

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die Gemeinde Fichtelberg, vertreten durch Herrn 2. Bürgermeister Glaser.

2. Zweck des Vorhabens, Veranlassung

Die wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung des entlasteten Mischwassers aus dem Stauraumkanal Hüttstadl in den Glaserbach, endet am 31.12.2018.

Das Ingenieurbüro für Tiefbau Götz, wurde mit der Erstellung der Unterlagen zur wasserrechtlichen Erlaubnis beauftragt.

Zusätzlich soll eine neue Zweckvereinbarung mit der Gemeinde Mehlmeisel, zur Einleitung von Mischwasser (Drosselabfluss) aus dem Einzugsgebiet des Stauraumkanals Hüttstadl in das Kanalnetz der Gemeinde Mehlmeisel, abgeschlossen werden.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1 Allgemeines

Der Ortsteil Hüttstadl ist über die Staatsstraße St 2181 an das überörtliche Straßennetz angebunden. Von der Staatsstraße St 2181 führt eine Gemeindeverbindungsstraße zum Ortsteil Hüttstadl.

Das betrachtete Entwässerungsgebiet liegt in einer Höhenlage von ~663 bis ~628 müNN.



3.2 Gemeindestruktur

Das Einzugsgebiet ist ländlich geprägt.

Im Einzugsgebiet fällt überwiegend häusliches Abwasser an.

Der hohe Anteil an Nebenwohnsitzen begründet sich durch das Feriendorf Hüttstadl.

Folgende Daten wurden von der Gemeinde für den Ortsteil Hüttstadl genannt:

- Einwohner mit Hauptwohnsitz 149 E
- Einwohner mit Nebenwohnsitz 69 E

3.3 Baugrundverhältnisse

Es liegt ein Baugrundgutachten vom Ingenieurbüro Dr. Ruppert & Felder, Bayreuth, vor.

Der Untergrund wurde durch insgesamt 11 Kleinrammbohrungen erkundet.

Vereinfachend konnten in den Kleinrammbohrungen zwei Horizonte unterschieden werden:

Deckhorizont – Frostschutzschicht des Straßenoberbaus sowie bereichsweise die natürlich gewachsenen Böden in Form von schluffigen bis stark schluffigen Sanden und Kiesen.

Unterhalb der Böden des Deckhorizontes wurden die Verwitterungsprodukte des Phyllithorizontes angetroffen. Diese bestehen aus steifen bis halbfesten Schluffen, darunter lagern Kiese mit unterschiedlichen Beimengungen von Ton, Schluff, Sand oder Steinen.

Abweichungen und Besonderheiten sind hier vor allem in einem unregelmäßigen Schichtgrenzenverlauf, in Schichtinhomogenitäten sowie einer unterschiedlich ausgebildeten Verwitterungszone der anstehenden Felsgesteine zu erwarten.

Grundwasser wurde in den Kleinrammbohrungen nicht festgestellt.

Bei der Kanalbefahrung waren jedoch zahlreiche Stellen mit eindringendem Grundwasser erkennbar.

3.4 Bestehende Wasserversorgung

Die Gemeinde Fichtelberg ist Mitglied im Zweckverband zur Wasserversorgung Oberes Fichtelnaabtal.

Der Ortsteil Hüttstadl wird ausreichend aus der leistungsfähigen Wasserversorgungsanlage des Zweckverbandes mit Trinkwasser versorgt.

Der Jahreswasserverbrauch im gesamten Einzugsgebiet des Stauraumkanals beträgt nach Auskunft des Zweckverbandes $Q_a = \text{ca. } 6.300 \text{ m}^3/\text{a}$.

3.5 Bestehende Abwasserentsorgung

Die Abwässer der Ortschaft „Alt-Hüttstadl“ sowie des Ferienparks Hüttstadl werden derzeit im Mischsystem gesammelt und einem Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung zugeleitet.

Der Drosselabfluss aus dem Stauraumkanal Hüttstadl wird über einen Freispiegelsammler DN 200, dem Ortsnetz der Gemeinde Mehlmeisel zugeführt. Die Abwasserreinigung erfolgt in der bestehenden zentralen Kläranlage der Gemeinde Mehlmeisel.

Das entlastete Mischwasser aus dem Stauraumkanal wird in den Glaserbach eingeleitet. Lage und Umfang der bestehenden Kanalisation kann dem beiliegenden Lageplan (PI-Nr. 2) entnommen werden.

Zur Feststellung des Zustandes der bestehenden Kanalleitungen wurde eine TV-Untersuchung durchgeführt.

Im Vorfeld der Untersuchungen wurde die gegenständliche Abwasseranlage tachymetrisch vermessen.

Die Kanäle wurden mittels einer TV-Befahrung untersucht.

Die Auswertung der TV-Inspektion zeigte, dass nahezu gleichmäßig verteilt über die gesamte Kanalstrecken innerhalb des Ferienparks sehr viel Fremdwasser eindringt. Wesentlichen Schäden sind undichte Muffenverbindungen, Scherbenbrüche sowie offensichtliche Fremdwassereinleitungen über Anschlussleitungen. Auf Grund des oberflächennahen Grundwasserspiegels, kann aufgrund der o.g. Schadensbilder sehr viel Fremdwasser in die Kanalleitungen eindringen.

Eine abschließende Entscheidung für eine der diskutierten Sanierungsvarianten wurde vom Gemeinderat Fichtelberg bisher noch nicht getroffen.

Der Planer empfiehlt jedoch eine Umstellung auf das Trennsystem mit Neubau eines komplett neuen und dichten Schmutzwasserkanals incl. Anschlussleitungen im öffentlichen Bereich. Die Tiefenlage ist so zu wählen, dass ein Freispiegelanschluss von unterkellerten Gebäuden nicht erfolgen kann.

3.6 Bestehende Vorflutverhältnisse

Als Vorflut für das gegenständliche Planungsgebiet dient der Glaserbach, ein Gewässer III. Ordnung.

Folgende Daten zum Vorfluter Glaserbach für den Planungsbereich sind bekannt:

$$A_{EO} = 2,6 \text{ km}^2$$

$$MNQ = 2,6 \text{ km}^2 * 4 \text{ l/(s*km}^2) \sim 10 \text{ l/s (Faustformel BT- Schneider-Mittelgebirge)}$$

$$MQ = 55 \text{ l/s (aus Gutachten WWA Hof)}$$

$$HQ_1 = 0,9 \text{ m}^3/\text{s (aus Gutachten WWA Hof)}$$

4. Umfang der Überprüfungen für die wasserrechtliche Genehmigung

4.1 Kanalnetzüberprüfung gemäß DWA A 118

4.1.1 Allgemeines

Der bauliche Zustand wurde mittels TV Inspektion geprüft. Aufgrund des bekannt hohen Fremdwasseranteils sowie den Erkenntnissen aus der TV-Inspektion, sind Sanierungsmaßnahmen aus baulicher Sicht dringend angezeigt.

Nach Aussagen des Netzbetreibers, sind in Hüttstadt keine Überstauereignisse aus dem Kanalnetzbetrieb bekannt. Ein Nachweis der Überstauhäufigkeit war nicht gefordert.

Zur Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit wurde das Kanalnetz gemäß DWA A118 Ziffer 6.2.2 mittels Fließzeitverfahren überrechnet. Hierzu wurde ein Berechnungslageplan mit Abgrenzung des Einzugsgebietes (siehe Plan-Nr.2) gefertigt. Die Befestigungsgrade im Einzugsgebiet wurden anhand repräsentativer Teilgebiete untersucht und bei der Netzüberrechnung entsprechend berücksichtigt (siehe hierzu Beilage 3.1 - 3.9).

Die vorhandenen Baulücken wurden bei der Überrechnung des Kanalnetzes als bereits bebaut berücksichtigt.

Die Gesamtfläche der berücksichtigten Baulücken beträgt $A_{E,k} = 1,152$ ha. Hieraus ergibt sich ein Zuwachs an befestigter Fläche von $A_{E,b}=A_u=0,325$ ha .

4.1.2 Bemessungswerte Kanalnetzberechnung

Dem Entwässerungsgebiet wurden folgende Bemessungswerte zugeordnet:

Niederschlagshäufigkeit für Nachrechnung Bestand: $n = 1$ (gem. EN 752-2 Tab. 2)

kürzeste maßgebende Regendauer: $T = 10$ min

Der Bemessungsniederschlag wurde entsprechend dem Kostra-DWD 2010 Atlas interpoliert.

Es ergeben sich folgende Regenspenden (siehe auch Beilage 6):

$$r_{15;1} = 119,4 \text{ l/(s*ha)}$$

$$r_{10;1} = 145,4 \text{ l/(s*ha)}$$

4.1.3 Fazit aus Nachrechnung mit Fließzeitverfahren

Auslastungsgrade über > 100 % treten nicht auf. Aufgrund der Beobachtungen des Netzbetreibers sind demnach keine Sanierungen aus hydraulischer Sicht erforderlich. Die Baulücken können aus Sicht der Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes im Mischsystem angeschlossen werden.

4.2 Überprüfung Mischwasserbehandlung gem. DWA A128 / A 166/ LfU Merkblatt 4.4/22

4.2 .1 Allgemeines

Die Mischwasserbehandlung erfolgt in einem Stauraumkanal DN 1400 mit oben liegender Entlastung in den Glaserbach. Der Stauraumkanal ist als Drachenprofil mit Trockenwetterrinne (Steinzeughalbschale DN 300) ausgebildet. Die genauen Abmessungen und die Bauwerksausbildung sind dem Bauwerksplan (Plan Nr. 3) zu entnehmen

4.2 .2 Nachrechnung gemäß DWA A128 für Ist-und Prognosezustand

Für die Einleitung in den Glaserbach gelten weitergehende Anforderungen.
Die Nachrechnung erfolgt als Einzelbecken (siehe hierzu auch die Anmerkungen gemäß Ziffer 4.3.5 Entwurf IB Wolf aus dem Jahr 1995).

Nachfolgend die Ermittlung QM gemäß DWA A 198 für die Nachrechnung der Mischwasserbehandlung :

Ermittlung QM gemäß DWA A 198 für den Ist -Zustand			
Einwohner			
Hauptwohnsitze		149 E	
Nebenwohnsitze		69 E	
Gesamt		218 E	
Es fällt nur häusliches Abwasser an.			
Für die Berechnung wird eine spezifischer Verbrauch von 100 l/(E*d) angesetzt .			
Der Jahresverbrauch Hauptwohnsitze (365 Tage)	Qa HW =		5438,5
Der Jahresverbrauch Nebenwohnsitze (120 Tage)	Qa NW =		828
Gesamtverbrauch (lt. Zählerablesungen ~6.300 m3/a)			6266,5
Einleitmengen in das Ortsnetz Mehlmeisel			
<u>Trockenwettermengen</u>			
Q S,aM =	$E_{Ist_Zustand} * 0,100 \text{ m}^3 / (E * d) / (24 * 3,6) =$	0,25 l/s	(Jahresmittelwert)
FWA =	78%	Fremdwasseranteil	
QF,aM =		0,90 l/s	(Jahresmittelwert)
XQ _{max} =	8	(Bild 2 DWA A 198) (Spitzenfaktor für QS,x)	
QS,x =	$24 * Q_{S,aM} / X_{Q_{max}} =$	0,76 l/s	(Tagesspitze Schmutzwasser)
QT,aM =	$Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	1,15 l/s	(Tagesmittel Trockenwetter)
QT,max =	$Q_{S,x} + Q_{F,aM} =$	1,66 l/s	(Tagesspitze Trockenwetter)
<u>Regenwetterfall Mischsystem</u>			
min f S, QM=	6	gemäß Bild 1 DWA A 198	
max f S, QM=	9	gemäß Bild 1 DWA A 198	
Wertebereich für den Drosselabfluss (QM bzw, QDr aus Hüttstadt nach DWA A 198)			
min QM =	$\min f_{S,QM} * Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	2,41 l/s	Regenwetter min
max QM =	$\max f_{S,QM} * Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	3,17 l/s	Regenwetter max

Abwasseranlage Fichtelberg / Ortsteil Hüttstadt			
----- Entwässerung im Mischsystem -----			
Ermittlung QM gemäß DWA A 198 für den Prognosezustand			
Einwohner			
Hauptwohnsitze		149 E	
Nebenwohnsitze		69 E	
Gesamt Ist -Zustand		218 E	
15% Steigerung		33 E	
Gesamt Prognose		251 E	
Es fällt nur häusliches Abwasser an.			
Einleitmengen in das Ortsnetz Mehlmeisel nach einer Sanierung Mischsystem			
<u>Trockenwettermengen</u>			
Q S,aM =	$E_{\text{Prognose}} * 0,100\text{m}^3 / (E * d) / (24 * 3,6) =$	0,29	l/s
FWA =	49%	Fremdwasseranteil	(Jahresmittelwert)
QF,aM =		0,28	l/s
XQ _{max} =	8	DWA A 198	(Spitzenfaktor für QS,x)
QS,x =	$24 * Q_{S,aM} / X_{Q_{max}} =$	0,87	l/s (Tagesspitze Schmutzwasser)
QT,aM =	$Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	0,57	l/s (Tagesmittel Trockenwetter)
QT,max =	$Q_{S,x} + Q_{F,aM} =$	1,15	l/s (Tagesspitze Trockenwetter)
<u>Regenwetterfall (Mischsystem)</u>			
min f S, QM =	6	DWA A 198	
max f S, QM =	9	DWA A 198	
Wertebereich für den Drosselabfluss (QM bzw, QDr aus Hüttstadt nach DWA A 198)			
min QM =	$\min f_{S,QM} * Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	2,02	l/s Regenwetter min
max QM =	$\max f_{S,QM} * Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	2,89	l/s Regenwetter max

Grundsätzlich wurde bei den Berechnungen sowohl für den Ist –Zustand als auch für den Prognosezustand ein Drosselabfluss von $Q_M = Q_{Dr} = 3,5$ l/s angesetzt. Der Fremdwasseranteil im Ist-Zustand wurde aus den Aufzeichnungen der Gemeinde Fichtelberg abgeleitet. Eine Ermittlung gemäß DWA M 182 war aufgrund der Datenlage nicht möglich. Im Prognosezustand wurde der Fremdwasseranteil mit 49 % berücksichtigt.

Eine Reduzierung von $Q_M = Q_{Dr}$ auf die berechneten Werte gemäß Formel 8 (DWA A 198), soll aus folgenden Gründen nicht durchgeführt werden:

- vorhandenes Drosselement arbeitet nach Herstellerangaben zwischen $Q_{Dr} = 3 - 15$ l/s
- eine weitere Reduzierung würde die Verlegungsgefahr weiter erhöhen
- die Vereinbarung mit Mehlmeisel ist weiterhin $Q_M = 3,5$ l/s ausgerichtet
- verminderte Spülwirkung im Ableitungskanal Richtung Mehlmeisel
- Forderungen min Q_{Dr} gemäß DWA A 166 sind ohnehin bereits unterschritten
- Regenabflussspende bleibt $q_{R <=} 2$ l/s*ha

Nachrechnung Ist -Zustand :

Projekt: AWA Fichtelberg / Einzugsgebiet OT Hüttstadt - Wasserrecht		
Bemessung nach ATV (DWA) A 128 / Stand April 1992		
Ist - Zustand Mischsystem	FWA =	78%
Bezeichnung Bauwerk	SRK (o)	
Mittlere Jahresniederschlagshöhe	hNa (mm)	993,0
undurchlässige Fläche	Au (ha)	3,457
längste Fließzeit	tf (min)	5,2
mittlere Geländeneigung	NGm	2,6
Mischwasser Abfluss der Kläranlage	Q_M (l/s)	3,5
TW Abfluss 24h Tagesmittel	Q _{T,aM} (l/s)	1,15
TW Abfluss Tagesspitze	Q _{T,max} (l/s)	1,66
Regenabfluss aus Trenngebieten	Q _{R,Tr} (l/s)	0,0
CSB Konzentration im TW Abfluss	C _{CSB,aM} (mg/l)	600,0
mittlerer Fremdwasserzufluss	Q _{F,aM} (l/s)	0,90
Auslastungswert der Kläranlage	n	3,43
Regenabfluss 24 Tagesmittel	Qr24 (l/s)	2,35
Regenabflussspende	q _R (l/(s*ha))	0,679
TW Abflussspende aus Gesamtgeb.	qt24 (l/(s*ha))	0,33
Fließzeitabminderung	af	0,975
mittl. Regenabfluss bei Entlastung	Qre (l/s)	17,44
mittl. Mischverhältnis	m	15,14
xa Wert für Kanalablagerungen	xa	16,7
Einflusswert TW Konzentration ac	ac=	1,0
Einflusswert Jahresniederschlag ah	ah=	0,241
Einflusswert Kanalablagerung aa	aa=	0,20
Bemessungskonzentration	cb (mg/l)=	863
rechnerische Entlastungskonzentration	ce (mg/l)=	154
zulässige Entlastungsrate	eo (%) =	44,1
spezifisches Speichervolumen	Vs (m ³ /ha)=	26,1
Vsmin =	(m ³ /ha)=	6,0
<i>Normalanforderungen nach A 128 Anhang 3</i>		
V min =	(m ³) =	20,7
Gesamtvolumen V_{RÜB}	V (m³) =	90,4
<i>weitergehende Anforderungen nach LfU Merkblatt 4.4/22</i>		
zulässige Entlastungsrate	eo,w =	37,5
spezifisches Speichervolumen	Vs (m ³ /ha) =	36,1
spezifisches Mindestspeichervolumen	Vs min (m ³ /ha)=	9,31
Mindestspeichervolumen	Vmin (m ³) =	32,2
Gesamtvolumen V_{RÜB}	V (m³) =	124,7

Für den Ist - Zustand ergibt sich für weitergehende Anforderungen ein erforderliches Volumen von erf. V_{RÜB} = 125 m³. Das vorhandene Volumen beträgt vorh. V_{RÜB} = 79 m³. Für den Ist-Zustand müsste das Speichervolumen um 46 m³ vergrößert werden.

Berechnung Prognose –Zustand :

Projekt: AWA Fichtelberg / Einzugsgebiet OT Hüttstadt - Wasserrecht		
Bemessung nach ATV (DWA) A 128 / Stand April 1992		
Prognose Mischsystem saniert	FWA =	49%
Bezeichnung Bauwerk	SRK (o)	
Mittlere Jahresniederschlagshöhe	hNa (mm)	993,0
undurchlässige Fläche	A_u (ha)	3,782
längste Fließzeit	tf (min)	5,2
mittlere Geländeneigung	NGm	2,6
Mischwasser Abfluss der Kläranlage	Q_M (l/s)	3,5
TW Abfluss 24h Tagesmittel	Q_T,aM (l/s)	0,57
TW Abfluss Tagesspitze	Q_T,max (l/s)	1,15
Regenabfluss aus Trenngebieten	Q_R,Tr (l/s)	0,0
CSB Konzentration im TW Abfluss	C_CSB,aM (mg/l)	600,0
mittlerer Fremdwasserzufluss	Q_F,aM (l/s)	0,28
Auslastungswert der Kläranlage	n	3,71
Regenabfluss 24 Tagesmittel	Qr24 (l/s)	2,93
Regenabflussspende	q_R (l/(s*ha))	0,775
TW Abflussspende aus Gesamtgeb.	qt24 (l/(s*ha))	0,15
Fließzeitabminderung	af	0,975
mittl. Regenabfluss bei Entlastung	Qre (l/s)	20,21
mittl. Mischverhältnis	m	35,50
xa Wert für Kanalablagerungen	xa	11,9
Einflusswert TW Konzentration ac	ac=	1,0
Einflusswert Jahresniederschlag ah	ah=	0,241
Einflusswert Kanalablagerung aa	aa=	0,51
Bemessungskonzentration	cb (mg/l)=	1054
rechnerische Entlastungskonzentration	ce (mg/l)=	133
zulässige Entlastungsrate	eo (%) =	58,8
spezifisches Speichervolumen	Vs (m³/ha)=	9,7
Vsmin =	(m³/ha)=	5,4
<i>Normalanforderungen nach A 128 Anhang 3</i>		
V min =	(m³) =	20,2
Gesamtvolumen V_{RÜB}	V (m³) =	36,8
<i>weitergehende Anforderungen nach LfU Merkblatt 4.4/22</i>		
zulässige Entlastungsrate	eo,w =	50,0
spezifisches Speichervolumen	Vs (m³/ha) =	17,1
spezifisches Mindestspeichervolumen	Vs min (m³/ha)=	9,86
Mindestspeichervolumen	Vmin (m³) =	37,3
Gesamtvolumen V_{RÜB}	V (m³) =	64,6

Für den Prognose – Zustand ergibt sich für weitergehende Anforderungen ein erforderliches Volumen von erf. $V_{RÜB} = 65 \text{ m}^3$. Das vorhandene Volumen beträgt 79 m^3 .

Für den Prognose -Zustand ist das vorhandene Volumen ausreichend !

Das Mindestspeichervolumen gemäß LfU Merkblatt 4.4/22 Ziffer 4.4.2.2 beträgt

$V_{\min} = V_{s,\min} * A_u = 9,86 * 3,782 = 37,3 \text{ m}^3$.

Die Anforderungen zur Mischwasserbehandlung gemäß DWA A 128 sowie LfU – Merkblatt 4.4/22, können mit Reduzierung des Fremdwasseranteils auf $< 50 \%$ eingehalten werden.

Hierfür muss eine Sanierung der Mischwasserkanäle incl. Anschlussleitungen und Sanierung der Grundstücksentwässerungsanlagen erfolgen. Die Einleitung von Gebäudedrainagen ist zu unterbinden.

4.2.3 Nachweise zum Stauraumkanal SRKo (Mischwasserbehandlung) gemäß A 166/Tab.8

4.2.3.1 Allgemeines

Nach Auskunft der Gemeinde Fichtelberg sowie des Betriebspersonals (Südwasser) , sind keine schädlichen Rückstauereignisse im Bereich Stauraumkanal bei Hochwasserführung im Glaserbach bekannt.

Stauraumprofil

Das bestehenden Bauwerk zur Mischwasserbehandlung ist als Stauraumkanal mit oben liegender Entlastung konzipiert . Das 47,5 m lange Stauraumprofil DN 1400 ist mit einer Trockenwetterrinne DN 300 sowie einer geneigten Berme (Bermenneigung 1:3) ausgeführt.



Hydraulische Berechnung

Kreisprofil mit Trockenwetterrinne (Gerinne und Auftritt/Berme)



Vorgaben:

Q _{max}	0,732 m ³ /s	Maximalabfluß
I _s	21,20 ‰	Sohlgefälle
k ₉₀	0,75 mm	betriebliche Rauheit
g	9,81 m/s ²	Fallbeschleunigung
ν	1,31E-06 m ² /s	kinematische Zähigkeit

Gewählt:

Trockenwetterrinne (TWR):

Trockenwettergerinne	DN	300 mm
Gerinnenhöhe (H _{Ri} ≤ r _{Ri} ≤ DN _{TWR})	H _{Ri}	0,15 m
Bermenneigung 1 : n	1 :	3,00
Abstand TWR-Rinne-Rohrsohle	a	0,10 m

Berechnung der erforderlichen Abflußquerschnittsfläche A ≥ A_{erf}
 Die Berechnung erfolgt iterativ:

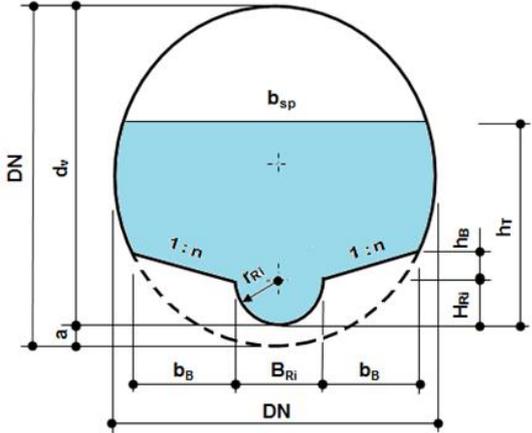
DN	d _v	A	I _u	r _{hy}	A _{erf}
mm	m	m ²	m	m	m ²
1400	1,30	1,324	4,292	0,308	0,135

gewählt:

DN	d _v	A	I _u	r _{hy}	A _{erf}
mm	m	m ²	m	m	m ²
1400	1,30	1,324	4,292	0,308	0,135

Gewählt:

DN	1400 mm	Nennweite
A _v	1,324 m ²	Abflußquerschnitt
U _v	4,292 m	benetzter Umfang
v _v	5,410 m/s	Fließgeschwindigkeit
Q _v	7,162 m ³ /s	Abfluß bei Vollfüllung



Geometrische Vorgaben:

Radius DN/2	r =	0,70 m
a (TWR-Finne-Rohrsohle)		0,10 m
Querschnittshöhe	d _v =	1,30 m

Trockenwetterrinne:

Nennweite Gerinne	DN	300 mm
r _{Ri}		0,150 m
H _{Ri}		0,150 m
B _{Ri}		0,300 m

Bermenneigung:

1 : n	=	1 : 3,00
-------	---	----------

Berme (Auftritt):

b _B		0,488 m
h _B		0,163 m

Profiltabelle Stauraumprofil :

Profilhöhe	Teilfüllung										
	Fließtiefe	Abflußquerschnitt	benetzter Umfang	hydr. Radius	Fließgeschwindigkeit	Abfluß	Abflußverhältnis	Wasserspiegelbreite	Foude-Zahl	Energiehöhe	Wand-schubspannung
d	h_T	A	l_u	r_{hy}	v	Q	Q/Q_v	b_{sp}	Fr	h_E	τ
m	m	m ²	m	m	m/s	m ³ /s	-	m	-	m	N/m ²
1,400	1,300	1,324	4,292	0,308	5,410	7,162	1,00			2,792	64,15
1,290	1,190	1,268	3,498	0,363	5,975	7,576	1,06	0,752	1,47	3,010	75,40
1,181	1,081	1,170	3,152	0,371	6,061	7,089	0,99	1,018	1,81	2,953	77,17
1,071	0,971	1,048	2,875	0,365	5,996	6,284	0,88	1,187	2,04	2,803	75,82
0,961	0,861	0,911	2,628	0,347	5,814	5,298	0,74	1,299	2,22	2,584	72,11
0,852	0,752	0,765	2,398	0,319	5,521	4,222	0,59	1,367	2,36	2,305	66,31
0,742	0,642	0,613	2,177	0,282	5,113	3,133	0,44	1,397	2,47	1,975	58,55
0,632	0,532	0,459	1,957	0,235	4,569	2,099	0,29	1,393	2,54	1,596	48,82
0,522	0,422	0,308	1,734	0,178	3,844	1,185	0,17	1,354	2,57	1,176	36,99
0,413	0,313	0,164	1,501	0,109	2,827	0,463	0,06	1,277	2,52	0,720	22,68
0,359	0,259	0,103	1,158	0,089	2,487	0,257	0,04	0,951	2,41	0,574	18,55
0,304	0,204	0,060	0,814	0,074	2,212	0,134	0,02	0,626	2,27	0,454	15,44
0,250	0,150	0,035	0,471	0,075	2,227	0,079	0,01	0,300	2,07	0,403	15,60
0,200	0,100	0,021	0,369	0,056	1,842	0,038	0,01	0,283	2,18	0,273	11,62
0,150	0,050	0,008	0,252	0,031	1,244	0,010	0,00	0,224	2,13	0,129	6,38
0,100											
Fließtiefe bei Trockenwetter (Q_t)											
0,130	0,030	0,004	0,193	0,019	0,904	0,003	0,00	0,180	2,02	0,072	3,96
Fließtiefe bei Trockenwetter (z.B. $Q_{t\max}$)											
0,115	0,015	0,001	0,135	0,010	0,569	0,001	0,00	0,131	1,81	0,032	2,03
Fließtiefe beim Bemessungsabfluß (Q_{max})											
0,458	0,358	0,223	1,599	0,139	3,299	0,735	0,10	1,222	2,47	0,913	28,97

Ermittlung vorh. Speichervolumen (Nutzvolumen gemäß 5.3.2 A 166) :

V1 im Einlaufbauwerk SRK vor der Schwelle bis OK Schwelle :

(Querschnittsfläche mit CAD ermittelt ;siehe Schnitt B-B Bauwerksplan)

$$V1 = 2,225 \text{ m}^2 \cdot 4,50 \text{ m} = 10,013 \text{ m}^3$$

V2 im Stauraumprofil DN 1400:

$$V2 = A_{SRK} \cdot L_{\text{Stauraum}} = 1,324 \text{ m}^2 \cdot 47,50 \text{ m} = 62,89 \text{ m}^3$$

V3 im Vorschacht Drosselschachtbauwerk :

$$V3 = T_{\text{im Mittel}} \cdot \text{Grundfläche} = (626,67 - 624,46) \cdot 1,20 \text{ m} \cdot 2,40 \text{ m} = 6,365 \text{ m}^3$$

Nutzvolumen SRK(o) gesamt :

$$V_{\text{nutz}} = V1 + V2 + V3 = 79,268 \text{ m}^3$$

Entlastungsbauwerk

Die Schwellenhöhe des Beckenüberlaufes im Entlastungsbauwerk liegt auf 626,67 m.ü.NN . Die Sohle des Zulaufkanals DN 600 liegt auf 625,24m.ü.NN und somit die Scheitelhöhe des Zulaufkanals deutlich unterhalb der Beckenüberlaufschwelle.

Die Länge der Überlaufschwelle beträgt 4,50 m. Vor der Überlaufschwelle ist eine starre Tauchwand aus Edelstahl angebracht welche außerhalb des Zuflussquerschnittes des Stauraumprofils liegt.

Auf der Entlastungsseite führt ein Entlastungskanal DN 600 zum Vorfluter Glaserbach.

Drosselbauwerk

Zur Abflussdrosselung ist am Ende des Stauraumkanals ein Drosselorgan in halbtrockener Aufstellung in einem gesonderten Drosselschacht (LxBXH / 2,50mx2,40mx3,25m) installiert.

Der Drosselquerschnitt sowie die Notentleerung sind in Nennweite DN 200 ausgeführt. Es handelt sich um eine Abflussregelung des Herstellers Fa. bgu (Waagedrossel Typ 1 b) mit hoher Abflussgenauigkeit und senkrechter Q/h- Linie.

Um Verstopfungen des Drosselorganes weitestgehend zu vermeiden , wurde eine solarbetriebene Spüleinrichtung an der Drossel installiert.

Bemessungswerte für nachfolgende Überprüfungen :

$Q_{0(n=1)} = 732 \text{ l/s}$ (Prognose / siehe Kanalnetzberechnung Beilage 2)

$Q_{0(n=1)} = 665 \text{ l/s}$ (Ist-Zustand / Ermittlung siehe Flächenbilanz Beilage 4)

$Q_{0,max} = 840 \text{ l/s}$ (Zulaufkanal Druckabfluss /Ermittlung siehe Beilage 5)

BHW entspricht rechtes Ufer Glaserbach ~ 625,50 müNN

OK Schwelle Stauraumüberlauf = 626,67 müNN

Drosselabfluss $Q_{Dr} = 3,5 \text{ l/s}$ (Ist-Zustand und Prognose)

Trockenwetterabflüsse (Ermittlung siehe Ziffer 4.2.2)

4.2.3.2 Nachweise Zulaufkanal ZK B-DN 600

Gemäß DWA A 166 ist die Schleppspannung bei $Q_{T(A110)}$ im Zulaufkanal nachzuweisen.

Trockenwetter Ist – Zustand :

$Q_{T,aM} =$	$Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	1,15	l/s	(Tagesmittel Trockenwetter)
$Q_{T,max} =$	$Q_{S,x} + Q_{F,aM} =$	1,66	l/s	(Tagesspitze Trockenwetter)

Trockenwetter Prognose – Zustand :

$Q_{T,aM} =$	$Q_{S,aM} + Q_{F,aM} =$	0,57	l/s	(Tagesmittel Trockenwetter)
$Q_{T,max} =$	$Q_{S,x} + Q_{F,aM} =$	1,15	l/s	(Tagesspitze Trockenwetter)

Für die anzusetzenden Trockenwetterabflüsse $Q_{Ta,M}$ sowie Q_{Tmax} ergeben sich jedoch Teilfüllungshöhen von $h_T < 3 \text{ cm}$. In diesen Fällen empfiehlt die DWA, das Gefälle des Kanals mit $iso \geq 1 : DN$ festzulegen.

Das vorhandene Sohlgefälle des Zulaufkanals beträgt $iso = 15,3 \text{ ‰} > 1/DN = 1,67 \text{ ‰}$. (siehe hierzu Beilage 2)

4.2.3.3 Nachweis Entlastungskanal EK B - DN 600

Leistungsfähigkeit:

$$Q_{0,max} = 840 \text{ l/s} < Q_{\text{voll DN 600}} = 872 \text{ l/s} \quad ; \quad (Iso = 16,9 \text{ ‰}, k_b = 0,75)$$

Sohle Einlauf im Bauwerk Entlastungskanal: 625,76 müNN

Sohle Entlastungskanal Einleitstelle: 625,40 müNN

BHW: ~ 625,50 müNN

$$Q_{\text{teil}} = Q_{0(n=1)} - Q_{\text{Dr}} = 732 \text{ l/s} - 3,5 \text{ l/s} = 728,5 \text{ l/s}$$

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	871,924
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,2827
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	3,0838
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,15
Reynoldszahl	Re		=	1412428
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	24,868
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02092

Teilfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	729
Füllhöhe	h	[mm]	=	422
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,2124
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	3,4329
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,178
Reynoldszahl	Re		=	1865473
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	29,505
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02004
Froudezahl	Fr		=	1,76

4.2.3.4 Nachweise Stauraumüberlauf

spezifische Schwellenbelastung :

$$Q_{0(n=1);\text{Ist-Zustand}} / \text{Schwellenlänge SÜ} = (665 \text{ l/s}) / 4,5\text{m} = 148 \text{ l/(s*m)} < 300 \text{ l/(s*m)}$$

$$Q_{0(n=1);\text{Prognose}} / \text{Schwellenlänge SÜ} = (732 \text{ l/s}) / 4,5\text{m} = 163 \text{ l/(s*m)} < 300 \text{ l/(s*m)}$$

Nachweis vollkommener Überfall $Q_{0(n=1);\text{Prognose}}$:

Als Ausgangswasserspiegel (BHW) wird das tieferliegende rechte Ufer angesetzt, da ab diesem Niveau der Glaserbach sein Bachbett verlässt und das rechte Vorland überflutet.

Beim BHW wird ein freier Auslauf angesetzt.

Nachweis erfolgt gemäß Fall 2 DWA –A 111:

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: WRV Hüttstadt
 Haltungsnummer: Entlastungskanal EK DN 600

Gesucht: Grenzwassertiefe hgr für Kreisprofile:

Kreisprofil:

Durchmesser DN d [mm] = 600

Teilfüllungswerte:

Durchfluss Q [l/s] = 729

Grenzwerte für Q(teil): (Froude-Zahl = 1)

Grenzabflußwinkel	φ	[rad]	=	5,0086
Abflußquerschnittsfläche	Agr	[m²]	=	0,2684
Grenzgeschwindigkeit	vgr	[m/s]	=	2,7158
Grenztiefe	hgr	[mm]	=	541,1
minimale Energiehöhe	hEmin	[m]	=	0,917

$$h_o = h_{Gr} + 1,45 * (v_{gr}^2 / 2 * g) = 0,54 + 1,45 * (2,72^2 / 19,62) = 1,09 \text{ m}$$

Der Wasserspiegel in der Überlaufkammer beträgt somit 625,76+1,09 = 626,85 müNN.
 Die Schwellenhöhe liegt bei 626,67müNN. Es liegt somit ein unvollkommener Überfall vor.

SÜ (Beckenüberlauf Stauraumkanal)			
Ermittlung der Überfallhöhe :			
Eingabedaten :			
Q0(n=1) =	732	l/s	
Q Dr =	3,5	l/s	
D o =	600	mm	
Ergebnisdaten :			
Q ü =	728,5	l/s	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Qo (n=1) = aus Netzberechnung Beilage 2 in l/s Q Dr = Drosselabfluss D o = DN Zulaufkanal in mm Q ü = Q o(n=1) - QDr in l/s </div>			
Länge Überfallkante :			
vorhanden l B _ü =	4,50	m	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> POLENI FORMEL : $h_{\ddot{u}} = ((3 * Q_{\ddot{u}}) / (2 * \mu * c * l_{B\ddot{u}} * \sqrt{2g}))^{2/3}$ Q ü = Entlastungs-Abfluß in m3/s μ = Überfallbeiwert Wehrkrone (μ=0.5) c = 1 bzw. Abminderung für unvollkommenen Überfall gemäß Gleichung 2 DWA A 111 (c=0,62) l B_ü = Wehrschwellerlänge in m </div>			
Ermittlung der resultierenden Überfallhöhe :			
h ü, vollkommen =	0,23	m	
h ü, unvollkommen =	0,32	m	

maximaler Wasserspiegel im Entlastungsbauwerk $Q_{0(n=1);Prognose}$:

$$\begin{aligned} \max \text{ Wsp} &= 626,67\text{müNN} + 0,32\text{m} = 626,97\text{müNN} < \text{UK Decke } 627,14 \text{ müNN} \\ &= 626,97\text{müNN} < \text{OK Gelände SRK(o) } 627,60 \text{ müNN} \end{aligned}$$

Es verbleibt rein rechnerisch ein Freibord von 0,17 m.

Gewässerüberlastungen bei Einleitung des Bemessungsabflusses in den Vorfluter Glaserbach sind nicht bekannt. Der Glaserbach kann an der Einleitstelle nach grober Abschätzung (siehe nachfolgend) ca. 1 ,2 m³/s ohne Überflutung abführen.

$Q = A \times k_{st} \times r_{hy}^{2/3} \times I_E^{1/2}$									
$A = bu \times h$		$r_{hy} = A/lu$		$lu = bu + 2 h$					
Böschungsneigung senkrecht				Q Einleitung= $Q_{0(n=1)} - Q_{Dr} = 729 \text{ l/s}$					
h [m]	bu [m]	A [m ²]	lu [m]	r_{hy} [m]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	I_E [m/m]	Q [m ³ /s]	bo [m]	
0,4	2	0,8	2,8	0,28571429	25	0,02	1,227	2	

Somit sind bei Einleitung des Bemessungsabflusses $Q_{Einleitung} = Q_{0(n=1)} - Q_{Dr} = 729 \text{ l/s}$, keine schädlichen Überflutungen zu erwarten.

4.2.3.5 Nachweise Drosselorgan (bgu Waage-Drossel Typ 1b DN 200)

Abweichung Drosselabfluss zur Berechnungsannahme

Gemäß Herstellerangaben beträgt die Abweichung +/- 5 %

Nachweis Mindestdrosseldurchfluss $Q_{DR,b,min}$

Der Mindestdurchfluss von $Q_{DR,b,min} = 10 \text{ l/s}$ gemäß DWA A111 wird unterschritten. Gemäß Herstellerangaben ist das Drosselorgan für ein Abflussspektrum von 3-15 l/s ausgelegt. Als Zusatzausrüstung wurde eine solarbetriebene Spüleinrichtung installiert.

Rückstaufreiheit bei 1,2 $Q_{T,h,max}$

Die Waagedrossel ist bei Trockenwetterabflüssen kleiner der eingestellten Sollabflussmenge voll geöffnet und erzeugt keinen Rückstau in den Stauraumkanal.

4.2.3.6 Nachweise Ablaufkanal PVC DN/OD 200

Der Trockenwetterabfluss bzw. der Drosselabfluss aus dem Einzugsgebiet Hüttstadl , wird über einen Freispiegelkanal PVC DN DN/OD 200 zum Ortsnetz der Gemeinde Mehlmeisel abgeleitet.

Gemäß DWA A 166 ist die Schleppspannung bei $Q_{T(A110)}$ im Ablaufkanal nachzuweisen.

Für die anzusetzenden Trockenwetterabflüsse $Q_{Ta,M}$ sowie Q_{Tmax} ergeben sich jedoch Teilfüllungshöhen von $h_T < 3 \text{ cm}$. In diesen Fällen empfiehlt die DWA, das Gefälle des Kanals mit $I_{so} \geq 1 : DN$ festzulegen.

Das Mindestgefälle im Ableitungskanal beträgt $I_{so} = 9 \text{ ‰} > 1/188 = 5,3 \text{ ‰}$.

Aufgrund des geringen Drosselabflusses ($Q_{Dr} = 3,5 \text{ l/s}$) aus dem Stauraumkanal begründet sich die Nennweite des bestehen Ableitungskanals von DN/OD 200 gegenüber der Forderung gemäß A 166 von mindestens DN 300.

Die Vollfüllungsleistung des Kanals beträgt $Q_v = 31,3 \text{ l/s} > 1,5 \cdot Q_{Dr} = 1,5 \cdot 3,5 \text{ l/s} = 5,25 \text{ l/s}$.

Abflußbemessung Version 1.7

Softwarelösungen Hucke & Pülz - www.hucke-puelz.de

Projektnummer: WRV Hüttstadt
 Haltungsnummer: Ableitungskanal zum Ortsnetz Mehlmiesel (PVC DN/OD 200)

Gesucht: Teilfüllungswerte bei gegebener Rohrfüllhöhe h(teil):

Kreisprofil:

Durchmesser DN	d	[mm]	=	188
----------------	---	------	---	-----

Vollfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	31,257
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,0278
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	1,126
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,047
Reynoldszahl	Re		=	161593
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	4,15
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,02618

Teilfüllungswerte:

Durchfluss	Q	[l/s]	=	1,794
Füllhöhe	h	[mm]	=	30
Querschnittsfläche	A	[m ²]	=	0,0029
Fließgeschwindigkeit	v	[m/s]	=	0,6283
Hydraulischer Radius	r _{hyd}	[m]	=	0,0185
Reynoldszahl	Re		=	35460
Schleppspannung	τ	[N/m ²]	=	1,632
Widerstandsbeiwert	λ		=	0,03539
Froudezahl	Fr		=	1,392

Betriebswerte:

Energieliniengefälle	le	[‰]	=	9
Betriebsrauheit	kb	[mm]	=	0,5
kinematische Viskosität	ν	[m ² /s]	=	0,00000131
Rohdichte	ρ	[kg/m ³]	=	1000

4.2.3.7 Nachweise Tauchwand im Entlastungsbauwerk

Mindestabstand Tauchwand : vorh a = 40 cm > min a = 30 cm (Bedingung erfüllt)

Eintauchtiefe : vorh h = 626,67müNN - 626.30müNN = 0,37 m > h_ü und < 2* h_ü (Bed. erfüllt)

Sohlabstand : vorh a_{Sohle} = 0,62 m ; erf a_{Sohle} = 2* h_ü = 0,64 m (annähernd erfüllt)

Aufgrund der Überprüfung sind die Tauchwandeinflüsse zu vernachlässigen !

4.3 Überprüfung der Einleitung in den Glaserbach gemäß Merkblatt Nr.4.4/22 Ziffer 4.3.3

Eine Überprüfung der Mischwasserbehandlung mit einem Schmutzfrachtmodell war nicht gefordert. Deshalb wird der Einleitungsabfluss für den Prognosezustand entsprechend dem Maximalwert aus der Kanalnetzberechnung gemäß Beilage 2 angesetzt.

Bei leistungsfähigen Gewässern soll der Einleitungsabfluss den einjährigen Hochwasserabfluss (HQ1) nicht überschreiten.

$Q_{\text{Einleitung}} (n=1) = Q_{0(n=1)} \cdot Q_{\text{Dr}} = 662 \text{ l/s (Ist-Zustand)} < HQ1 = 900 \text{ l/s}$

$Q_{\text{Einleitung}} (n=1) = Q_{0(n=1)} \cdot Q_{\text{Dr}} = 729 \text{ l/s (Prognose)} < HQ1 = 900 \text{ l/s}$

An der Einleitestelle sind weder im Ufer noch im Sohlbereich Ausspülungen zu erkennen. Der Einleitungsabfluss (Maximalwert aus Fließzeitverfahren) beträgt im Prognosezustand 81 % des Hochwasserabflusses HQ1.

Negative Auswirkungen sind durch die Einleitung aus dem Entlastungskanal DN600 nicht zu erwarten. Aus diesem Grund soll auf eine Rückhaltung verzichtet werden.

(nachfolgend Fotodokumentation Bereich Einleitestelle in den Glaserbach)





5. Auswirkungen des Vorhabens

Um das Mischsystem des Ortsteiles Hüttstadl entsprechend dem Stand der Technik zu betreiben, muss im Prognosezustand eine umfängliche Sanierung des Kanalnetzes sowie der angeschlossenen Grundstücksentwässerungsanlagen erfolgen. Hausdrainagen sind vom öffentlichen Kanalnetz abzutrennen.

Mit Realisierung der o.g. Sanierungsmaßnahmen entspricht das Mischsystem im Einzugsgebiet Hüttstadl den anerkannten Regeln der Technik.

6. Rechtsverhältnisse

Die Unterhaltspflicht für die vorhandenen und geplanten baulichen Anlagen obliegt der Gemeinde Fichtelberg.

Die Benutzung von Privatgrundstücken muss durch Grunddienstbarkeiten gesichert werden.