

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Passau

Straße / Abschnitt / Station: St 2142\_540\_1,537 bis St 2142\_600\_0,321

Staatsstraße St 2142  
Ortsumgehung Geiselhöring - Hirschling

PROJIS-Nr.: PA 630-07

# FESTSTELLUNGSENTWURF

## Erläuterung zur Wassertechnischen Untersuchung

Aufgestellt:

Deggendorf, den 16.06.2023  
Staatliches Bauamt



Kurt Stümpfl, Baudirektor

## Allgemeine Beschreibung

Die Neubaustrecke wurde entsprechend der Topografie in zehn Einzugsgebiete unterteilt. Diese sind im beiliegenden Plan dargestellt.

Das gesamte anfallende Niederschlagswasser soll, soweit möglich, breitflächig über Bankette, Böschungen, Mulden und Gräben versickert werden.

Bei Überschreitung der hydraulischen oder qualitativen Gewässerbelastung wurde gemäß Berechnung ein ausreichend dimensioniertes Regenrückhaltebecken mit Dauerstau vorgesehen.

Die Regenrückhaltebecken mit Dauerstau sorgen für eine Vorreinigung des anfallenden Oberflächenwassers und geben anschließend das gespeicherte Wasser gedrosselt ab, damit die Abflussspitzen im Vorfluter vermieden werden.

Als Vorfluter stehen der Eigfurter Bach, der Eibach, der Hirschlinger Lehergraben, Kleine Laber und drei namenlose Gräben, sowie das Grundwasser zur Verfügung.

## Berechnungsgrößen

### Abflussmenge

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_S$$

Q	=	Oberflächenabfluss [ $\frac{l}{s}$ ]
r	=	Regenspende [ $\frac{l}{s \cdot ha}$ ]
A <sub>E</sub>	=	Größe der Einzugsfläche [ha]
Ψ <sub>S</sub>	=	zu A <sub>E</sub> gehörender Spitzenabflussbeiwert [-]

### Mittlere Abflussbeiwerte

Ψ <sub>m</sub> = 0,9	asphaltierte und wassergebundene Fahrbahndecken
Ψ <sub>m</sub> = 0,4	Muldenflächen
Ψ <sub>m</sub> = 0,5	Bankettflächen
Ψ <sub>m</sub> = 0,1	Böschung
Ψ <sub>m</sub> = 0,6	Schotterweg
Ψ <sub>m</sub> = 0,03 - 0,05	Außeneinzugsgebiete (Wiesen und Wald; flaches Gelände)

### Straßenböschungen, Mulden:

gemäß RAS – EW 2005/ Ziff. 1.3.2 wurde für Straßenböschungen eine spezifische Versickerrate von  $100 \frac{l}{s \cdot ha}$  und für Rasenmulden eine Versickerrate  $150 \frac{l}{s \cdot ha}$  von angesetzt.

### Regenrückhaltebecken (RRB):

Die Bemessung der Regenrückhaltebecken erfolgt nach DWA-Arbeitsblatt A-117.

Infolgedessen werden alle Regenrückhaltebecken auf eine 5-jährliche Überschreitungshäufigkeit ausgelegt.

Ausgenommen die Regenrückhaltebecken mit dem Vorfluter Lehergraben bei Hirschling erhalten wegen der nahegelegenen Bebauung in Hirschling eine 10-jährige Überschreitungshäufigkeit.

**Bemessungsregenspende**

Die Abflüsse aus den Einzugsgebieten wurden mit einer örtlichen Regenspende von  $r_{15,1} = 115,6 \frac{l}{s \times ha}$  (15 minütiger Regen gem. REwS 21). mit KOSTRA DWD 2010R für Geiselhöring berechnet:



**KOSTRA-DWD 2010R**

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

**Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R**

Rasterfeld : Spalte 56, Zeile 83  
 Ortsname : Geiselhöring (BY)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s-ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	179,3	242,1	278,9	325,1	387,9	450,8	487,5	533,8	596,6
10 min	140,5	183,4	208,5	240,1	282,9	325,8	350,9	382,5	425,3
15 min	115,6	149,8	169,9	195,2	229,4	263,7	283,8	309,0	343,3
20 min	98,1	127,4	144,5	166,0	195,3	224,6	241,7	263,2	292,5
30 min	75,4	98,8	112,5	129,7	153,1	176,5	190,2	207,4	230,8
45 min	55,9	74,6	85,6	99,4	118,1	136,8	147,7	161,5	180,3
60 min	44,4	60,4	69,8	81,5	97,5	113,5	122,8	134,6	150,6
90 min	32,8	43,8	50,2	58,3	69,3	80,4	86,8	94,9	105,9
2 h	26,4	34,9	39,8	46,0	54,5	62,9	67,9	74,1	82,6
3 h	19,5	25,3	28,7	33,0	38,8	44,7	48,1	52,4	58,2
4 h	15,7	20,2	22,8	26,1	30,6	35,0	37,6	40,9	45,4
6 h	11,6	14,7	16,5	18,7	21,8	24,9	26,7	29,0	32,1
9 h	8,6	10,7	11,9	13,5	15,6	17,7	19,0	20,5	22,7
12 h	6,9	8,5	9,5	10,7	12,3	13,9	14,9	16,1	17,7
18 h	5,1	6,2	6,9	7,7	8,8	9,9	10,6	11,4	12,5
24 h	4,1	5,0	5,5	6,1	7,0	7,8	8,3	9,0	9,8
48 h	2,6	3,1	3,4	3,8	4,4	5,0	5,3	5,7	6,2
72 h	1,9	2,4	2,6	2,9	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7

**Legende**

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s-ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,40	16,00	35,40	50,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,90	54,20	84,90	122,20

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

## Abflussverhältnisse in den Einzugsgebieten

Datengrundlage vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf Stand: Mai 2020 / Dezember 2022  
Alle Werte wurden mit einer Abweichung von  $\pm 20\%$  ermittelt.

Einleitung Einzugsgebiet E 1 und 2:

**Eiglfurter Bach**  
**großer Flachlandbach - Typ G5, ew = 4**

$$q_R = 120 \frac{l}{s \cdot ha}$$

AE: 20,5 km<sup>2</sup>

MQ: 0,087 m<sup>3</sup>/s

HQ 100 = 8,9  $\frac{m^3}{s}$



Einleitung Einzugsgebiet E 3 und E 4:

**Eibach**  
**kleiner Flachlandbach Typ G6, ew=3**

$$q_R = 30 \frac{l}{s \cdot ha}$$

AE: 4,4 km<sup>2</sup>

MQ: 0,025 m<sup>3</sup>/s

HQ 100 = 5  $\frac{m^3}{s}$



Einleitung Einzugsgebiet E 5**Lehergraben bei Hirschling  
kleiner Flachlandbach Typ G6, ew=3**

$$q_R = 15 \frac{l}{s \cdot ha}$$

AE: 1,8 km<sup>2</sup>MQ: 0,01 m<sup>3</sup>/sHQ 100 = 2,5  $\frac{m^3}{s}$ Einleitung Einzugsgebiet E 6 und E 7:**Namenloser Graben (Flur.Nr. 234)  
kleiner Flachlandbach, Typ G6, ew=3**

$$q_r = 15 \frac{l}{s \cdot ha}$$

AE: 0,3 km<sup>2</sup>MQ: 0,002 m<sup>3</sup>/sHQ 100 = 1,5  $\frac{m^3}{s}$ 

Einleitung Einzugsgebiet E 8:**Grundwasser  
Grundwasser, Typ G12**Einleitung Einzugsgebiet E 9:**Namenloser Graben (Flur Nr. 338)  
kleiner Flachlandbach, Typ G6, ew=3**

$$q_R = 15 \frac{l}{s \cdot ha}$$

$$AE: 0,2 \text{ km}^2$$

$$MQ: 0,002 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$HQ_{100} = 1,2 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Einleitung Einzugsgebiet 10:**Kleine Laber  
kleiner Fluss, Typ G3, ew = 3  
 $q_R =$  keine Begrenzung**

$$AE: 413 \text{ km}^2$$

$$MQ: 2,12 \text{ m}^3/\text{s}$$



## Hydraulische Berechnungen und Nachweise

### EINZUGSGEBIET 1 (EIGLFURTER BACH)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Einschnittsböschung wird von Bau-km 0+060 bis Bau-km 0+700 in Mulden mittels Mehrzweckleitung geführt.

Von Bau-km 0+580 bis Bau-km 0+800 gelangt das Oberflächenwasser über eine offene Mulde, sowie einen Durchlass unter dem Pilgerweg am linken Dammböschungsfuß zum Eiglfurter Bach

(Einleitungsstelle E 1). Das Niederschlagswasser der GVS Haindlinger Weg wird teilweise über den bestehenden Graben gefasst und ebenfalls über die geplante Mehrzweckleitung zur Einleitungsstelle E 1 abgeleitet.

$$DTV_{2035} = 4.700 \text{ Kfz}/24 \text{ h}$$

Flächenermittlung				
Projekt : <input type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input type="text"/>		
Gewässer : <input type="text" value="Eiglfurter Bach E 1"/>				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,j}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,620	0,9	,558
Muldenfläche	lehmgiger Sandboden	0,330	0,4	,132
Bankett	Frostschutzkies	0,186	0,5	,093
Böschung	steiles Gelände	0,481	0,1	,048
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,006	0,6	,004
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	14,31	0,05	,716
		$\Sigma$ : 15,933		$\Sigma$ : 1,55

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Eiglfurter Bach E 1				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,087	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,j</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,620	0,9	,558
Muldenfläche	lehmgiger Sandboden	0,330	0,4	,132
Bankett	Frostschutzkies	0,186	0,5	,093
Böschung	steiles Gelände	0,481	0,1	,048
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,006	0,6	,004
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	14,31	0,05	,716
		Σ = 15,933		Σ = 1,55
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	120 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	186 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	261	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 186 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

Q<sub>1</sub> = 115,6 x (1,55) = 179 l/s < Q<sub>Dr</sub>= 186 l/s

**Ergebnis:**  
kein RRB erforderlich

**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der Eiglfurter Bach entspricht dem Typ G1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>eingehalten</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring					Datum :					
Gewässer					Typ		Gewässerpunkte G			
Eiglfurter Bach E 1					G 5		G = 18			
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>			
Flächen	A <sub>U</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )			
Straßenfläche	,558	,36	L 1	1	F 5	27	10,07			
Muldenfläche	,132	,085	L 1	1	F 2	8	,77			
Bankett	,093	,06	L 1	1	F 4	19	1,2			
Böschung	,048	,031	L 1	1	F 2	8	,28			
Schotterweg	,004	,003	L 1	1	F 3	12	,03			
Außengebiet/Grünfläche	,716	,462	L 1	1	F 2	8	4,15			
Σ = 1,55		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ):				B = 16,51			
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> =			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>			
					D					
					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> [siehe Kap 6.2.2] :							D =			
Emissionswert E = B · D :							E =			
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da B = 16,51 <= G = 18										

**Ergebnis:**  
 keine Regenwasserbehandlung erforderlich

## EINZUGSGEBIET 2 (EIGLFURTER BACH)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Einschnittsböschung wird von Bau-km 0+890 bis Bau-km 1+130 in Mulden mittels Mehrzweckleitung geführt. Bei Bau-km 5+630 erfolgt die Einleitung (Einleitungsstelle E 2) in den Eiglfurter Bach. Aufgrund des steilen Gefälles soll der letzte Schacht als Energieumwandlungsschacht ausgeführt werden.

DTV<sub>2035</sub> = 4.700 Kfz/24 h

Flächenermittlung				
Projekt : <input type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input type="text"/>		
Gewässer : <input type="text" value="Eiglfurter Bach E 2"/>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
<input type="text" value="Straßenfläche"/>	<input type="text" value="Asphalt, fugenloser Beton"/>	<input type="text" value="0,168"/>	<input type="text" value="0,9"/>	<input type="text" value=",151"/>
<input type="text" value="Muldenfläche"/>	<input type="text" value="lehmiger Sandboden"/>	<input type="text" value="0,090"/>	<input type="text" value="0,4"/>	<input type="text" value=",036"/>
<input type="text" value="Bankett"/>	<input type="text" value="Frostschuttkies"/>	<input type="text" value="0,045"/>	<input type="text" value="0,5"/>	<input type="text" value=",023"/>
<input type="text" value="Böschung"/>	<input type="text" value="steiles Gelände"/>	<input type="text" value="0,228"/>	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="text" value=",023"/>
<input type="text" value="Schotterweg"/>	<input type="text" value="fester Kiesbelag"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,6"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="Außengebiet/Grünfläche"/>	<input type="text" value="flaches Gelände"/>	<input type="text" value="3,833"/>	<input type="text" value="0,05"/>	<input type="text" value=",192"/>
		Σ: 4,364		Σ: ,424

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b>eingehalten</b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Eiglfurter Bach E 2				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,087	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,j</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,168	0,9	,151
Muldenfläche	lehmgiger Sandboden	0,090	0,4	,036
Bankett	Frostschutzkies	0,045	0,5	,023
Böschung	steiles Gelände	0,228	0,1	,023
Schotterweg	fester Kiesbelag	0	0,6	0
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	3,833	0,05	,192
		Σ = 4,364		Σ = ,424
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	120 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	51 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	261	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 51 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

Q<sub>2</sub> = 115,6 x (0,424) = 49 l/s < Q<sub>Dr</sub>= 51 l/s

**Ergebnis:**  
kein RRB erforderlich

**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der Eiglfurter Bach entspricht dem Typ G1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>eingehalten</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung								
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring						Datum :		
Gewässer					Typ	Gewässerpunkte G		
Eiglfurter Bach E 2					G 5	G = 18		
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>	
Flächen	A <sub>U</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )	
Straßenfläche	,151	,355	L 1	1	F 5	27	9,95	
Muldenfläche	,036	,085	L 1	1	F 2	8	,76	
Bankett	,023	,054	L 1	1	F 4	19	1,08	
Böschung	,023	,054	L 1	1	F 2	8	,49	
Schotterweg	0		L 1	1	F 3	12		
Außengebiet/Grünfläche	,192	,452	L 1	1	F 2	8	4,07	
Σ = ,424		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :				B = 16,35	
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> =	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ	Durchgangswerte D <sub>i</sub>		
					D			
					D			
					D			
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :							D =	
Emissionswert E= B·D :							E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da B = 16,35 <= G = 18								

**Ergebnis:**  
 keine Regenwasserbehandlung erforderlich

## EINZUGSGEBIET 3 (EIBACH)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Einschnittsböschung wird von Bau-km 1+320 bis Bau-km 2+210 in Mulden mittels Mehrzweckleitung geführt.

Bei Bau-km 2+210 erfolgt die Einleitung in das geplante Regenrückhaltebecken RRB 1. Das Regenrückhaltebecken wird als Erdbecken mit Dauerstau ausgeführt. Das geplante Rückhaltevolumen beträgt **855 m<sup>3</sup>**. Der Abfluss in den Eibach bei Bau-km 2+290 (Einleitungsstelle E 3) erfolgt gedrosselt mit **Q<sub>Dr</sub> = 40 l/s**.

DTV<sub>2035</sub> = 4.700 Kfz/24 h

<h3>Flächenermittlung</h3>				
Projekt :	<input type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>	Datum :	<input type="text"/>	
Gewässer :	<input type="text" value="Eibach E 3"/>			
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	1,604	0,9	1,444
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,594	0,4	,238
Bankett	Frostschuttkies	0,334	0,5	,167
Böschung	steiles Gelände	0,234	0,1	,023
Schotterweg	fester Kiesbelag	0	0,6	0
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	23,50	0,03	,705
		Σ : 26,266		Σ : 2,577

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Eibach E 3				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,025
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>
<b>Flächen</b>	<b>Art der Befestigung</b>	<b>A<sub>Ej</sub> in ha</b>	<b>Ψ<sub>m</sub></b>	<b>A<sub>U</sub> in ha</b>
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	1,604	0,9	1,444
Muldenfläche	lehziger Sandboden	0,594	0,4	,238
Bankett	Frostschuttkies	0,334	0,5	,167
Böschung	steiles Gelände	0,234	0,1	,023
Schotterweg	fester Kiesbelag	0	0,6	0
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	23,50	0,03	,705
		Σ = 26,266	Σ = 2,577	
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	<input type="text" value="30"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	77	l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	75
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr,max</sub> = 75 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

Q<sub>3</sub> = 115,6 x (2,577) = 298 l/s > Q<sub>Dr</sub>= 77 l/s

**Ergebnis:**

**Regenrückhaltebecken erforderlich**

Die beiden Einleitungsstellen E 3 und E 4 dürfen zusammen nur einen Drosselabfluss Q<sub>Dr,max</sub> von 75 l/s aufweisen. Der Drosselabfluss wird somit für beide Einleitungsstellen folgendermaßen aufgeteilt:

**E3: Q<sub>Dr</sub> = 40 l/s**  
**E4: Q<sub>Dr</sub> = 35 l/s**

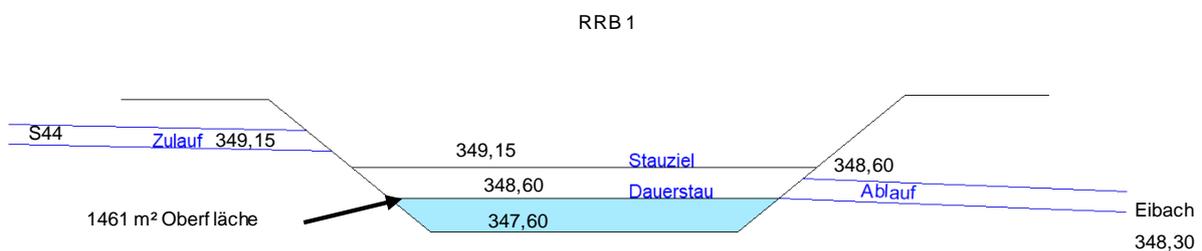
## Bemessung Regenrückhaltebecken RRB 1

$$Q_{Dr} = Q_{Dr} / 2 = 20 \text{ l/s}$$

Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :	
Becken : Eibach E 3 / RRB 1			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_u$ : (keine Flächenermittlung)	2,58 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ :	l/s
Fließzeit $t_f$ :	5 min	Drosselabfluß $Q_{Dr}$ :	20 l/s
Überschreitungshäufigkeit $n$ :	0,2 1/a	Zuschlagsfaktor $t_z$ :	1,2 -
<b>RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,y}$ :		l/s	
<b>RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$ :		Volumen $V_{RÜB}$ :	
		m³	
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4530482 m	Hochwert :	5411047 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 56 vertikal : 83	Räumlich interpoliert ?	nein
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,028 km westlich 1,7 km nördlich		
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe $D$ :	130 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	11,8 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	43,1 l/s/ha	Spezifisches Volumen $V_s$ :	330,3 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ :	7,75 l/s/ha	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	852 m³
Abminderungsfaktor $f_\Delta$ :	,999 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	852 m³
<b>Warnungen</b> - keine vorhanden -			

erforderliches  $V_{RRB(E3)} = 852 \text{ m}^3$  mit  $Q_{dr} = 40 \text{ l/s}$

gepl.  $V_{RRB(E3)} = 855 \text{ m}^3$



**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der Eibach entspricht dem Typ G1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring					Datum :					
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G				
Eibach E 3				G 5		G = 18				
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>			
Flächen	A <sub>U</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )			
Straßenfläche	1,444	,56	L 1	1	F 5	27	15,69			
Muldenfläche	,238	,092	L 1	1	F 2	8	,83			
Bankett	,167	,065	L 1	1	F 4	19	1,3			
Böschung	,023	,009	L 1	1	F 2	8	,08			
Schotterweg	0		L 1	1	F 3	12				
Außengebiet/Grünfläche	,705	,274	L 1	1	F 2	8	2,46			
Σ = 2,577		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :				B = 20,36			
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = ,88			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>			
Regenrückhaltebecken mit Dauerstau					D 25a		0,8			
					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :							D = ,8			
Emissionswert E = B · D :							E = 16,3			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 16,3 < G = 18										

**Ergebnis:**  
 Regenwasserbehandlung erforderlich. Behandlung erfolgt über bestehendes Regenrückhaltebecken.

## Bemessung Drosseleinrichtung RRB 1

### Typ: 3 Lochdrosseln

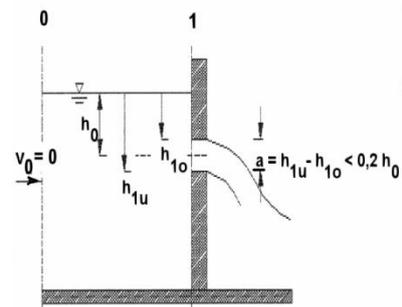
#### Loch 1:

Vollkommener Abfluss aus einer kleiner Öffnung  
Bedingung  $a/h = 0,2 \leq 0,2$

Max. WSP: 349,15  
Sohlhöhe: 348,60

$$Q = \mu * A * \sqrt{2g * h_0}$$

DN [mm]: 100  
a [m]: 0,1  
A [m<sup>2</sup>]: 0,008  
 $\mu$  [-]: 0,63  
 $h_0$  [μ]: 0,50  
→  $Q_{Dr,1} = 15,5$  l/s



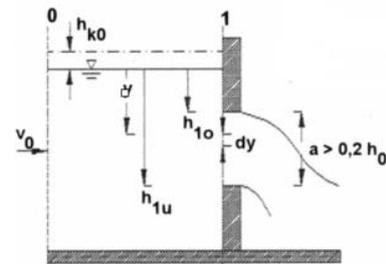
#### Loch 2:

Vollkommener Abfluss aus einer großen Öffnung  
Bedingung  $a/h = 0,22 > 0,2$

Max. WSP: 349,15  
Sohlhöhe: 348,75

$$Q = \frac{2}{3} \mu * b * \sqrt{2g} * (h_{1u}^{\frac{3}{2}} - h_{1o}^{\frac{3}{2}})$$

a [m]: 0,08  
b [m]: 0,10  
 $\mu$  [-]: 0,63  
 $h_0$  [μ]: 0,36  
 $h_{1o}$  [m]: 0,40  
 $h_{1u}$  [m]: 0,32  
→  $Q_{Dr,2} = 13,4$  l/s



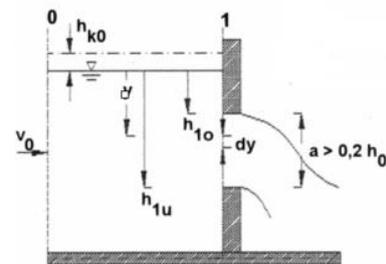
#### Loch 3:

Vollkommener Abfluss aus einer großen Öffnung  
Bedingung  $a/h = 0,38 > 0,2$

Max. WSP: 349,15  
Sohlhöhe: 348,90

$$Q = \frac{2}{3} \mu * b * \sqrt{2g} * (h_{1u}^{\frac{3}{2}} - h_{1o}^{\frac{3}{2}})$$

a [m]: 0,08  
b [m]: 0,10  
 $\mu$  [-]: 0,63  
 $h_0$  [μ]: 0,21  
 $h_{1o}$  [m]: 0,25  
 $h_{1u}$  [m]: 0,17  
→  $Q_{Dr,3} = 10,2$  l/s



→  $Q_{Dr,1} + Q_{Dr,2} + Q_{Dr,3} = \underline{\underline{39,1}}$  l/s

## Bemessung Regenwasserbehandlung RRB 1

Typ: D 25 a

Regenrückhaltebecken mit Dauerstau und max  $9 \frac{\text{m}^3}{(\text{m}^2 \cdot \text{h})}$

$A_{\text{vorhanden}} = 1.461 \text{ m}^2$

$Q_3 = 115,6 \times (2,577) = 298 \text{ l/s}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * Q_3 [\text{m}^2]$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * 298 = 119,2 \text{ m}^2 < 1.461 \text{ m}^2$

→ Ein Absetzbereich mit einer Oberfläche von  $1.461 \text{ m}^2$  ist ausreichend.

## EINZUGSGEBIET 4 (EIBACH)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Einschnittsböschung wird von Bau-km 2+350 bis Bau-km 3+210 in Mulden mittels Mehrzweckleitung geführt.

Bei Bau-km 2+390 und 2+480 erfolgt die Einleitung in das geplante Regenrückhaltebecken RRB 2. Das Regenrückhaltebecken wird als Erdbecken mit Dauerstau ausgeführt. Das geplante Rückhaltevolumen beträgt **637 m<sup>3</sup>**. Der Abfluss in den Eibach bei Bau-km 2+290 (Einleitungsstelle E 4) erfolgt gedrosselt mit  **$Q_{Dr} = 35 \text{ l/s}$** .

$DTV_{2035} = 5.500 \text{ Kfz/24 h}$

Flächenermittlung				
Projekt : <input type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input type="text"/>		
Gewässer : <input type="text" value="Eibach E 4"/>				
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	$\Psi_m$	$A_u$ in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	1,047	0,9	,942
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,779	0,4	,312
Bankett	Frostschutzkies	0,401	0,5	,2
Böschung	steiles Gelände	0,641	0,1	,064
Schotterweg	fester Kiesbelag	0	0,6	0
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	47,35	0,01	,473
		$\Sigma$ : 50,218		$\Sigma$ : 1,992

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m <sup>2</sup> )
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m <sup>3</sup>

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Eibach E 4				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,025	m <sup>3</sup> /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m <sup>3</sup> /s
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	1,047	0,9	,942
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,779	0,4	,312
Bankett	Frostschuttkies	0,401	0,5	,2
Böschung	steiles Gelände	0,641	0,1	,064
Schotterweg	fester Kiesbelag	0	0,6	0
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	47,35	0,01	,473
		Σ = 50,218		Σ = 1,992
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	30 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	60 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	75	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 60 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

Q<sub>4</sub> = 115,6 x (1,992) = 230,3 l/s > Q<sub>Dr</sub>= 60 l/s

**Ergebnis:**

Regenrückhaltebecken erforderlich

Die beiden Einleitungsstellen E 3 und E 4 dürfen zusammen nur einen Drosselabfluss Q<sub>Dr,max</sub> von 75 l/s aufweisen. Der Drosselabfluss wird somit für beide Einleitungsstellen folgendermaßen aufgeteilt:

E3: Q<sub>Dr</sub> = 40 l/s

E4: Q<sub>Dr</sub> = 35 l/s

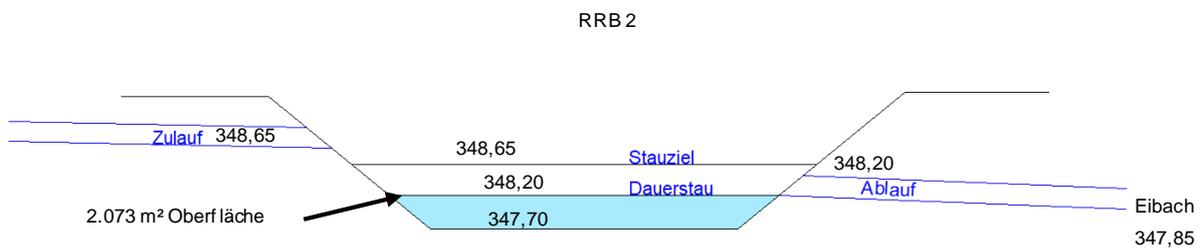
**Bemessung Regnrückhaltebecken RRB 2**

$Q_{Dr} = Q_{Dr} / 2 = 17,5 \text{ l/s}$

Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :	
Becken : Eibach E 3 / RRB 1			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_u$ :	1,99 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ :	17,5 l/s
Fließzeit $t_f$ :	5 min	Zuschlagsfaktor $f_z$ :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ :	0,2 1/a		
<b>RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$ :	l/s		
<b>RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$ :	l/s	Volumen $V_{RÜB}$ :	m³
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4530482 m	Hochwert :	5411047 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ' ' ''	nördliche Breite : ' ' ''	
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 56 vertikal : 83	Räumlich interpoliert ?	nein
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,028 km westlich 1,7 km nördlich		
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe $D$ :	105 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	10,1 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	51,4 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ :	321,3 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ :	8,79 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	639 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ :	,999 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	639 m³
<b>Warnungen</b> - keine vorhanden -			

erforderliches  $V_{RRB(E3)} = 639 \text{ m}^3$  mit  $Q_{dr} = 35 \text{ l/s}$

gepl.  $V_{RRB(E3)} = 640 \text{ m}^3$



**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen,  
wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153  
gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der Eibach entspricht dem Typ G1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A 3)
<b>C:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**

Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist.  
Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>										
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring					Datum :					
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G				
Eibach E 4				G 5		G = 18				
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>			
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )			
Straßenfläche	,942	,473	L 1	1	F 5	27	13,25			
Muldenfläche	,312	,157	L 1	1	F 2	8	1,41			
Bankett	,2	,1	L 1	1	F 4	19	2,01			
Böschung	,064	,032	L 1	1	F 2	8	,29			
Schotterweg	0		L 1	1	F 3	12				
Außengebiet/Grünfläche	,473	,238	L 1	1	F 2	8	2,14			
Σ = 1,992		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :				B = 19,09			
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = ,94			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>			
Regenrückhaltebecken mit Dauerstau					D 25a		0,8			
					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :							D = ,8			
Emissionswert E = B · D :							E = 15,3			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 15,3 < G = 18										

**Ergebnis:**

Regenwasserbehandlung erforderlich. Behandlung erfolgt über bestehendes Regenrückhaltebecken.

## Bemessung Drosseleinrichtung RRB 2

### Typ: 2 Lochdrosseln

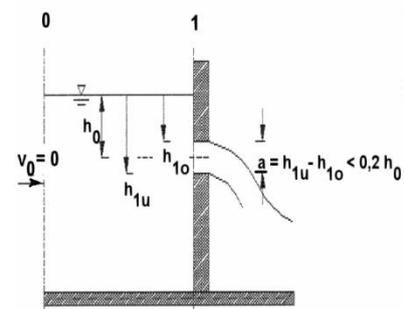
#### Loch 1:

Vollkommener Abfluss aus einer kleiner Öffnung  
Bedingung  $a/h = 0,2 \leq 0,2$

Max. WSP: 348,65  
Sohlhöhe: 348,20

$$Q = \mu * A * \sqrt{2g * h_0}$$

DN [mm]: 85  
a [m]: 0,085  
A [m<sup>2</sup>]: 0,006  
 $\mu$  [-]: 0,63  
 $h_0$  [m]: 0,41  
→  $Q_{Dr,1} = 10,1$  l/s



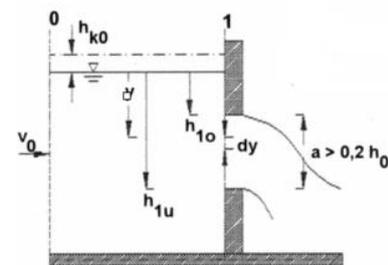
#### Loch 2:

Vollkommener Abfluss aus einer großen Öffnung  
Bedingung  $a/h = 0,5 > 0,2$

Max. WSP: 348,65  
Sohlhöhe: 348,35

$$Q = \frac{2}{3} \mu * b * \sqrt{2g} * (h_{1u}^{\frac{3}{2}} - h_{1o}^{\frac{3}{2}})$$

a [m]: 0,12  
b [m]: 0,15  
 $\mu$  [-]: 0,63  
 $h_0$  [m]: 0,24  
 $h_{1o}$  [m]: 0,30  
 $h_{1u}$  [m]: 0,18  
→  $Q_{Dr,2} = 25,5$  l/s



→  $Q_{Dr,1} + Q_{Dr,2} = 35,5$  l/s

## Bemessung Regenwasserbehandlung RRB 2

Typ: D 25 a

Regenrückhaltebecken mit Dauerstau und max  $9 \frac{\text{m}^3}{(\text{m}^2 \cdot \text{h})}$

$A_{\text{vorhanden}} = 2.073 \text{ m}^2$

$Q_4 = 115,6 \times (1,992) = 230,3 \text{ l/s}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 \cdot Q_4 [\text{m}^2]$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 \cdot 230,3 = 92,12 \text{ m}^2 < 2.073 \text{ m}^2$

→ Ein Absetzbereich mit einer Oberfläche von 2.073 m<sup>2</sup> ist ausreichend.

## EINZUGSGEBIET E 5 (LEHERGRABEN)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Einschnittsböschung wird von Bau-km 3+210 bis Bau-km 3+570 in Mulden mittels Mehrzweckleitung geführt.

Bei Bau-km 3+580 erfolgt die Einleitung in das geplante Regenrückhaltebecken RRB 3. Das Regenrückhaltebecken wird als Erdbecken mit Dauerstau ausgeführt. Das geplante Rückhaltevolumen beträgt **374 m<sup>3</sup>**. Der Abfluss in den Lehergraben bei Bau-km 3+640 (Einleitungsstelle E 5) erfolgt gedrosselt mit **Q<sub>Dr</sub> = 14 l/s**.

DTV<sub>2035</sub> = 5.500 Kfz/24 h

<h3>Flächenermittlung</h3>				
Projekt : <input style="width: 300px;" type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input style="width: 60px;" type="text"/>		
Gewässer : <input style="width: 300px;" type="text" value="Lehergraben E 5"/>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,j</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>U</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,248	0,9	,223
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,031	0,4	,012
Bankett	Frostschutzkies	0,062	0,5	,031
Böschung	steiles Gelände	0,029	0,1	,003
Schotterweg	fester Kiesbelag	0	0,6	0
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	12,82	0,05	,641
		Σ : 13,19		Σ : ,91

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Lehergraben E 5				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,025	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,j</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>U</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,248	0,9	,223
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,031	0,4	,012
Bankett	Frostschutzkies	0,062	0,5	,031
Böschung	steiles Gelände	0,029	0,1	,003
Schotterweg	fester Kiesbelag	0	0,6	0
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	12,82	0,05	,641
		Σ = 13,19		Σ = ,91
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	14 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	75	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 14 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

Q<sub>5</sub> = 115,6 x 0,91 = 105,2 l/s > 14 l/s

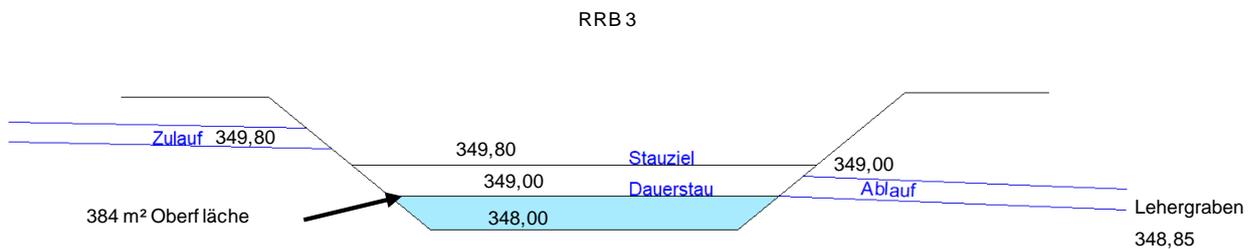
**Ergebnis:**  
Regenrückhaltebecken erforderlich

## Bemessung Regenrückhaltebecken RRB 3

$$Q_{Dr} = Q_{Dr} / 2 = 7 / s$$

Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :	
Becken : Lehergraben / RRB 3			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_u$ :	0,91 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,am}$ :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ :	7 l/s
Fließzeit $t_f$ :	5 min	Zuschlagsfaktor $t_z$ :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ :	0,1 1/a		
<b>RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,y}$ :		l/s	
<b>RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$ :		l/s	
		Volumen $V_{RÜB}$ :	
		m³	
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4530482 m	Hochwert :	5411047 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : ' ' ''	nördliche Breite :	' ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 56    vertikal : 83	Räumlich interpoliert ?	nein
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,028 km westlich    1,7 km nördlich		
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe $D$ :	145 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	14,6 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	46,5 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_s$ :	404,7 m³/ha
Drosselabflußsspende $q_{Dr,R,u}$ :	7,69 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	368 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ :	,999 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	368 m³
<b>Warnungen</b>			
- keine vorhanden -			

erforderliches  $V_{RRB(E5)} = 368 \text{ m}^3$  mit  $Q_{dr} = 14 \text{ l/s}$   
 vorh.  $V_{RRB3} = 374 \text{ m}^3$



**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der Lehergraben entspricht dem Typ G 1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als 0,2 ha</u> (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring					Datum :					
Gewässer					Typ		Gewässerpunkte G			
Lehergraben E 5					G 6		G = 15			
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>			
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )			
Straßenfläche	.223	.245	L 1	1	F 5	27	6,86			
Muldenfläche	.012	.013	L 1	1	F 2	8	.12			
Bankett	.031	.034	L 1	1	F 4	19	.68			
Böschung	.003	.003	L 1	1	F 2	8	.03			
Schotterweg	0		L 1	1	F 3	12				
Außengebiet/Grünfläche	.641	.704	L 1	1	F 2	8	6,34			
Σ = .91		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :				B = 14,03			
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> =			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>			
Regenrückhaltebecken mit Dauerstau					D 25a		0,8			
					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :							D =			
Emissionswert E = B · D :							E =			
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da B = 14,03 <= G = 15										

**Ergebnis:**  
 Keine Regenwasserbehandlung erforderlich. Aufgrund dessen, dass ein Regenrückhaltebecken notwendig wird, ist dennoch ein Dauerstau zur Vorreinigung vorgesehen.

## Bemessung Drosseleinrichtung RRB 3

### Typ: 1 Lochdrosseln

#### Loch 1:

Vollkommener Abfluss aus einer kleiner Öffnung

Bedingung  $a/h = 0,11 \leq 0,2$

Max. WSP: 349,80

Sohlhöhe: 349,00

$$Q = \mu * A * \sqrt{2g * h_0}$$

DN [mm]: 85

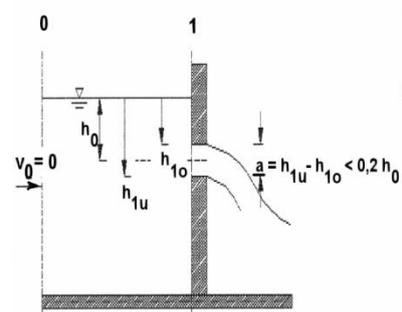
a [m]: 0,085

A [m<sup>2</sup>]: 0,006

$\mu$  [-]: 0,63

$h_0$  [μ]: 0,76

$$\rightarrow Q_{Dr,1} = 13,8 \text{ l/s}$$



## Bemessung Regenwasserbehandlung RRB 3

Typ: D 25 a

Regenrückhaltebecken mit Dauerstau und  $\max 9 \frac{m^3}{(m^2 * xh)}$

$A_{\text{vorhanden}} = 384 \text{ m}^2$

$Q_5 = 115,6 \times 0,91 = 105,2 \text{ l/s}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * Q_5 \text{ [m}^2\text{]}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * 105,2 = 42,08 \text{ m}^2 < 384 \text{ m}^2$

$\rightarrow$  Ein Absetzbereich mit einer Oberfläche von 374 m<sup>2</sup> ist ausreichend.

## EINZUGSGEBIET E 6 (NAMENLOSER GRABEN)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Dammböschung wird von Bau-km 4+350 bis Bau-km 4+570 in Mulden geführt.

Bei Bau-km 4+500 erfolgt die Einleitung in das geplante Regenrückhaltebecken RRB 4. Das Regenrückhaltebecken wird als Erdbecken mit Dauerstau ausgeführt. Das geplante Rückhaltevolumen beträgt **144 m<sup>3</sup>**. Der Abfluss in den namenlosen Graben bei Bau-km 4+570 (Einleitungsstelle E 6). erfolgt gedrosselt mit **Q<sub>Dr</sub> = 10 l/s**.

DTV<sub>2035</sub> = 5.500 Kfz/24 h

<h3>Flächenermittlung</h3>				
Projekt : <input style="width: 300px;" type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input style="width: 100px;" type="text"/>		
Gewässer : <input style="width: 300px;" type="text" value="Namenloser Graben E 6"/>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,209	0,9	,188
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,069	0,4	,028
Bankett	Frostschutzkies	0,076	0,5	,038
Böschung	steiles Gelände	0,192	0,1	,019
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,097	0,6	,058
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0,813	0,05	,041
		Σ : 1,456		Σ : ,372

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Namenloser Graben E 6				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,002	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,209	0,9	,188
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,069	0,4	,028
Bankett	Frostschuttkies	0,076	0,5	,038
Böschung	steiles Gelände	0,192	0,1	,019
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,097	0,6	,058
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0,813	0,05	,041
		Σ = 1,456		Σ = ,372
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	6 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	6	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 6 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

$Q_7 = 115,6 \times 0,372 = 43 \text{ l/s} > 6 \text{ l/s}$

**Ergebnis:**  
 Regenrückhaltebecken erforderlich  
 Drossleinrichtungen mit einem Drosselabfluss von kleiner als 10 l/s neigen dazu keinen vernünftigen Betrieb zu gewährleisten. (Verstopfung führt zum Notüberlauf, Retentionsfunktion geht verloren). Aus diesem Grund wird der Drosselabfluss auf 10 l/s angehoben.

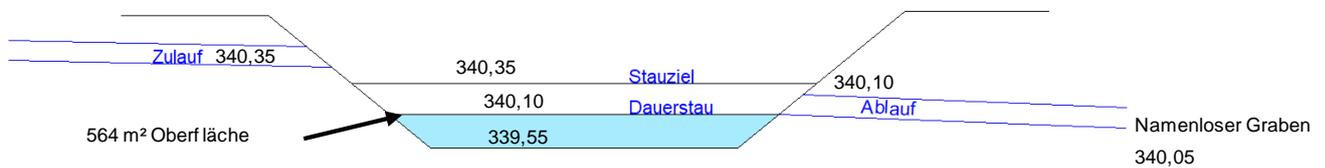
## Bemessung Regenrückhaltebecken RRB 4

$$Q_{Dr} = Q_{Dr} / 2 = 5 \text{ l/s}$$

Projekt : St 2142, OU Geiselhöring		Datum :	
Becken : namenloser Graben / RRB 4			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_u$ :	0,37 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,am}$ :	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß $Q_{Dr}$ :	5 l/s
Fließzeit $t_f$ :	15 min	Zuschlagsfaktor $f_Z$ :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit $n$ :	0,2 1/a		
<b>RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$ :		l/s	
<b>RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$ :		l/s	
		Volumen $V_{RÜB}$ :	
		m³	
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4530482 m	Hochwert :	5411047 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 56 vertikal : 83	Räumlich interpoliert ?	nein
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,028 km westlich 1,7 km nördlich		
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe $D$ :	65 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	5,9 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	76,3 l/s·ha	Spezifisches Volumen $V_s$ :	286,7 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ :	13,51 l/s·ha	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	106 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ :	,976 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	106 m³
<b>Warnungen</b> - keine vorhanden -			

erforderliches  $V_{RRB(E6)} = 106 \text{ m}^3$  mit  $Q_{dr} = 10 \text{ l/s}$   
 vorh.  $V_{RRB4} = 144 \text{ m}^3$

RRB 4



**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der namenlose Graben entspricht dem Typ G1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring				Datum :			
Gewässer			Typ		Gewässerpunkte G		
Namenloser Graben E 6			G 6		G = 15		
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straßenfläche	.188	.505	L 1	1	F 5	27	14,15
Muldenfläche	.028	.075	L 1	1	F 2	8	.68
Bankett	.038	.102	L 1	1	F 4	19	2,04
Böschung	.019	.051	L 1	1	F 2	8	.46
Schotterweg	.058	.156	L 1	1	F 3	12	2,03
Außengebiet/Grünfläche	.041	.11	L 1	1	F 2	8	.99
Σ = .372		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :			B = 20,35	
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B						D <sub>max</sub> = .74	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>
Regenrückhaltebecken mit Dauerstau					D 25d		.35
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :						D = .35	
Emissionswert E= B·D :						E = 7,1	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,1 < G = 15							

**Ergebnis:**  
 Regenwasserbehandlung erforderlich. Behandlung erfolgt über bestehendes Regenrückhaltebecken.





## EINZUGSGEBIET 7 (NAMENLOSER GRABEN)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Dammböschung wird von Bau-km 4+335 bis Bau-km 4+575 in Mulden mittels Mehrzweckleitung und Gräben geführt.

Bei Bau-km 4+545 erfolgt die Einleitung in das geplante Regenrückhaltebecken RRB5. Das Regenrückhaltebecken wird als Erdbecken mit Dauerstau ausgeführt. Das geplante Rückhaltevolumen beträgt **79 m<sup>3</sup>**. Der Abfluss in den namenlosen Graben bei Bau-km 4+570 (Einleitungsstelle E 7). erfolgt gedrosselt mit **Q<sub>Dr</sub> = 10 l/s**.

DTV<sub>2035</sub> = 1.100 Kfz/24 h

<h3>Flächenermittlung</h3>				
Projekt : <input type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input type="text"/>		
Gewässer : <input type="text" value="Namenloser Graben E 7"/>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,150	0,9	,135
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,058	0,4	,023
Bankett	Frostschutzkies	0,066	0,5	,033
Böschung	steiles Gelände	0,176	0,1	,018
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,021	0,6	,013
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0,055	0,05	,003
		Σ : ,526		Σ : ,224

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

<b>Hydraulische Gewässerbelastung</b>				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Namenloser Graben E 7				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/> m³/s	
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,002"/>	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/> m³/s	
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>U</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,150	0,9	,135
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,058	0,4	,023
Bankett	Frostschutzkies	0,066	0,5	,033
Böschung	steiles Gelände	0,176	0,1	,018
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,021	0,6	,013
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0,055	0,05	,003
		Σ = ,526	Σ = ,224	
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	<input type="text" value="15"/> l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	<input type="text" value="3"/> -	
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	3 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	6 l/s	
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 3 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

Q<sub>7</sub> = 115,6 x 0,224 = 25,9 l/s > 3 l/s

**Ergebnis:**

Regenrückhaltebecken erforderlich

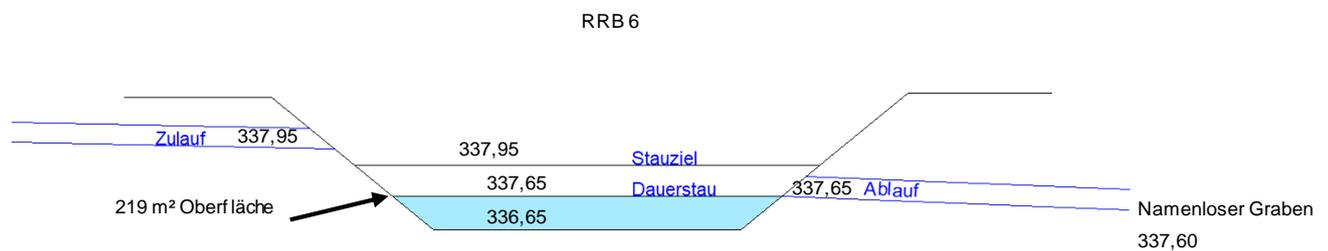
Drosseleinrichtungen mit einem Drosselabfluss von kleiner als 10 l/s neigen dazu keinen vernünftigen Betrieb zu gewährleisten. (Verstopfung führt zum Notüberlauf, Retentionsfunktion geht verloren). Aus diesem Grund wird der Drosselabfluss auf 10 l/s angehoben.

## Bemessung Regenrückhaltebecken RRB 5

$$Q_{Dr} = Q_{Dr} / 2 = 5 \text{ l/s}$$

Projekt : St 2142, OU Geiselhöring		Datum :	
Becken : namenloser Graben / RRB 5			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_U$ : (keine Flächenermittlung)	0,25 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ :	l/s
Fließzeit $t_f$ :	15 min	Drosselabfluß $Q_{Dr}$ :	5 l/s
Überschreitungshäufigkeit $n$ :	0,2 1/a	Zuschlagsfaktor $f_Z$ :	1,2 -
<b>RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$ :		l/s	
<b>RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$ :		l/s	
Volumen $V_{RÜB}$ :		m³	
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4530482 m	Hochwert :	5411047 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 56 vertikal : 83	Räumlich interpoliert ?	nein
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,028 km westlich 1,7 km nördlich		
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe $D$ :	60 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	3,5 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	81,5 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ :	254,6 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$ :	20 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	64 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ :	,958 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	64 m³
<b>Warnungen</b> - keine vorhanden -			

erforderliches  $V_{RRB(E7)} = 64 \text{ m}^3$  mit  $Q_{dr} = 10 \text{ l/s}$   
 vorh.  $V_{RRB5} = 79 \text{ m}^3$



**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der namenlose Graben entspricht dem Typ G1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>Nicht eingehalten:</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten:</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring					Datum :					
Gewässer					Typ		Gewässerpunkte G			
Namenloser Graben E 7					G 6		G = 15			
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>			
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )			
Straßenfläche	.135	.6	L 1	1	F 5	27	16,8			
Muldenfläche	.023	.102	L 1	1	F 2	8	.92			
Bankett	.033	.147	L 1	1	F 4	19	2,93			
Böschung	.018	.08	L 1	1	F 2	8	.72			
Schotterweg	.013	.058	L 1	1	F 3	12	.75			
Außengebiet/Grünfläche	.003	.013	L 1	1	F 2	8	.12			
Σ = .224		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :				B = 22,24			
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = .67			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>			
Regenrückhaltebecken mit Dauerstau					D 25d		.35			
					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :							D = .35			
Emissionswert E = B·D :							E = 7,8			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 7,8 < G = 15										

**Ergebnis:**  
 Regenwasserbehandlung erforderlich. Behandlung erfolgt über bestehendes Regenrückhaltebecken.

## Bemessung Drosseleinrichtung RRB 5

### Typ: 1 Lochdrosseln

Vollkommener Abfluss aus einer großen Öffnung  
Bedingung  $a/h = 0,26 > 0,2$

Max. WSP: 337,95

Sohlhöhe: 337,65

$$Q = \frac{2}{3} \mu * b * \sqrt{2g} * (h_{1u}^{\frac{3}{2}} - h_{1o}^{\frac{3}{2}})$$

a [m]: 0,07

b [m]: 0,10

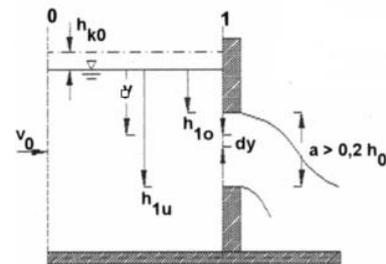
$\mu$  [-]: 0,61

$h_0$  [m]: 0,27

$h_{1o}$  [m]: 0,23

$h_{1u}$  [m]: 0,30

$$\rightarrow Q_{Dr,1} = 9,73 \text{ l/s}$$



## Bemessung Regenwasserbehandlung RRB 5

Typ: D 25 d

Regenrückhaltebecken mit Dauerstau und  $\max \frac{9 \frac{m^3}{(m^2 \cdot xh)}}{}$

$A_{\text{vorhanden}} = 219 \text{ m}^2$

$Q_7 = 115,6 \times 0,224 = 25,9 \text{ l/s}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * Q_5 \text{ [m}^2\text{]}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * 43 = 10,4 \text{ m}^2 < 219 \text{ m}^2$

$\rightarrow$  Ein Absetzbereich mit einer Oberfläche von 219 m<sup>2</sup> ist ausreichend.

## EINZUGSGEBIET 8 (VERSICKERUNG)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Dammböschung wird von Bau-km 4+575 bis Bau-km 4+850 über die Böschung und in den begleitenden Sickermulden versickert

DTV<sub>2035</sub> = 6.400 Kfz/24 h

<h3>Flächenermittlung</h3>				
Projekt : <input type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input type="text"/>		
Gewässer : <input type="text" value="Grundwasser E 8"/>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>U</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,022	0,9	,02
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,102	0,4	,041
Bankett	Frostschutzkies	0,097	0,5	,049
Böschung	steiles Gelände	0,316	0,1	,032
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,168	0,6	,101
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0	0,05	0
		Σ : ,705		Σ : ,241

## Bemessung Versickerungsmulde

Gemäß der Baugrunderkundung durch die IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH vom 05.08.2020 ist im Bereich des Bohrkern BK 15 mit einer Kies / Sand – Schicht bis etwa 2,90 m unter OK Ansatzpunkt zu rechnen. Das Grundwasser wurde in einer Tiefe von 5,10 m unter Ansatzpunkt angetroffen.

Die Durchlässigkeit der Kiese und Sande liegen im versickerungsfähigen Bereich. Die Wasserdurchlässigkeit liegt zwischen  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s. Für die Bemessung wird ein  $k_f$  – Wert von  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s angenommen. Genauere Durchlässigkeiten sind aus Sickerversuchen am Ort der geplanten Versickerungsanlagen zu ermitteln. Die Versickerung ist vor Ausführung mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt hinsichtlich Zulässigkeit abzustimmen.

### Muldenversickerung

<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	$A_U$ :	2410	m <sup>2</sup>
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	$h_{GW}$ :	5	m
mittlere Versickerungsfläche	$A_G$ :	<input style="width: 50px;" type="text" value="360"/>	m <sup>2</sup>
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	$k_f$ :	<input style="width: 50px;" type="text" value="0,00001"/>	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$ :	<input style="width: 50px;" type="text" value="24"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	$\zeta$ :	<input style="width: 50px;" type="text" value="1,20"/>	-

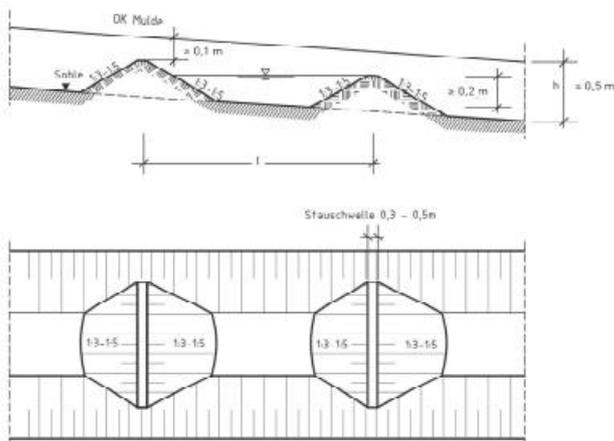
  

<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station : KOSTRA-DWD-2010R	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4531809 m	Hochwert : 5413041 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : ° ' "	östl. Länge : ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 56 vertikal 83	Räumlich interpoliert ? nein	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,303 km westlich ,329 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input style="width: 50px;" type="text" value="0,2"/>	1/a

<b>Berechnungsergebnisse</b>					
Muldenvolumen $V_M$	95,3	m <sup>3</sup>	Einstauhöhe z	0,26	m
Entleerungszeit $t_E$ für n = 1	7,4	h	Flächenbelastung $A_U/A_G$	6,7	-
Zufluss $Q_{zu}$	9,8	l/s	spez. Versickerungsrate $q_G$	7,5	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	35,5	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	165	min

Die Versickermulden sollen gemäß REwS 2021 Bild 59 mit Stauschwellen ausgeführt werden: Die Stauschwellen sollen möglichst mit einer Neigung von 1:5 und einer Kronenbreite von 0,5 m ausgeführt werden.



Gemäß der Berechnung nach A 138 ist eine Einstauhöhe von 26 cm erforderlich. Die Versickermulden besitzen eine Breite von 2,0 m.

**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b><u>Nicht eingehalten:</u></b>	der namenlose Graben entspricht dem Typ G 1 – G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b><u>Nicht eingehalten:</u></b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b><u>Nicht eingehalten:</u></b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als 0,2 ha</u> (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring				Datum :			
Gewässer			Typ		Gewässerpunkte G		
Grundwasser E 8			G 12		G = 10		
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straßenfläche	.02	.082	L 1	1	F 5	27	2,3
Muldenfläche	.041	.169	L 1	1	F 2	8	1,52
Bankett	.049	.202	L 1	1	F 4	19	4,03
Böschung	.032	.132	L 1	1	F 2	8	1,19
Schotterweg	.101	.416	L 1	1	F 3	12	5,4
Außengebiet/Grünfläche	0		L 1	1	F 2	8	
Σ = .241		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :			B = 14,44	
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B						D <sub>max</sub> = .69	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ	Durchgangswerte D <sub>i</sub>	
Versickerung über 10 cm Oberboden					D 3b	.6	
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :						D = .6	
Emissionswert E = B · D :						E = 8,7	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 8,7 < G = 10							

**Ergebnis:**  
 Regenwasserbehandlung erforderlich. Für die Regenwasserbehandlung ist die Versickerung über eine 10 cm dicke Oberbodenschicht ausreichend.

## EINZUGSGEBIET 9 (NAMENLOSER GRABEN)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Dammböschung wird von Bau-km 4+850 bis Bau-km 5+080 in Mulden mittels Mehrzweckleitung und Gräben geführt.

Bei Bau-km 5+040 erfolgt die Einleitung in das geplante Regenrückhaltebecken RRB6. Ebenfalls wird das Niederschlagswasser, welches im Bereich der Radwegunterführung anfällt über eine Pumpstation in das Regenrückhaltebecken RRB 6 eingeleitet. Das Regenrückhaltebecken wird als Erdbecken mit Dauerstau ausgeführt. Das geplante Rückhaltevolumen beträgt **217 m<sup>3</sup>**. Der Abfluss in den namenlosen Graben bei Bau-km 5+015 (Einleitungsstelle E 9) erfolgt gedrosselt mit **Q<sub>Dr</sub> = 10 l/s**.

DTV<sub>2035</sub> = 1.100 Kfz/24 h

<h3>Flächenermittlung</h3>				
Projekt : <input type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input type="text"/>		
Gewässer : <input type="text" value="Namenloser Graben E 9"/>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,437	0,9	,393
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,072	0,4	,029
Bankett	Frostschuttkies	0,095	0,5	,047
Böschung	steiles Gelände	0,190	0,1	,019
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,059	0,6	,035
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0,907	0,05	,045
		Σ : 1,76		Σ : ,569

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Namenloser Graben E 9				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,002	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,437	0,9	,393
Muldenfläche	lehmiger Sandboden	0,072	0,4	,029
Bankett	Frostschuttkies	0,095	0,5	,047
Böschung	steiles Gelände	0,190	0,1	,019
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,059	0,6	,035
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0,907	0,05	,045
		Σ = 1,76		Σ = ,569
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	15 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	9 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	6	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr,max</sub> = 6 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

$Q_7 = 115,6 \times 0,569 = 65,8 \text{ l/s} > 9 \text{ l/s}$

**Ergebnis:**

Regenrückhaltebecken erforderlich

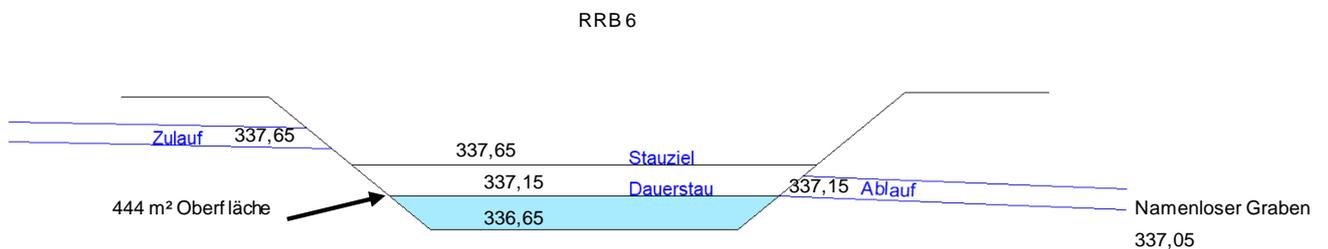
Drosseleinrichtungen mit einem Drosselabfluss von kleiner als 10 l/s neigen dazu keinen vernünftigen Betrieb zu gewährleisten. (Verstopfung führt zum Notüberlauf, Retentionsfunktion geht verloren). Aus diesem Grund wird der Drosselabfluss auf 10 l/s angehoben.

## Bemessung Regenrückhaltebecken RRB 6

$$Q_{Dr} = Q_{Dr} / 2 = 5 \text{ l/s}$$

Projekt : St 2142, OU Geiselhöring		Datum :	
Becken : RRB 6			
<b>Bemessungsgrundlagen</b>			
undurchlässige Fläche $A_U$ : (keine Flächenermittlung)	0,57 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$ :	l/s
Fließzeit $t_f$ :	15 min	Drosselabfluß $Q_{Dr}$ :	5 l/s
Überschreitungshäufigkeit $n$ :	0,2 1/a	Zuschlagsfaktor $f_Z$ :	1,2 -
<b>RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)</b>			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$ :		l/s	
<b>RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)</b>			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$ :		l/s	
Volumen $V_{RÜB}$ :		m³	
<b>Starkregen</b>			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4530482 m	Hochwert :	5411047 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 56 vertikal : 83	Räumlich interpoliert ?	nein
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	,028 km westlich 1,7 km nördlich		
<b>Berechnungsergebnisse</b>			
maßgebende Dauerstufe $D$ :	105 min	Entleerungsdauer $t_E$ :	10,1 h
Regenspende $r_{D,n}$ :	51,4 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen $V_S$ :	317,6 m³/ha
Drosselabflußsspende $q_{Dr,R,u}$ :	8,77 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen $V_{ges}$ :	181 m³
Abminderungsfaktor $f_A$ :	,986 -	erf. Rückhaltevolumen $V_{RRR}$ :	181 m³
<b>Warnungen</b> - keine vorhanden -			

erforderliches  $V_{RRB(E9)} = 181 \text{ m}^3$  mit  $Q_{dr} = 10 \text{ l/s}$   
 vorh.  $V_{RRB6} = 217 \text{ m}^3$



**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	der namenlose Graben entspricht dem Typ G1 - G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>Nicht eingehalten:</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten:</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring					Datum :					
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G				
Namenloser Graben E 9				G 6		G = 15				
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>			
Flächen	A <sub>u</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )			
Straßenfläche	.393	.692	L 1	1	F 5	27	19,37			
Muldenfläche	.029	.051	L 1	1	F 2	8	.46			
Bankett	.047	.083	L 1	1	F 4	19	1,65			
Böschung	.019	.033	L 1	1	F 2	8	.3			
Schotterweg	.035	.062	L 1	1	F 3	12	.8			
Außengebiet/Grünfläche	.045	.079	L 1	1	F 2	8	.71			
Σ = .569		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :				B = 23,3			
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B							D <sub>max</sub> = .64			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D <sub>i</sub>			
Regenrückhaltebecken mit Dauerstau					D 25d		.35			
					D					
					D					
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :							D = .35			
Emissionswert E = B · D :							E = 8,2			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 8,2 < G = 15										

**Ergebnis:**  
 Regenwasserbehandlung erforderlich. Behandlung erfolgt über bestehendes Regenrückhaltebecken.

## Bemessung Drosseleinrichtung RRB 5

### Typ: 1 Lochdrosseln

#### Loch 1:

Vollkommener Abfluss aus einer kleiner Öffnung

Bedingung  $a/h = 0,18 \leq 0,2$

Max. WSP: 337,65

Sohlhöhe: 337,15

$$Q = \mu * A * \sqrt{2g * h_0}$$

DN [mm]: 82

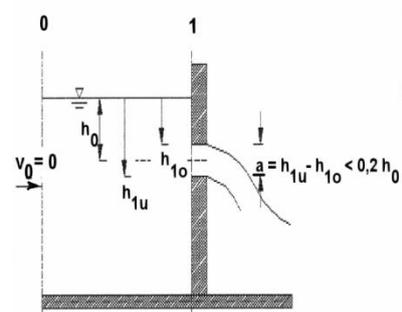
a [m]: 0,082

A [m<sup>2</sup>]: 0,005

$\mu$  [-]: 0,63

$h_0$  [μ]: 0,46

$$\rightarrow Q_{Dr,1} = 9,98 \text{ l/s}$$



## Bemessung Regenwasserbehandlung RRB 5

Typ: D 25 d

Regenrückhaltebecken mit Dauerstau und  $\max 9 \frac{m^3}{(m^2 * xh)}$

$A_{\text{vorhanden}} = 444 \text{ m}^2$

$Q_7 = 115,6 \times 0,569 = 65,8 \text{ l/s}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * Q_5 \text{ [m}^2\text{]}$

$A_{\text{erforderlich}} = 0,4 * 43 = 10,4 \text{ m}^2 < 444 \text{ m}^2$

$\rightarrow$  Ein Absetzbereich mit einer Oberfläche von 444 m<sup>2</sup> ist ausreichend.

## EINZUGSGEBIET 10 (KLEINE LABER)

Das anfallende Niederschlagswasser im Bereich der Dammböschung wird von Bau-km 5+160 bis Bau-km 5+630 in Gräben und Durchlässen geführt. Bei Bau-km 5+630 erfolgt die Einleitung (Einleitungsstelle E 10) in die Kleine Laber.

DTV<sub>2035</sub> = 6.400 Kfz/24 h

<h3>Flächenermittlung</h3>				
Projekt : <input style="width: 100%;" type="text" value="St 2142; OU Geiselhöring"/>		Datum : <input style="width: 100%;" type="text"/>		
Gewässer : <input style="width: 100%;" type="text" value="Kleine Laber E 10"/>				
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,j</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,303	0,9	,273
Muldenfläche	lehziger Sandboden	0,102	0,4	,041
Bankett	Frostschutzkies	0,097	0,5	,049
Böschung	steiles Gelände	0,316	0,1	,032
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,168	0,6	,101
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0	0,05	0
		Σ : ,986		Σ : ,494

**Quantitativ**

Auf die Schaffung von Rückhalteraum kann verzichtet werden, wenn mindestens eine der drei Bedingungen D, E oder F nach Kapitel 6.1 M 153 eingehalten wird:

<b>D:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Es wird in einen Teich oder einen See mit einer Oberfläche von min. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluss entsprechend Kapitel 5.1 eingeleitet.
<b>E:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha (5.000 m²)
<b>F:</b>	<b><u>Nicht eingehalten</u></b>	Das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Kapitel 6.3.4 ist kleiner als 10 m³

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : St 2142; OU Geiselhöring		Datum :		
Gewässer : Kleine Laber E 10				
<b>Gewässerdaten</b>				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/> m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>	m³/s
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/> m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	2,12	m³/s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/> m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>	m³/s
Flächen	Art der Befestigung	A <sub>E,i</sub> in ha	Ψ <sub>m</sub>	A <sub>u</sub> in ha
Straßenfläche	Asphalt, fugenloser Beton	0,303	0,9	,273
Muldenfläche	lehmgiger Sandboden	0,102	0,4	,041
Bankett	Frostschuttkies	0,097	0,5	,049
Böschung	steiles Gelände	0,316	0,1	,032
Schotterweg	fester Kiesbelag	0,168	0,6	,101
Außengebiet/Grünfläche	flaches Gelände	0	0,05	0
		Σ = ,986		Σ = ,494
<b>Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1</b>		<b>Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2</b>		
Regenabflussspende q <sub>R</sub> :	240 l/(s·ha)	Einleitungswert e <sub>w</sub> :	3	-
Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> :	119 l/s	Drosselabfluss Q <sub>Dr,max</sub> :	6360	l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q <sub>Dr</sub> = 119 l/s				

**Abflussberechnung**

$$Q = r \cdot \sum A_E \cdot \Psi_s$$

Q<sub>10</sub> = 115,6 x 0,494 = 57 l/s < 119 l/s

**Ergebnis:**  
Kein Regenrückhaltebecken erforderlich

**Qualitativ**

Eine Regenwasserbehandlung kann entfallen, wenn die drei Bedingungen A, B, und C nach Kapitel 6.1 M 153 gleichzeitig eingehalten werden:

<b>A:</b>	<b>eingehalten</b>	die Kleine Laber entspricht dem Typ G 1 – G 8 (Anhang Tabelle 1a)
<b>B:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	die undurchlässigen Flächen entsprechen den Flächentypen F2 bis F4 (Anhang 1 Tabelle A3)
<b>C:</b>	<b>Nicht eingehalten</b>	innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1000 m Länge wird das Regenwasser von insgesamt <u>nicht mehr als</u> 0,2 ha (2000 m <sup>2</sup> ) undurchlässiger Fläche eingeleitet.

**Ergebnis:**  
 Es ist zu prüfen, in welchem Umfang eine Behandlung des Regenwassers erforderlich ist. Prüfung mit DV-Programm M 153 vom Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :St 2142; OU Geiselhöring				Datum :			
Gewässer			Typ		Gewässerpunkte G		
Kleine Laber E 10			G 3		G = 24		
Flächenanteile f <sub>i</sub>			Luft L <sub>i</sub>		Flächen F <sub>i</sub>		Abflussbelastung B <sub>i</sub>
Flächen	A <sub>ij</sub> in ha	f <sub>i</sub> n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> · (L <sub>i</sub> +F <sub>i</sub> )
Straßenfläche	,273	,55	L 1	1	F 5	27	15,41
Muldenfläche	,041	,083	L 1	1	F 2	8	,74
Bankett	,049	,099	L 1	1	F 4	19	1,98
Böschung	,032	,065	L 1	1	F 2	8	,58
Schotterweg	,101	,204	L 1	1	F 3	12	2,65
Außengebiet/Grünfläche	0		L 1	1	F 2	8	
Σ = ,494		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B <sub>i</sub> ) :			B = 21,36	
maximal zulässiger Durchgangswert D <sub>max</sub> = G/B						D <sub>max</sub> =	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ	Durchgangswerte D <sub>i</sub>	
					D		
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub> (siehe Kap 6.2.2) :						D =	
Emissionswert E = B · D :						E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da B = 21,36 <= G = 24							

**Ergebnis:**  
 Keine Regenwasserbehandlung erforderlich

## Zusammenstellung der Einleitungen

Einleitung	Bau-km	Fl. Nr.	Gemeinde / Gemarkung	Vorfluter	Einleitungsmenge [l/s]	Vorbehandlung Rückhaltung (V <sub>erforderlich</sub> /V <sub>geplant</sub> )
E 1	0+800	1539	Geiselhöring / Hirschling	Eiglfurter Bach	Q = 179	ohne Behandlung ohne Rückhaltung
E 2	0+830	1539	Geiselhöring / Hirschling	Eiglfurter Bach	Q = 49	ohne Behandlung ohne Rückhaltung
E 3	2+290	1245	Geiselhöring / Hirschling	Eibach	Q <sub>dr</sub> = 40	RRB mit Dauerstau 852 m <sup>3</sup> / 855 m <sup>3</sup>
E 4	2+290	1245	Geiselhöring / Hirschling	Eibach	Q <sub>dr</sub> = 35	RRB mit Dauerstau 637 m <sup>3</sup> / 640 m <sup>3</sup>
E 5	3+640	142	Geiselhöring / Hirschling	Lehergraben	Q <sub>dr</sub> = 14	RRB mit Dauerstau 368 m <sup>3</sup> / 374 m <sup>3</sup>
E 6	4+570	326	Geiselhöring / Hirschling	Namenloser Graben	Q <sub>dr</sub> = 10	RRB mit Dauerstau 106 m <sup>3</sup> / 144 m <sup>3</sup>
E 7	4+570	234	Geiselhöring / Hirschling	Namenloser Graben	Q <sub>dr</sub> = 10	RRB mit Dauerstau 64 m <sup>3</sup> / 79 m <sup>3</sup>

<b>E8</b>	4+575 -> 4+850	235, 237, 329, 333	Perkam / Perkam	Grundwasser	$Q_s = 1,8$	10 cm Oberboden 95,3 m <sup>3</sup>
<b>E9</b>	5+015	338	Perkam / Perkam	Namenloser Graben	$Q_{dr} = 10$	RRB mit Dauerstau 181 m <sup>3</sup> / 217 m <sup>3</sup>
<b>E 10</b>	5+630	350	Perkam / Perkam	Kleine Lader	$Q = 57$	ohne Behandlung ohne Rückhaltung

## **Einfluss auf die Hochwassersituation**

Die Änderung der Wasserspiegellagen durch den geplanten Straßendamm der Ortsumgehung ist für HQ100 in Unterlage 18.2 dargestellt.

Die Überschwemmungsfläche im Bereich Perkam wird an vier Stellen beeinträchtigt.

An der Kleinen Laber liegt der Wasserspiegel für HQ100 westlich der Bahnlinie Neufahrn (Ndb.) – Radldorf bei 335,75 m ü. NN.

Östlich der Bahnlinie hat HQ 100 eine Höhe von 335,20 m ü. NN.

In Richtung Feldweg (Flurnummer 1028) fällt die HQ100 Höhe auf 335,05 m ü. NN.

## **Retentionsraumausgleich HQ 100**

Der Verlust an Retentionsvolumen durch die geplante Straße beträgt ca. 2.503 m<sup>3</sup>, dies wurde aus den Hochwassergefahrenkarten der Kleinen Laber des Landesamtes für Umwelt (LFU) (Stand: 22.12.2019) ermittelt.

Die Verschneidung zwischen dem HQ 100 und unserem Geländemodell Aufnahme datum: 07/2020 ergab nur einen Verlust von Retentionsvolumen von ca. 2.425 m<sup>3</sup>.

Ausgeglichen werden soll jedoch der ungünstigere Wert von 2.503 m<sup>3</sup>.

Bei den verlorenen Hochwasserflächen handelt es sich um landwirtschaftlich bewirtschaftete Teilflächen der Flurnummern: 347, 1030, 1029, 1031 und 1033.

Der Ausgleich soll auf den Flurnummern: 1033 und 1034 und 1035 erfolgen.

Durch Abgrabung von bis zu 80 cm wird ein Retentionsraumvolumen von ca. 2.700 m<sup>3</sup> erreicht.