

## **TEIL B : TECHNISCHE BERECHNUNGEN**

### **Inhalt**

Kapitel		Seite
<b><u>1</u></b>	<b><u>Aussengebietsentwässerung</u></b>	<b>B-2</b>
<b><u>2</u></b>	<b><u>Hydraulik Rädelsbaach im Tunnel</u></b>	<b>B-3</b>
<b><u>3</u></b>	<b><u>Bemessung der Druckleitungen</u></b>	<b>B-4</b>
<b><u>4</u></b>	<b><u>Berechnung Ablaufkanal</u></b>	<b>B-5</b>
<b><u>5</u></b>	<b><u>Planning provisoire</u></b>	<b>B-6</b>

**1 Aussengebietsentwässerung**

**1.1 Einzugsgebiet Rädelsbaach**

Bemessung nach Kalweit

Gesamtfläche A = 88,4 ha  
davon : Wald A<sub>WA</sub> = 22,0 ha  
Acker A<sub>A</sub> = 66,4 ha  
Wiese A<sub>WI</sub> = 0,0 ha

	Anteil Einzugsgebiet:					
	Wald	Acker, Feld			Wiese	
	dichter Wald, abflusslose Senken, Terrassen	gemischte Landwirtschaft, flachwellige Kulturlandschaft			überweidete Flächen, steile Weinberge mit Furchen in Fallrichtung	
Bodenart	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Ton, dichter Fels						
Lehm. flachgründig						
Löss, tiefgründig						
Kies, Sand, tiefgründig		22,0	66,4			
<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>22,0</b>	<b>66,4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Gebietskonstante k**

gemäss Tafel 1

für: Wald k<sub>WA</sub> = 0,060 [-]  
Acker k<sub>A</sub> = 0,080 [-]  
Wiese k<sub>WI</sub> = 0,000 [-]

$$k = (A_{WA} \cdot k_{WA} + A_A \cdot k_A + A_{WI} \cdot k_{WI}) / A$$

$$k = 0,075 [-]$$

Bodenart	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Ton, dichter Fels	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,22
	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2
Lehm. flachgründig	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18
Löss, tiefgründig	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16
	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14
Kies, Sand, tiefgründig	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12

**Konzentrationszeit t<sub>c</sub>**

nach Kirpich:

Längste Fliessstrecke 1,930 km  
Länge Einzugsgebiet 1 380 m  
Höhendifferenz 74 m

$$t_c = 0,06222 \cdot (L_F / ((H/L_D)^{(1/2)}))^{(0,77)} \cdot 60$$

$$t_c = 19,1 \text{ min}$$

**Abflussmenge**

$$\text{Regenspende } r_{15(1)} = 110 \text{ l/(s*ha)}$$

$$\text{Zeitbeiwert } \varphi = 38 / (t_c + 9) \cdot (n^{-0,25} - 0,369)$$

Regenhäufigkeit n von 1 bis 0,01

Häufigkeit des Regenereignisses a = 1/n

$$\text{Starkregenspende } r_{n(tC)} = \varphi \cdot r_{15}$$

$$\text{Spitzenabflussspende } HQ_n = k \cdot r_{n(tC)}$$

$$\text{Spitzenabflussmenge } Hq_n = HQ_n \cdot A$$

a	n	j	r <sub>n(tC)</sub>	HQ <sub>n</sub>	Hq <sub>n</sub>
			[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/s]
1	1	0,853	94	7	622
5	0,2	1,523	168	13	1 111
10	0,1	1,905	210	16	1 390
20	0,05	2,360	260	19	1 722
50	0,02	3,096	341	26	2 259
100	0,01	3,777	415	31	2 755

2 **Hydraulik Rädelsbaach im Tunnel**

<b><u>Zustand IST</u></b>				
<u>Sohlbreite</u>		m		1,5
<b><u>Hydraulische Beiwerte</u></b>				
<u>Manning-Strickler</u>	$k_{St}$	-		55
<u>Gefälle</u>	$I_E$	%		0,3
Wasserspiegelhöhe		m		0,1
Gesamtbreite		m		1,50
Fläche	$A$	$m^2$		0,15
Geschwindigkeit	$v$	m/s		0,65
hydraulischer Radius	$r_{hy}$	$m^{1/3}/s$		0,10
hydraulischer Umfang	$I_u$	m		1,50
<b>Ablauf</b>	<b>Q</b>	<b>l/s</b>		<b>97,4</b>

<b><u>Zustand Planung bei <math>a=100</math></u></b>				
<u>Sohlbreite</u>		m		1,5
<b><u>Hydraulische Beiwerte</u></b>				
<u>Manning-Strickler</u>	$k_{St}$	-		55
<u>Gefälle</u>	$I_E$	%		0,3
Wasserspiegelhöhe		m		<b>0,75</b>
Gesamtbreite		m		1,50
Fläche	$A$	$m^2$		1,13
Geschwindigkeit	$v$	m/s		2,49
hydraulischer Radius	$r_{hy}$	$m^{1/3}/s$		0,75
hydraulischer Umfang	$I_u$	m		1,50
<b>Ablauf</b>	<b>Q</b>	<b>l/s</b>		<b>2797,6</b>

### 3 Bemessung der Druckleitungen

Rohrinnendurchmesser:

$$d_i = (4 * Q_r / (v * \pi))^{0,5} \text{ [m/s]}$$

Förderstrom:

$$Q_r = 0,023 \text{ m}^3/\text{s}$$

max. Geschwindigkeit:

$$\max v = 2,3 \text{ m/s}$$

min  $d_i$

$$= 113,201 \text{ mm}$$

min. Geschwindigkeit:

$$\min v = 0,7 \text{ m/s}$$

max  $d_i$

$$= 205,194 \text{ mm}$$

gewählt: PE-HD

180 \*

10,7 =

$$d_i = 158,6 \text{ mm}$$

$$= 0,1586 \text{ m}$$

Druckstärke

PN 10 / SDR16

Geschwindigkeit:

$$v = 4 * Q_r / (d_i^2 * \pi) \text{ [m/s]}$$

$$v = 1,17 \text{ m/s}$$

Fliesszeit

$$t_F = l / (v * 60)$$

$$t_F = 42,0 \text{ min}$$

mit: Länge

$$l = 2950 \text{ m}$$

#### **4 Berechnung Ablaufkanal**

##### **Ablaufkanal**

Durchmesser Ablauf	200PP	293	mm innen
gewähltes Sohlgefälle		1,0	%
Verlustbeiwert Ablaufkanal		0,5	mm
maximale Gesamtmenge		106,5	l/s
Geschwindigkeit Vollfüllung		1,58	m/s
Abfluss max (Vollfüllung)		74,53	l/s
Geschwindigkeit für $Q_{tot}$		<b>1,46</b>	m/s
Abfluss $Q_{tot}$		<b>23,15</b>	l/s
Auslastung Ablauf		22	%

## 5 Planning provisoire

	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct
Installation chantier	■						■		
Enlèvement des plantations		■					■		
Tracé Attert - Regard - Rädelsbach		■	■	■			■		
Passage tunnel				■			■		
Rädelsbach - conduite existante				■	■		■		
Raccordements					■		■		
Plantations							■		■