

STADT ROTHENFELS
STADTTEIL BERGROTHENFELS



BAUGEBIET
"WESTLICH AM SCHLANGENBRUNN"

Vorbemessung

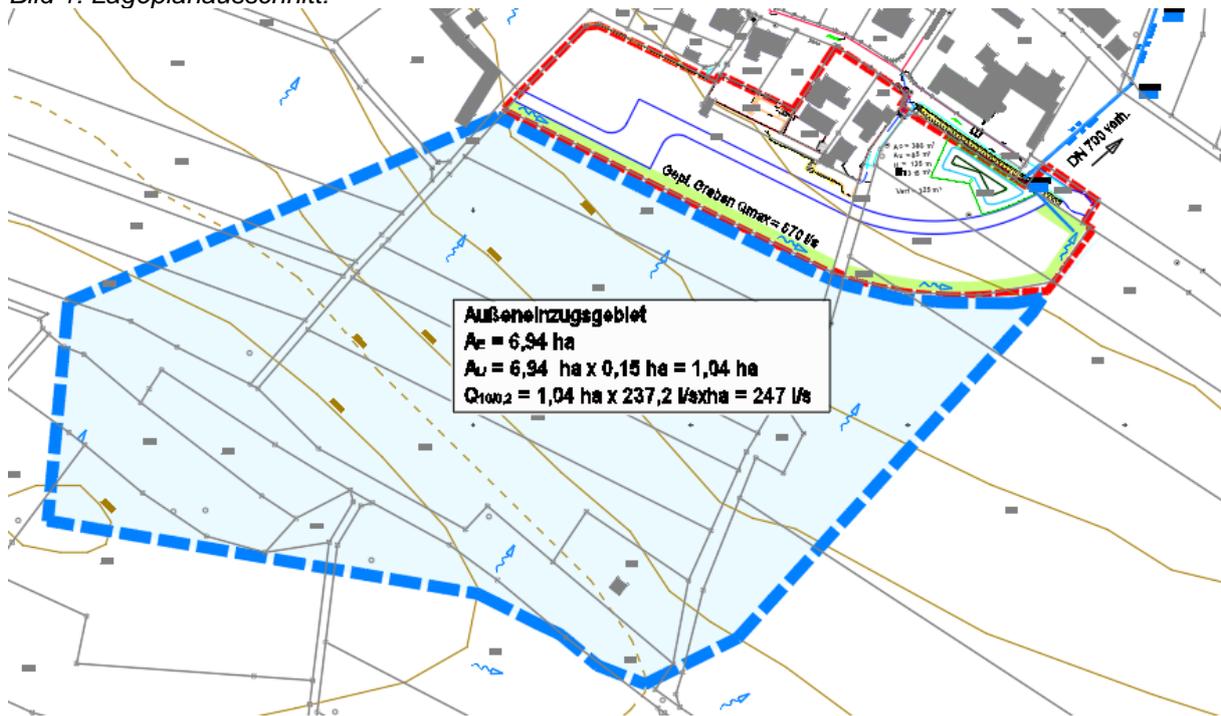
aufgestellt: Seite 1 mit 8, Fi.
Marktheidenfeld, den 25.01.2023

TIEFBAUTECHNISCHES BÜRO
BREUNIG • RUESS • SCHEBLER
• Emble • Brückenstraße 2
97828 MARKTHEIDENFELD

(Entwurfsverfasser)

1. Entwässerungsgebiet:

Bild 1: Lageplanausschnitt:



Außeneinzugsgebiet
 $A_E = 6,94 \text{ ha}$
 $A_U = 6,94 \text{ ha} \times 0,15 \text{ ha} = 1,04 \text{ ha}$
 $Q_{1002} = 1,04 \text{ ha} \times 237,2 \text{ l/s/ha} = 247 \text{ l/s}$

	Befestigung	A _{E,K} (m ²)	ψ _m	Ab,a (m ²)
Straßenflächen (15%)	Asphalt	2.365	0,95	2.247
Dachflächen (40%)	Ziegel	3.000	0,95	2.850
Hofflächen (10%)	Pflaster	1.200	0,65	780
Grünflächen (35%)	-	8.435	0,15	1.310
Baugebiet, gesamt		15.300		7.187
Außeneinzugsgebiet		69.400	0,15	10.410
Summe		84.700		17.597

Das Niederschlagswasser der Straßen-, Dach-, Hof- und Grünflächen wird über einen geplanten Oberflächenwasserkanal, in ein geplantes Regenrückhaltebecken geleitet. Von dort wird das Niederschlagswasser gedrosselt über eine bestehenden Oberflächenwasserkanal dem Vorfluter Stelzengraben zugeführt.

Eine örtliche Versickerung ist laut dem Baugrundgutachten aufgrund des dicht bis sehr dicht angetroffenen Ton nicht möglich.

Das häusliche Schmutzwasser entwässert über den geplanten Schmutzwasserkanal an den bestehenden Kanal in der Straße zum Schlangenbrunn.

Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers aus dem Außeneinzugsgebiet erfolgt separat über einen geplanten Graben südlich des Baugebietes mit Anschluss an die bestehende Oberflächenverrohrung an den Stelzengraben.

2. Schmutzwasseranfall

- Täglicher Schmutzwasseranfall

Zum Ausgleich von jahreszeitlich bedingten Schwankungen wird der tägliche Schmutzwasseranfall mit etwa 30 % mehr als der derzeitige mittlere Trinkwasserverbrauch festgelegt:

$$Q_s = 150 \text{ l/E} \times d \quad (0,15 \text{ m}^3/d)$$

In diesem Ansatz sind ausreichende Reserven für eventuell unvorhersehbare Entwicklungen enthalten.

- Schmutzwasseranfall im Tagesmittel

$$Q_{s24} = \frac{E \times 150}{86.400} = 0,001736 \text{ l/s} \times E \text{ oder } 1,736 \text{ l/s} \times 1000 \text{ E}$$

In der geplanten Erweiterungsfläche ist die Errichtung von ca. 23 Einfamilienwohnhäusern vorgesehen. Für die Festlegung der zu erwartenden Einwohnerzahl kann mit durchschnittlich drei Personen pro Wohnhausneubau gerechnet werden. Somit kann mit einer künftigen Einwohnerzahl von 23 WH x 3 E/WH = 69 E für das Neubaugebiet gerechnet werden.

Bild 2: Ausschnitt aus dem Konzept des Bebauungsplanes:



Somit beträgt der tägliche Schmutzwasseranfall

$$Q_{s24} = 1,736 \text{ l/s} \times \frac{69 \text{ E}}{1000 \text{ E}} = 0,12 \text{ l/s}$$

- Spezifischer Spitzenabfluss

$$Q_{hx} = 4 \text{ l/s} \times 1000 \text{ E}$$

Gewählt in Anlehnung für die Becken- und Kläranlagenbemessung nach den Erläuterungen Ziffer 3.2.6 (Merkblatt Nr. 4.7 - 9 des Bayerischen Landesamtes für

Wasserwirtschaft - Hinweise für die Ermittlung von Anforderungen an Einleitungen aus kommunalen Abwasseranlagen).

- Tagesstundenmittel

aus vorhergehenden Ansätzen: $(150 \text{ l/Ed} \cdot \frac{1000 \text{ E}}{4 \text{ l/s}} \times \frac{1}{60 \cdot 60})$

x = 10,42 h

Q_{hx} = 4 l/s x 69/1000 E = 0,28 l/s

Die Schmutzwassermenge wird an die Mischwasserkanalisation des Ortsnetzes in der Wiesenstraße angeschlossen.

3. Regenwasseranfall

Niederschlagshöhen und -spenden

Nach StatRR KOSTRA DWD 2020 D00010:

INDEX RC für Koordinaten 49,5334 N°
9,3511 O° → 172134

Starkniederschlagshöhe h_N (10min, 5a) = 15,6 mm
 Bemessungsregenspende R_N (10min, 10a) = 305,0 l/sxha
 R_N (10min, 5a) = 260,0 l/sxha
 R_N (10min, 3a) = 228,3 l/sxha
 R_N (10min, 2a) = 205,0 l/sxha

Gesamtabfluss

Bemessungsregen		
Regenwasseranfall, n=0,5	0,72 ha x 205,0 l/sxha =	147,6 l/s

Überstauhäufigkeit		
Regenwasseranfall, n=0,33	0,72 ha x 228,3 l/sxha =	164,4 l/s

4. Regenwasserbewirtschaftung

Das anfallende Niederschlagswasser wird über einen bestehenden Oberflächenwasserkanal in den Stelzengraben geleitet. Der Stelzengraben (Kenn Nr 461107) ist ein Wildbach, der bei Fluss-km 184,95 in den Main mündet.

Da die Fläche des Baugebietes mit weniger als 50 Wohneinheiten geplant ist, kann die Straßenfläche noch in die Gruppe V1, also Kategorie I zugeordnet werden.

Angeschlossenen befestigten Fläche $A_{b,a} = 0,72 \text{ ha} = \text{Kategoriengruppe I}$

Nach A102/Tabelle 3 ist für die Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers in den Stelzengraben keine Behandlung notwendig:

Tabelle 3: Behandlungsbedürftigkeit von unterschiedlich belastetem Niederschlagswasser

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächen-gewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
Grundwasser	Versickerung und gegebenenfalls Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138		

Nach DWA-M153 ist ebenfalls keine Regenwasserbehandlung notwendig:

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :Baugebiet westlich Schlangenbrunnen						Datum :				
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G			
Rothenfels						G 6	G = 15			
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i			
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$			
Straßenflächen	0,225	0,313	L 1	1	F 3	12	4,07			
Dachflächen	0,285	0,396	L 1	1	F 2	8	3,57			
Hofflächen	0,078	0,108	L 1	1	F 3	12	1,41			
Grünflächen	0,131	0,182	L 1	1	F 1	5	1,09			
			L		F					
			L		F					
$\Sigma = 0,719$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 10,14			
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} =$			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i			
						D				
						D				
						D				
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$:							D =			
Emissionswert $E = B \cdot D$:							E =			
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 10,14 \leq G = 15$										

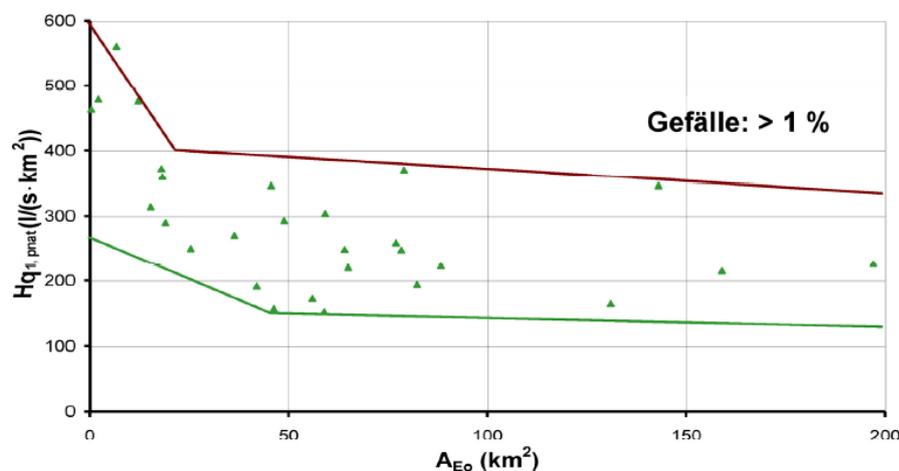
Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : Baugebiet westlich Schlangenbrunnen			Datum :	
Gewässer : Rothenfels				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text" value="0,50"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,02"/> m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text" value="0,20"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text" value="0,20"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
Straßenflächen	Asphalt	0,237	0,95	0,225
Dachflächen	Ziegel	0,300	0,95	0,285
Hofflächen	Pflaster	0,120	0,65	0,078
Grünflächen	flaches Gelände	0,874	0,15	0,131
		Σ = 1,531		Σ = 0,719
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="15"/> l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/> -	
Drosselabfluss Q _{Dr} :	11 l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	<input type="text" value="60"/> l/s	
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q_{Dr} = 11 l/s				

Zulässiger Einleitungsabfluss in den Stelzengraben nach AWA 102-3/BWK-M 3-3
 $Q_{E1, zul} < 1,0 \cdot Hq_{1,pnat} \cdot A_{b,a} / 100 + x \cdot Hq_{1,pnat} \cdot A_{Eo}$

Stelzengraben: $A_{Eo} = 2,6 \text{ km}^2$, Sohlgefälle: $I = 58 \text{ ‰}$

Hq_{1,pnat} Ermittlung nach Bild B.2:

Bild B.2: Potenziell naturnahe Hochwasserabflussspenden (Hq_{1,pnat}) in Abhängigkeit vom mittleren Gefälle für Einzugsgebietsgrößen von 0 km² bis 200 km²



→ gewählt Hq_{1,pnat} = 250 l/s · km²,

Befestigte Fläche des gepl. Baugebietes= 0,72 ha

$$Q_{E1, zul} < 1,0 \cdot 250 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2) \cdot 0,0072 \text{ km}^2 / 100 + 0,1 \cdot 250 \text{ l/(s} \cdot \text{km}^2) \cdot 2,60 \text{ km}^2$$

$$Q_{E1, zul} < 0,018 \text{ l/s} + 65 \text{ l/s}$$

$$Q_{E1, zul} < 65,02 \text{ l/s}$$

5. Bemessung Regenrückhaltebecken

Die Bemessung erfolgt mit Hilfe des Programms "RRB 01/2010" vom Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft und entspricht den Vorgaben des ATV-Arbeitsblattes A 117, Ausgabe März 2001.

A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Version 01/2018

Ing.-Büro Breunig - Ruess - Schebler

Projekt : Stadt Rothenfels
 Becken : BG Westlich Schlangenbrunn

Datum :

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_U :	0,72 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$: ..	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	11 l/s
Fließzeit t_f :	10 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		

RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)

Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$: l/s

RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)

Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:

Volumen $V_{RÜB}$:

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert :	4326897 m	Hochwert :	5530823 m
Geogr. Koord. östliche Länge :	° ' "	nördliche Breite :	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	31	vertikal	70
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	4,179 km westlich	Räumlich interpoliert ?	ja
			2,204 km südlich

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	60 min	Entleerungsdauer t_E :	5,9 h
Regenspende $r_{D,n}$:	91,5 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	325,3 m³/ha
Drosselabflußsspende $q_{Dr,R,u}$:	15,28 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} : ..	234 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,988 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	234 m³

Warnungen

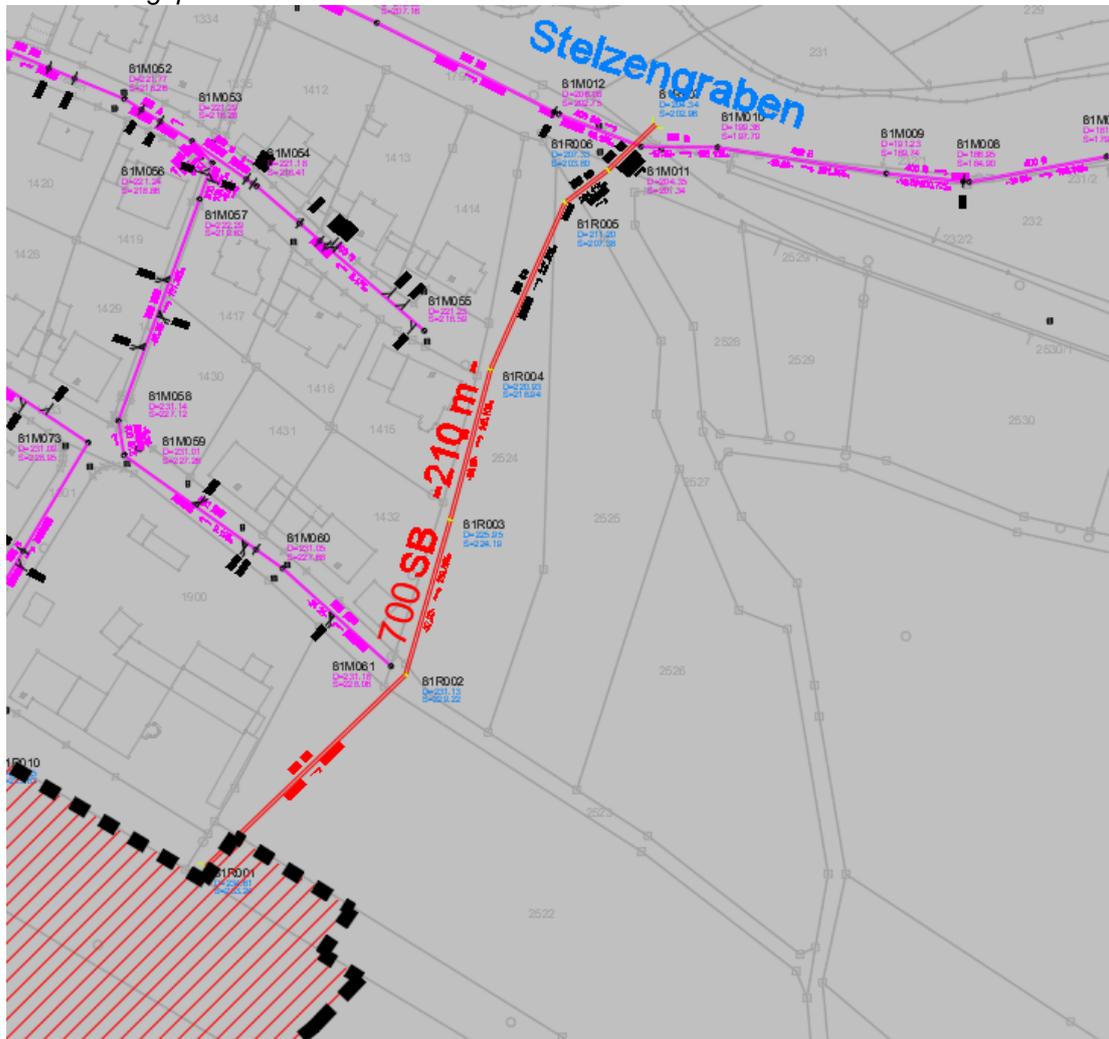
- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m³/ha]	Rückhalte- volumen [m³]
5'	11,3	378,1	129,1	93
10'	16,3	271,5	182,2	131
15'	19,7	218,9	217,3	156
20'	22,3	185,9	242,7	175
30'	26,1	145,2	277,3	200
45'	30,0	111,3	307,3	221
60'	32,9	91,5	325,3	234
90'	35,3	65,4	320,7	231
2h = 120'	37,1	51,6	309,6	223
3h = 180'	39,9	37,0	277,5	200
4h = 240'	42,0	29,2	237,7	171
6h = 360'	45,4	21,0	146,8	106
9h = 540'	49,0	15,1	0,0	0

→ gewähltes Rückhaltevolumen $V = 250 \text{ m}^3$

6. Vorh. Oberflächenwasserkanal zum Stelzengraben:

Bild 3: Lageplanausschnitt des vorh. Oberflächenwasserkanals:



Das Außengebiet entwässert zusammen mit dem Drosselabfluss aus dem geplanten Baugebiet über den bestehenden Oberflächenwasserkanal DN 700 SB (L= 210 m) in den Stelzengraben.

$$Q_{ab} = Q_{\text{Außengebiet}} + Q_{dr}$$

Für den Nachweis des Oberflächenwasserkanals wird ebenso wie für das Rückhaltebecken ein 10jähriges Regenereignis gewählt:

$$\begin{aligned} Q_{\text{Außengebiet}} &= 1,04 \text{ ha} \times 305,0 \text{ l/sxha} = 317,2 \text{ l/s} \\ Q_{dr} &= 11 \text{ l/s} \\ Q_{ges} &= 328 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Der bestehende Oberflächenwasserkanal mit DN 700 und einem Minimalgefälle von 54‰ weist eine Leistungsfähigkeit von ca. 1000 l/s auf und ist somit ausreichend dimensioniert.

Nach der Auswertung der bestehenden TV-Befahrung weist dieser jedoch in drei Haltungen erhebliche Schäden auf und müsste erneuert bzw. saniert werden.