0.9*	*0.9*	-
min. nat. Sohlenbreite	*2.70*	*2.70*	*3.00*	m
Böschungsgefälle x:y (1:2 = 0.5)	*0.5*	*0.5*	*0.5*	-
Wassertiefe	*1.60*	*1.60*	*1.55*	m
Abflussfläche	*9.4*	*9.4*	*9.4*	m2
Wsp-Breite	*9.1*	*9.1*	*9.2*	m
Abflussgeschwindigkeit	*2.9*	*2.9*	*2.9*	m/s
f berechnet	0.5	0.5	0.5	m
Wahl Freibord Kt. ZH	0.5	0.5	0.5	m
Abfluss	*27.0*	*27.0*	*27.0*	m3/s
soll Abfluss	*27.0*	*27.0*	*27.0*	m3/s
erforderlicher Raumbedarf HWS:				
Unterhaltstreifen (keinen/1/2)	2	2	2	-
Freibord + Wassertiefe	2.08	2.16	2.23	m
erforderlicher Raumbedarf HWS	**17.0**	**17.3**	**17.9**	**m**