

ABWASSERTECHNISCHE BERECHNUNG

ANTRAG AUF ÄNDERUNG DER EINLEITERLAUBNIS VON MISCHWASSER AUS DEM RÜB OHMBACH UND DEM RÜ L 350 IN DEN OHMBACH

Sanierung und Erweiterung RÜB Ohmbach

Verbandsgemeindewerke Oberes Glantal

OPB Projekt Nr.: 24729
Datum: 29.07.2020 / GB/GrG
Ort: Kaiserslautern

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2	Berechnungsgrundlagen	3
3	Zuflüsse	4
4	Nachweis des Regenüberlaufbeckens	4
4.1	Ermittlung des Volumens	4
4.2	Klärbedingung	4

ANLAGENVERZEICHNIS	
1	Abwassertechnischer Nachweis RÜB Ohmbach

1 **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Durch den geplanten Anschluss der Ortskanalisationen der Ortsgemeinden Altenkirchen, Frohnhofen und Börsborn an den Zulaufsammler zur Kläranlage Elschbach vergrößert sich deren Einzugsgebiet. Der Mischwasserzufluss zur Kläranlage Elschbach soll unverändert 93 l/s betragen. In diesem Zusammenhang wurde 2015 eine Schmutzfrachtberechnung für das Gesamteinzugsgebiet der Kläranlage Elschbach vorgenommen und 2017 aktualisiert.

Das in diesem Zuge festgestellte Defizit an Rückhaltevolumen im Einzugsgebiet des RÜB Ohmbach soll aufgrund fehlender Alternativstandorte durch eine Erweiterung des Speichervolumens des RÜB Ohmbach von 380 m³ auf 740 m³ bereitgestellt werden.

Die vorhandene Drosselung von 230 l/s soll hierbei auf 360 l/s und der Drosselschacht von 300 DN auf 600 DN erweitert werden. Das Trennbauwerk soll mit Pumpen erweitert werden, sodass ein Abzug von 56 l/s ermöglicht wird. Das Regenüberlaufbecken ist mit der überfallenden Wassermenge von 304 l/s zu prüfen.

OBERMEYER Planen + Beraten GmbH wurde beauftragt, die entsprechenden Genehmigungsunterlagen zu erstellen.

2 **Berechnungsgrundlagen**

Die Ermittlung der maßgebenden Wassermengen erfolgte auf der Basis der Schmutzfrachtberechnung für die Regenentlastungen im Einzugsgebiet der Kläranlage Elschbach.

Folgende DWA-Arbeitsblätter kamen zur Anwendung:

DWA Arbeitsblätter A 110, A 111, A 112, A 118, A 128, A 157, A 166, M 176

3 Zuflüsse

Trockenwetterabfluss:	$Q_T =$	20 l/s
Drosselabfluss:	$Q_{Dr} =$	360 l/s
Abfluss Trennbauwerk:	$Q_{Ab,TB} =$	56 l/s
Überfallabfluss:	$Q_{Ü} =$	304 l/s

4 Nachweis des Regenüberlaufbeckens

4.1 Ermittlung des Volumens

Länge/ Breite:	$l / b =$	27,40 / 12,00 m
Fläche A:	$A =$	329 m ²
mittlere Einstauhöhe t:	$t =$	2,25 m
Volumen (Ist)	$V =$	740 m ³

4.2 Klärbedingung

Horizontalgeschwindigkeit

$$v_h = Q_{krit} / (b * h) = 0,36 \text{ m}^3/\text{s} / (12 \text{ m} * 2,25 \text{ m}) = 0,013 \text{ m/s} \leq 0,05 \text{ m/s}$$

→ Nachweis erbracht (DWA A 166)

Oberflächenbeschickung

$$q_A = Q_{krit} / (b * l) = 0,36 \text{ m}^3/\text{s} / (12 \text{ m} * 27,40 \text{ m}) = 3,31 \text{ m/h} \leq 10 \text{ m/h}$$

→ Nachweis erbracht (DWA A 166)

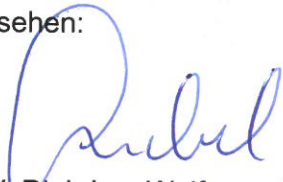
Spezifische Schwellenbelastung

$$Q_{\text{krit}}/B_{\text{Ab}} = 360 \text{ l/s} / 12 \text{ m} =$$

$$50 \text{ l/s} \cdot \text{m} \leq 75 \text{ l/s} \cdot \text{m}$$

→ Nachweis erbracht (DWA A 166)

gesehen:



i. V. Dipl.-Ing. Wolfgang Griebel

Tel.: +49 631 41552-230

aufgestellt:



i. A. Dr. rer. nat. Matthias Ernst

Tel.: +49 631 41552-238

für den Auftraggeber:

Verbandsgemeindewerke Oberes Glantal

Name RÜB Ohmbach
 Bearbeiter GrG

Allgemein

Art des RÜB Durchlaufbecker
 Anordnung Nebenschluss

kinetische Viskosität ν m^2/s 1,31E-06

Zuflüsse

undurchlässige Fläche	A_u	ha	86,2
Drosselabfluss 1	$Q_{Dr,1}$	L/s	360
Drosselabfluss 2	$Q_{Dr,2}$	L/s	
Drosselabfluss 3	$Q_{Dr,3}$	L/s	
Drosselabfluss 4	$Q_{Dr,4}$	L/s	
Summe Drosselabflüsse	$\Sigma Q_{Dr,i}$	L/s	360
Trockenwetterabfluss	Q_{T24}	L/s	20
max. Abfluss	Q_{max}	L/s	360
Drosselabfluss des Trei	Q_{Dr}	L/s	56
Fließzeit	t_F	min	0

Kanalart	Schachtausbildung		
	Regelschächte	Angeformte Schächte	Sonderschächte
Transportkanäle	0,50	0,50	0,75
Sammelkanäle \leq DN 1000	0,75	0,75	1,50
Sammelkanäle $>$ DN 1000	—	0,75	1,50
Mauerwerkskanäle, Ortbetonkanäle, Kanäle aus nicht genormten Rohren ohne besonderen Nachweis der Wand- rauheit	1,50	1,50	1,50
Drosselstrecken (1), Druckrohrleitungen (1,2,3), Düker (1) und Reliningstrecken ohne Schächte	0,25		
1) Ohne Einlauf-, Auslauf- und Umlenkungsverluste 2) Ohne Drucknetze (siehe auch Abschnitt 10) 3) Auswirkungen auf Pumpwerke siehe Abschnitt 10			

Drosselung

Beschreibung	Der Abfluss wird auf 360 L/s gedrosselt		
Rohrleitung Größe	d	DN (mm)	500
Sohlhöhe 1		m	248,30
Sohlhöhe 2		m	248,03
Länge		m	12,00
Gefälle	$J_S=J_E$	%	2,25
Reibungsbeiwert	k	mm	0,25
Kreisfläche Leitung	A	m	0,20
$2,51 \cdot \nu/d$		m/s	6,58E-06
Wurzel($2g \cdot d \cdot J_E$)		m/s	0,47
$k/3,71 \cdot d$		/	33,69

Zulauf TB

Rohrleitung Größe	d	DN (mm)	700	
Sohlhöhe 1		m	248,03	
Sohlhöhe 2		m	247,81	
Länge		m	13,00	
Gefälle	$J_S=J_E$	%	1,6923	S 10
Reibungsbeiwert	k	mm	0,5	S 11
Kreisfläche Leitung	A	m ²	0,38	
$2,51 \cdot v/d$		m/s	4,70E-06	
Wurzel($2g \cdot d \cdot J_E$)		m/s	0,4822	
$k/3,71 \cdot d$		/	1,93E-04	

Überfallschwelle TB

Überfallabfluss	$Q_{\bar{u}}$	L/s	304	
Schwellenlänge	L	m	12	
Art des Wehrs			scharfkantiges, belüftetes Wehr	
Überfallbeiwert	μ		0,62	A 111
			vollkommener Überfall	A 112
Abminderungsfaktor	c		1 nur für vollk. Überfall	

RÜB

Breite RÜB	$B_{RÜB}$	m	12,00
Länge RÜB	$L_{RÜB}$	m	27,40
WSP Höhe	WSP	m	248,8
Wasserstandshöhe	t_{WSP}	m	2,3
Oberfläche RÜB	$A_{O,RÜB}$	m ²	329
Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	740
Querschnittsfläche	$A_{quer,RÜB}$	m ²	27

Überfallschwelle KÜ

Art des Küs	Wehr
-------------	------

RÜB Ohmbach

Bearbeiter:

GrG

Allgemeines

Art des RÜB

Durchlaufbecken

Anordnung

Nebenschluss

Zuflüsse für den abwassertechnischen Nachweis

			nach DWA	Formel
kritischer Mischwasserabfluss	Q_{krit}	L/s	1673,0 A 128	6.10
mit				
krit. Regenabfluss des direkten EZG	$Q_{\text{R,krit}}$	L/s	1293 A 128	6.9
krit. Regenspende des direkten EZG	r_{krit}	L/s*ha	15,00 A 128	9.1
undurchlässige Fläche des direkten EZG	A_{u}	ha	86,20	
Trockenwetterabfluss des direkten EZG	Q_{T24}	L/s	20,00	
Summe Drosselabflüsse	$\Sigma Q_{\text{Dr,i}}$	L/s	360	

Drosselung - abwassertechnischen Nachweis

Abflussvermögen bei Vollfüllung	Q_v	L/s	706	
für Q_T	Q_T/Q_v		0,028	
Abfluss Tabellenwert 1	Q_T/Q_v	1	0,02	A 110 Tab B.1
Abfluss Tabellenwert 2	Q_T/Q_v	2	0,03	A 110 Tab B.1
Höhe Tabellenwert 1	$r_{hy,T}/r_{hy,v}$	1	0,243	A 110 Tab B.1
Höhe Tabellenwert 2	$r_{hy,T}/r_{hy,v}$	2	0,292	A 110 Tab B.1
	$r_{hy,T}/r_{hy,v}$		0,284	
Hydraulischer Radius bei Vollfüllung	$r_{hy,v}$	m	0,125	
Hydraulischer Radius bei Teilfüllung	$r_{hy,T}$	m	0,035	
Schubspannung	τ_{vorh}	N/m ²	7,83	A 110 (54)
	τ_{erf}	N/m ²	1,00	A 166 Tab 8
Bedingung $\tau_{vorh} > \tau_{erf}$	Nachweis erbracht		A 166	Tab 8

Abflussvermögen bei Vollfüllung	Q_v	L/s	1371	
Fließgeschwindigkeit	v_v	m/s	3,56	
für Q_T	Q_T/Q_v		0,015	
Abfluss Tabellenwert 1	Q_T/Q_{v1}		0,01	A 110 Tab B.1
Abfluss Tabellenwert 2	Q_T/Q_{v2}		0,02	A 110 Tab B.1
Höhe Tabellenwert 1	$r_{hy,T}/r_{hy,v1}$		0,176	A 110 Tab B.1
Höhe Tabellenwert 2	$r_{hy,T}/r_{hy,v2}$		0,243	A 110 Tab B.1
	$r_{hy,T}/r_{hy,v}$		0,207	
Hydraulischer Radius bei Vollfüllung	$r_{hy,v}$	m	0,18	
Hydraulischer Radius bei Teilfüllung	$r_{hy,T}$	m	0,04	
Schubspannung	τ_{vorh}	N/m ²	6,64	A 110 (54)
	τ_{erf}	N/m ²	1,00	A 166 Tab 8
Bedingung $\tau_{vorh} > \tau_{erf}$	Nachweis erbracht			A 166 Tab 8
für Q_{max}	Q_{max}/Q_v		0,263	
Art des Abwasserkanals				Misch/Regenwasserkanal
Abfluss Tabellenwert 1	Q_T/Q_{v1}		0,26	A 110 Tab B.1
Abfluss Tabellenwert 2	Q_T/Q_{v2}		0,27	A 110 Tab B.1
Höhe Tabellenwert 1	$r_{hy,T}/r_{hy,v1}$		0,767	A 110 Tab B.1
Höhe Tabellenwert 2	$r_{hy,T}/r_{hy,v2}$		0,779	A 110 Tab B.1
	$r_{hy,T}/r_{hy,v}$		0,770	
Hydraulischer Radius bei Vollfüllung	$r_{hy,v}$	m	0,18	
Hydraulischer Radius bei Teilfüllung	$r_{hy,T}$	m	0,14	
Schubspannung	$\tau_{vorh,max}$	N/m ²	23,24	A 110 (54)
	$\tau_{erf,max}$	N/m ²	2,92	A 166 Tab 8
Bedingung $\tau_{vorh} > \tau_{erf}$	Nachweis erbracht			A 166 Tab 8
	h/d_1	m	0,61	A 110 Tab B.1
	h/d_2	m	0,61	A 110 Tab B.1
max. Überfallhöhe	h_{max}	m	0,43	
	v_t/v_{v1}	m/s	1,07	A 110 Tab B.1
	v_t/v_{v2}	m/s	1,07	A 110 Tab B.1
Fließgeschwindigkeit für Q_{max}	v_{max}	m/s	3,81	
Froude-Zahl	Fr		0,74	A 110 (21.b)
	Fr < 1	strömender Zufluss		

Trennbauwerk - Überfallschwelle - abwassertechnischen Nachweis RÜB

Schwellenlänge	L	m	12,00
Überfallabfluss	$Q_{\ddot{u}}$	L/s	304,00
Überfallhöhe	$h_{\ddot{u}}$	m	0,06

RÜB Ohmbach

Bearbeiter:

GrG

Abwassertechnischer Nachweis RÜB

Abfluss (Drosselabfluss-Abschlag)	$Q_{RÜB}$	L/s	304
Breite RÜB	$B_{RÜB}$	m	12,00
Länge RÜB	$L_{RÜB}$	m	27,40
Wasserstandshöhe	t_{WSP}	m	2,25
Oberfläche RÜB	$A_{O,RÜB}$	m ²	329
Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	740
Querschnittsfläche	$A_{quer,RÜB}$	m ²	27

Horizontalgeschwindigkeit

v_H	m/s	0,011
-------	-----	-------

Bedingung $v_H \leq 0,05$ m/s

Nachweis erbracht	
-------------------	--

Oberflächenbeschickung

q_A	m/h	3,33
-------	-----	------

Bedingung $q_A \leq 10$ m/h

Nachweis erbracht	
-------------------	--

spezifische Schwellenbelastung

	L/s*m	51
--	-------	----

Bedingung ≤ 75 L/s*m

Nachweis erbracht	
-------------------	--