


## Unterlage 13.1

Straßenbauverwaltung	<b>FREISTAAT BAYERN</b>
Straße / Abschnitt / Station:	
<b>Bundesautobahn A3 Frankfurt - Nürnberg</b> <b>6-streifiger Ausbau im Abschnitt östlich AS Geiselwind bis Aschbach</b> von Bau-km 332+200 bis Bau-km 336+183	
PROJIS-Nr.:	

# PLANFESTSTELLUNG

**- Ergänzende Unterlagen zu den  
wasserrechtlichen Erlaubnissen –**

Aufgestellt:	<b>AUTOBAHNDIREKTION NORDBAYERN</b>
	
Nürnberg, den 25.01.2017	Ried, Baudirektor



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>2</b>
<b>1. ALLGEMEIN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ZUSAMMENSTELLUNG DER GEÄNDERTEN EINLEITUNGEN .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE.....</b>	<b>6</b>
3.1. Entwässerungsabschnitt 1 – RRB 333-1 L.....	6
3.2. Entwässerungsabschnitt 2 – RRB 335-1 L.....	6
<b>4. REGELWERKE.....</b>	<b>7</b>
<b>5. BEMESSUNGSGRUNDLAGEN.....</b>	<b>8</b>
<b>6. HYDRAULISCHE BERECHNUNG (NACHRICHTLICH!) .....</b>	<b>10</b>
6.1. Nachweise gemäß Merkblatt DWA-M 153 .....	10
6.1.1. Qualitative Gewässerbelastung .....	10
6.1.2. Hydraulische Gewässerbelastung .....	12
6.2. Wasserabfluss der Einzugsgebiete.....	13
6.3. Beckenbemessung .....	15
6.3.1. RRB 333-1 L .....	15
6.3.2. RRB 335-1 L .....	18

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
A	Fläche in m <sup>2</sup> (im Grundriss bzw. im Querschnitt)
AS	Anschlussstelle
ASB	Absetzbecken
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (früher: Abwassertechnische Vereinigung) -A 117 – Arbeitsblatt ‚Bemessung von Regenrückhalteräumen‘ -M 153 – Merkblatt ‚Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser‘
Au	‚undurchlässige‘ Fläche (nach DWA-A 117)
AE,K	kanalisierte Einzugsgebietsfläche (nach DWA-A 117)
B	Bundesstraße
BAB	Bundesautobahn
Bau-km	Bau-Kilometer
D	Dauerstufe (des Regenereignisses, Zeiteinheit)
fA	Abminderungsfaktor nach DWA-A 117
fZ	Risiko-Zuschlagsfaktor nach DWA-A 117
h	Stunde
ha	Hektar
HQ	Hochwasserabfluss
HW	Hochwasser
lfd. Nr.	laufende Nummer
L, li	links
l/s	Liter pro Sekunde
m	Meter
MQ	Mittelwasserabfluss
n	Überschreitungshäufigkeit / Jährigkeit der Regenereignisse
NN	Normal-Null (Meeresniveau)
O	Wasseroberfläche
qA	Oberflächenbeschickung Absetzbecken
Qb	Bemessungszufluss
Qdr	Drosselabfluss
Qr	Regenabflussspende

RAS-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung
rD,n	Regenspende der Dauerstufe D und der Häufigkeit n
R, re	rechts
RRB	Regenrückhaltebecken
t	Tiefe in Meter
tf	Fließzeit
Tn	Wiederkehrzeit (des Regenereignisses)
V	Volumen
vmax	maximale Fließgeschwindigkeit

## 1. ALLGEMEIN

Grundlage des ergänzenden Planfeststellungsverfahrens ist der Planfeststellungsbeschluss der Regierung von Unterfranken vom 30.04.2013, Az.: 32-4354.1-1/10, für den Abschnitt östlich AS Geiselwind bis Aschbach.

Anpassungen ergeben sich aufgrund des insgesamt höheren Detaillierungsgrades in der Ausführungsplanung, aktuell anzuwendender Richtlinien, im Rahmen der tiefer gehenden Entwässerungsplanung oder durch die Berücksichtigung betrieblicher Belange nach neuerlich erfolgten Abstimmungen.

Nachfolgende Planänderungen ergeben Änderungen der entwässerungstechnischen Belange:

- Die Beckenanlage ASB und RRB 333-1L wird als Betonbecken ausgebildet. Die Bemessung der Beckenanlage wird entsprechend der Ausführungsplanung aktualisiert. (Planänderung Nr. 3).
- Die Bemessung und Planung der Beckenanlage ASB und RRB 335-1L wird entsprechend der Ausführungsplanung aktualisiert. (Planänderung Nr. 8).

## 2. ZUSAMMENSTELLUNG DER GEÄNDERTEN EINLEITUNGEN

Die Änderung des Zuflusses der Beckenanlagen gegenüber der ursprünglichen Planfeststellung resultiert aus folgenden Punkten:

- Höherer Detaillierungsgrad der Ausführungsplanung und damit verbundene tiefer gehende Entwässerungsplanung.
- Die Einzugsgebiete der einzelnen Beckenanlagen wurden geringfügig verschoben.
- Im Mittelstreifen wurde in der Ausführungsplanung keine vollständige Versickerung (120l/s) sondern ein Abflußbeiwert von 0,9 angesetzt.
- am Mittelstreifen wurden die Betonschutzwände, die 50cm breite Befestigung vor der Betonschutzwand und die Rinnen berücksichtigt und der Fahrbahn zugeschlagen.
- Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Die geänderten Zu-/ Abflusswerte sind in der Tabelle rot eingetragen.

Einleitung	Bau-km	Gemarkung / Fl. Nr.	Vorfluter	Vorbehandlung / Rückhaltung
E 1	333 + 300 (links)	Wasserberndorf 211	Lohmühlbach	Absetz- und Regenrückhaltebecken 333-1 L  Zufluss: $Q_{r15,1} = 545,8 \text{ l/s}$ <del><math>480,9 \text{ l/s}</math></del> Abfluss: <del><math>Q_{\text{Drossel, max.}} = 60,5 \text{ l/s}</math></del> $Q_{\text{Drossel}} = 41,9 \text{ l/s}$
E 2	335 + 200 (links)	Wasserberndorf 313/2	Reiche Ebrach	Absetz- und Regenrückhaltebecken 335-1 L  Zufluss: $Q_{r15,1} = 1031,5 \text{ l/s}$ <del><math>924,1 \text{ l/s}</math></del> Abfluss: <del><math>Q_{\text{Drossel, max.}} = 130,0 \text{ l/s}</math></del> $Q_{\text{Drossel}} = 64,4 \text{ l/s}$

### 3. ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE

Im Einzelnen ist die geänderte Entwässerung wie nachfolgend beschrieben vorgesehen:

#### 3.1. Entwässerungsabschnitt 1 – RRB 333-1 L

Das von Bau-km 332 + 330 bis Bau-km ~~333 + 725~~ <sup>333 + 680</sup> anfallende Oberflächenwasser der BAB A3 wird dem Regenrückhaltebecken RRB 333-1 L zugeführt. Das gereinigte Wasser wird gedrosselt in den Vorfluter ‚Lohmühlbach‘ eingeleitet (Einleitungsstelle 1). Die Beckenanlage wird in Betonbauweise ausgeführt.

Kenndaten RRB 333-1 L – Bau-km 333 + 200			
	Absetzbecken		Rückhaltebecken
	Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	Ölauffangraum [m <sup>3</sup> ]	Speichervolumen [m <sup>3</sup> ]
erforderlich	109 <del>96,2</del>	30	1156 <del>986</del>
vorhanden	171,0	30 <del>68</del>	1247 <del>1009</del>

#### 3.2. Entwässerungsabschnitt 2 – RRB 335-1 L

Das von Bau-km ~~333 + 725~~ <sup>333 + 680</sup> bis Bau-km ~~336 + 183~~ <sup>336 + 190</sup> anfallende Oberflächenwasser der BAB A3 wird dem Regenrückhaltebecken RRB 335-1 L zugeführt. Das gereinigte Wasser wird gedrosselt über einen Entwässerungsgraben in den Vorfluter ‚Reiche Ebrach‘ eingeleitet (Einleitungsstelle 2).

Kenndaten RRB 335-1 L – Bau-km 335 + 200			
	Absetzbecken		Rückhaltebecken
	Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	Ölauffangraum [m <sup>3</sup> ]	Speichervolumen [m <sup>3</sup> ]
erforderlich	206 <del>164,8</del>	30	2350 <del>2060</del>
vorhanden	330 <del>225,0</del>	30 <del>90</del>	2700 <del>2681</del>



#### **4. REGELWERKE**

Die hydraulische Berechnung der Regenrückhaltebecken erfolgt gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117, Bemessung von Regenrückhalteräumen'.

Die undurchlässigen Flächen der Einzugsgebiete werden gemäß den ‚RAS-Ew – Richtlinien für die Anlage von Straßen/Entwässerung‘, Ausgabe 2005 ermittelt. Um eine Annahme ‚auf der sicheren Seite‘ für die Ermittlung der Einzugsgebiete treffen zu können, werden hierbei für die spezifischen Versickerraten lediglich die Mindestwerte gemäß RAS-Ew angesetzt.

Die Nachweise bzgl. der qualitativen und quantitativen Gewässerbelastung werden gemäß dem Merkblatt DWA-M 153 ‚Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser‘ durchgeführt.

## 5. BEMESSUNGSGRUNDLAGEN

Die Änderungen gegenüber der Planfeststellung sind rot eingetragen.

### Bemessungsparameter

- Regenspende  $r_{D,n}$  = maßgebende Regenspende gemäß KOSTRA-Regenreihen (s. u.)
- Dauer  $D$  = maßgebende Regendauer gemäß KOSTRA-Regenreihen (s. u.)
- Zuschlagsfaktor  $f_z$  = 1,10 bei 5-jährigen Regenereignissen
- Abminderungsfaktor  $f_A$  = 1,00
- Häufigkeit  $n$  = 1,0 (1-jährig) für Absetzanlagen  
= 0,2 (5-jährig) für Rückhalteräume.

### Abflussbeiwerte

Für die Ermittlung der undurchlässigen Flächen ( $A_U$ ) der Einzugsgebiete werden folgende Abflussbeiwerte zugrunde gelegt:

- Befestigte Flächen  $\psi$  = 0,9
- Bankette  $\psi$  = 0,7
- unbefestigter Mittelstreifen  $\psi$  = 0,9.

**Spezifische Versickerraten**

Für die Ermittlung des Regenabflusses der Einzugsgebiete werden folgende spezifischen Versickerraten zugrunde gelegt:

- Rasenmulden  $q_s = 150 \text{ [l/(s*ha)]}$
- Böschungen  $q_s = 100 \text{ [l/(s*ha)]}$
- Außengebietsflächen  $q_s = 100 \text{ [l/(s*ha)]}$
- ~~• unbefestigter Mittelstreifen  $q_s = 120 \text{ [l/(s*ha)]}$~~

**Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Regenreihen**

## Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

**Niederschlagshöhen und -spenden für Geiselwind**

Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Rasterfeld : Spalte: 39 Zeile: 71

T	0,5		1,0		2,0		3,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	4,1	137,6	5,6	185,7	7,0	233,8	7,9	262,0	8,9	297,4	10,4	345,5	11,8	393,6	13,7	457,2	15,2	505,3
10,0 min	6,9	114,5	8,7	145,4	10,6	176,3	11,7	194,3	13,0	217,1	14,9	248,0	16,7	278,9	19,2	319,7	21,0	350,6
15,0 min	8,6	95,6	10,8	119,4	12,9	143,3	14,1	157,2	15,7	174,8	17,9	198,6	20,0	222,4	22,9	254,0	25,0	277,8
20,0 min	9,8	81,5	12,2	101,4	14,5	121,2	15,9	132,8	17,7	147,4	20,1	167,2	22,4	187,1	25,6	213,3	28,0	233,1
30,0 min	11,2	62,5	14,0	77,8	16,8	93,1	18,4	102,1	20,4	113,3	23,2	128,6	26,9	143,9	29,5	164,2	32,3	179,5
45,0 min	12,4	45,9	15,6	57,7	18,8	69,5	20,6	76,4	23,0	85,1	26,2	96,9	29,4	108,7	33,6	124,3	36,8	136,1
60,0 min	13,0	36,0	16,5	45,8	20,0	55,7	22,1	61,4	24,7	68,6	28,3	78,5	31,8	88,3	36,5	101,3	40,0	111,1
90,0 min	14,5	26,8	18,4	34,0	22,3	41,3	24,6	45,5	27,4	50,8	31,4	58,1	35,3	65,3	40,4	74,8	44,3	82,1
2,0 h	15,7	21,8	19,8	27,6	24,0	33,4	26,5	36,8	29,6	41,1	33,8	46,9	37,9	52,7	43,5	60,4	47,7	66,2
3,0 h	17,5	16,2	22,1	20,5	26,7	24,8	29,4	27,3	32,8	30,4	37,5	34,7	42,1	39,0	48,2	44,6	52,8	48,9
4,0 h	18,9	13,1	23,9	16,6	28,8	20,0	31,7	22,0	35,4	24,6	40,3	28,0	45,3	31,5	51,8	36,0	56,8	39,4
6,0 h	21,1	9,8	26,6	12,3	32,1	14,8	35,3	16,3	39,3	18,2	44,8	20,7	50,2	23,3	57,5	26,6	62,9	29,1
9,0 h	23,6	7,3	29,6	9,1	35,7	11,0	39,2	12,1	43,7	13,5	49,7	15,3	55,7	17,2	63,7	19,7	69,7	21,5
12,0 h	25,5	5,9	32,0	7,4	38,5	8,9	42,3	9,8	47,0	10,9	53,5	12,4	60,0	13,9	68,5	15,9	75,0	17,4
18,0 h	27,6	4,3	34,8	5,4	41,9	6,5	46,1	7,1	51,4	7,9	58,6	9,0	65,8	10,2	75,3	11,6	82,5	12,7
24,0 h	29,6	3,4	37,5	4,3	45,4	5,3	50,0	5,8	55,8	6,5	63,8	7,4	71,7	8,3	82,1	9,5	90,0	10,4
48,0 h	36,7	2,1	45,0	2,6	53,3	3,1	58,1	3,4	64,2	3,7	72,5	4,2	80,8	4,7	91,7	5,3	100,0	5,8
72,0 h	46,7	1,8	55,0	2,1	63,3	2,4	68,1	2,6	74,2	2,9	82,5	3,2	90,8	3,5	101,7	3,9	110,0	4,2

- T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
- hN - Niederschlagshöhe (in [mm])
- rN - Niederschlagsspende (in [l/(s\*ha)])

## 6. HYDRAULISCHE BERECHNUNG (NACHRICHTLICH!)

Die Berechnungen der Beckenanlagen 333-1L und 335-1L ersetzen die bisherigen Berechnungen der Beckenanlagen der Planfeststellung.

### 6.1. Nachweise gemäß Merkblatt DWA-M 153

#### 6.1.1. Qualitative Gewässerbelastung

Merkblatt DWA-M 153						
ABD Nordbayern BAB A 3 Frankfurt – Nürnberg  <b>RRB 333-1 L</b>						
Gewässer (Tabellen 1 a und 1 b)				Typ		Gewässerpunkte G
Lohmühlbach – Kleiner Flachlandbach				G 6		G = 15
Flächenanteil $f_i$ (Kapitel 4)		Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	1	L 1	1	F 6	35	36
		L ...		F ...		
$\Sigma = 1,0$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$ :				B = 36
<b>Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn <math>B \leq G</math></b>						
maximaler zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :					$D_{max} = 0,42$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen 4 a, 4 b und 4 c)				Typ		Durchgangswerte $D_i$
Absetzbecken 18 m/h ( $r_{15,1}$ )				D 25 d		0,35
				D ...		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Kapitel 6.2.2):}$					$D = 0,35$	
Emissionswert $E = B \times D$ :					$E = 12,6$	
<b>E = 12,6;</b>			<b>G = 15;</b>		<b>Anzustreben: <math>E \sim \leq G</math></b>	
<b>Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:</b>					<b><math>E &gt; G</math></b>	
<b>➔ Ergebnis: Keine weitere Behandlung erforderlich.</b>						

<b>Merkblatt DWA-M 153</b>						
ABD Nordbayern BAB A 3 Frankfurt – Nürnberg <b>RRB 335-1 L</b>						
Gewässer (Tabellen 1 a und 1 b)				Typ	Gewässerpunkte G	
Reiche Ebrach – Kleiner Hügel- und Berglandbach				G 5	G = 18	
Flächenanteil $f_i$ (Kapitel 4)		Luft $L_i$ (Tabelle 2)		Flächen $F_i$ (Tabelle 3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{u,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
1	1	L 1	1	F 6	35	36
		L ...		F ...		
$\Sigma = 1,0$	$\Sigma = 1,0$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$ :				B = 36
<b>Keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn <math>B \leq G</math></b>						
maximaler zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :					$D_{max} = 0,50$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen 4 a, 4 b und 4 c)				Typ	Durchgangswerte $D_i$	
Absetzbecken 18 m/h ( $r_{15,1}$ )				D 25 d	0,35	
				D ...		
				D ...		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Kapitel 6.2.2)}$ :					D = 0,35	
Emissionswert $E = B \times D$ :					E = 12,6	
<b>E = 12,6;      G = 18;      Anzustreben:      E ~ ≤ G</b>						
<b>Behandlungsbedürftigkeit genauer prüfen, wenn:      E &gt; G</b>						
<b>➔ Ergebnis:      Keine weitere Behandlung erforderlich.</b>						

### 6.1.2.            **Hydraulische Gewässerbelastung**

#### **RRB 333-1 L – Lohmühlbach**

Der Lohmühlbach kann gemäß M 153 als ‚Kleiner Flachlandbach‘ typisiert werden. Die zul. Regenabflussspende beträgt hierbei  $q_r = 15 \text{ [l/(s*ha)]}$ .

Unter Zugrundelegung der undurchlässigen Fläche des Einzugsgebiets des RRB 333-1 L ergibt sich der max. zulässige Drosselabfluss zu  $Q_{Dr} = q_r \times A_u = 15 \text{ [l/(s*ha)]} \times 4,57 \text{ [ha]} = 68,6 \text{ [l/s]}$ .

Für das RRB 331-1 L wird eine Drosselöffnung DN 200 mit Abflusssteuerung (z. B. Wirbelventil) gewählt. Bei einer max. Stauhöhe von 2,0 m im Rückhaltebecken wird der Drosselabfluss  $Q_{Dr}$  auf 41,9 [l/s] begrenzt.

#### **RRB 335-1 L – Reiche Ebrach**

Die Reiche Ebrach kann gemäß M 153 als ‚Kleiner Hügel- und Berglandbach‘ typisiert werden. Die zul. Regenabflussspende beträgt hierbei  $q_r = 30 \text{ [l/(s*ha)]}$ .

Unter Zugrundelegung der undurchlässigen Fläche des Einzugsgebiets des RRB 335-1 L ergibt sich der max. zulässige Drosselabfluss zu  $Q_{Dr} = q_r \times A_u = 30 \text{ [l/(s*ha)]} \times 8,64 \text{ [ha]} = 259,2 \text{ [l/s]}$ .

Für das RRB 335-1 L wird eine Drosselöffnung DN 220 (ohne Abflusssteuerung) gewählt. Bei einer max. Stauhöhe von 1,0 m im Rückhaltebecken ergibt sich ein Drosselabfluss  $Q_{Dr} = 64,4 \text{ [l/s]}$ . Der gewählte Drosselabfluss ist deutlich kleiner als der maximal zulässige.

## 6.2. Wasserabfluss der Einzugsgebiete

### RRB 333-1 L

(Bau-km 332 + 330 bis Bau-km 333 + 680)

RRB 333-1 L									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Fläche [ha]	Abfluss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>Entwässerung Links</u>	Bau-km 332+330 bis 333+680								
Fahrbahn	20910	2,091	0,9	1	119,4	224,70	0	0,00	224,70
Bankett	2240	0,224	0,7	1	119,4	18,72	0	0,00	18,72
Böschung	6060	0,606	1	1	119,4	72,36	100	60,60	11,76
Außengebiet	0	0,000	1	1	119,4	0,00	100	0,00	0,00
<u>Mittelstreifen</u>	Bau-km 332+330 bis 333+680								
Mittelstreifen	2970	0,297	0,9	1	119,4	31,92	0	0,00	31,92
<u>Entwässerung Rechts</u>	Bau-km 332+330 bis 333+680								
Fahrbahn	21220	2,122	0,9	1	119,4	228,03	0	0,00	228,03
Bankett	1870	0,187	0,7	1	119,4	15,63	0	0,00	15,63
Böschung	7690	0,769	1	1	119,4	91,82	100	76,90	14,92
Außengebiet	0	0,000	1	1	119,4	0,00	100	0,00	0,00
Summen	62960	6,30				683,2		137,5	545,7
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	6,30							
Abfluß Q	[l/s]	545,7							
Regenspende	[l/s*ha]	119,4							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	4,57							

**RRB 335-1 L**

**(Bau-km 333 + 680 bis Bau-km 336 + 190)**

RRB 335-1 L									
Bezeichnung u. Lage	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Abfuss- beiwert	Häufig- keit [n]	Regen [l/s*ha]	Wasser- abfluss Q [l/s]	Versicker- rate [l/s*ha]	Ver- sickerung Q [l/s]	Rest- abfluss Q [l/s]
<u>Entwässerung Links</u>	Bau-km 333+680 bis 336+190								
Fahrbahn	38730	3,873	0,9	1	119,4	416,19	0	0,00	416,19
Bankett	4205	0,421	0,7	1	119,4	35,15	0	0,00	35,15
Böschung	20775	2,078	1	1	119,4	248,05	100	207,75	40,30
Außengebiet	0	0,000	1	1	119,4	0,00	100	0,00	0,00
<u>Mittelstreifen</u>	Bau-km 333+680 bis 336+190								
Mittelstreifen	5520	0,552	0,9	1	119,4	59,32	0	0,00	59,32
<u>Entwässerung Rechts</u>	Bau-km 333+680 bis 336+190								
Fahrbahn	39220	3,922	0,9	1	119,4	421,46	0	0,00	421,46
Bankett	3245	0,325	0,7	1	119,4	27,12	0	0,00	27,12
Böschung	16475	1,648	1	1	119,4	196,71	100	164,75	31,96
Außengebiet	0	0,000	1	1	119,4	0,00	100	0,00	0,00
Summen	128170	12,82				1404,0		372,5	1031,5
<u>Reduzierte Fläche</u>									
Einzugsgebiet A	[ha]	12,82							
Abfluß Q	[l/s]	1032							
Regenspende	[l/s*ha]	119,4							
Undurchl. Fläche A(u)	[ha]	8,64							



## 6.3. Beckenbemessung

### 6.3.1. RRB 333-1 L

Vorfluter Lohmühlbach

#### 1. Bemessungsgrundlagen

Überschreitungshäufigkeit	$n=$	0,2 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n=$	5 a
Regenspende	$r_{15 (n=1)} =$	119,4 l/(s*ha)

#### 2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen

		Planung	Plafe
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u$ [ha]=	4,571	4,03
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	$Q$ [l/s]=	545,8	480,9
$(A_u + Q)_{\text{Planung}} > (A_u + Q)_{\text{Plafe}} \rightarrow (A_u + Q)_{\text{Planung}}$ maßgebend			

#### 3. Ermittlung der Drosselabflussspenden

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:	kleiner Flachlandbach	
Zulässiger Regenabflussspende:	$q_r =$	15,0 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u =$	4,571 ha
Zulässiger Drosselabfluss:	$Q_{dr} =$	$q_r * A_u$ l/s
Zulässiger Drosselabfluss Planung:	$Q_{dr} =$	<b>68,6 l/s</b>
Zulässiger Drosselabfluss Planfeststellung:	$Q_{dr} =$	<b>42,3 l/s</b>
Gewählter Drosselabfluss:	$Q_{dr(\text{gewählt})} =$	<b>41,9 l/s</b>
	Gewählter Drosselabfluss $\leq$ zulässiger Drosselabfluss	
	Gewählter Drosselabfluss $\leq$ zulässiger Drosselabfluss Plafe	
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u} =$	9,2 l/(s * ha)

#### 4. Ermittlung des Abminderungsfaktors $f_A$

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f =$	0 min
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A =$	<b>1,000</b>

#### 5. Festlegung des Zuschlagsfaktors $f_z$

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor:	$f_z =$	1,10	Risikomaß: hoch
------------------	---------	------	-----------------

## 6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen  $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad [m^3/ha]$

Grundlage: KOSTRA-ATLAS

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,2) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> /ha]
10	13,0	216,7	9,2	207,5	137
20	17,7	147,5	9,2	138,3	183
30	20,4	113,3	9,2	104,1	206
45	23,0	85,2	9,2	76,0	226
60	24,7	68,6	9,2	59,4	235
90	27,4	50,7	9,2	41,5	247
120	29,6	41,1	9,2	31,9	253
180	32,8	30,4	9,2	21,2	252
240	35,4	24,6	9,2	15,4	244
360	39,3	18,2	9,2	9,0	214

## 7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen:  $V = V_{s,u} * A_u \quad m^3$

"Undurchlässige" Fläche:  $A_u = 4,571 \quad ha$

Erforderliches spezifisches Volumen:  $V_{s,u} = 253 \quad m^3/ha$

Erforderliches Volumen:  $V = 1156 \quad m^3$

Gewähltes Volumen:  $V = 1247 \quad m^3$

## 8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29.Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe:  $h = 2,00 \quad m$   
 Durchmesser Drossel:  $DN = 155 \quad mm$   
 $h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - \text{Drosselrohr}/2 = 1,92 \quad m$   
 $h_{min} = \text{Drosselrohr}/2 = 0,08 \quad m$   
 Einlaufverlustbeiwert:  $\zeta = 0,60$   
 Drosselabfluss Maximum:  $Q_{max} = 69,5 \quad l/s$   
 Drosselabfluss Minimum:  $Q_{min} = 14,2 \quad l/s$   
 Drosselabfluss Mittelwert:  $Q_{Mittel} = 41,9 \quad l/s$   
 Gewählter Drosselabfluss:  $Q_{dr(gewählt)} = 41,9 \quad l/s$

Drosselung mittels Wirbeldrossel erforderlich, da  $DN < 200$

## Bemessung des Absetzbeckens

(nach RAS-EW Kap. 1.4.7.1+2)

### 1. Bestimmung der erforderlichen Wasseroberfläche

erf. Wasseroberfläche:	erf. $A =$	$3,6 \cdot Q / q_A$
	$q_A =$	18 m/h Oberflächenbeschickung
	$Q =$	Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$
	Regenspende $r_{15 (n=1)} =$	119,4 l/(s*ha)
	$Q =$	546 l/s
	erf. $A =$	109 m <sup>2</sup>
	<b>gewählte <math>A_W =</math></b>	<b>171 m<sup>2</sup></b>

### 2. Berechnung des erforderlichen Ölaufangraumes

erf. Ölaufangraum:	$V_{\text{erf}} =$	30 m <sup>3</sup>
	$V =$	$A \cdot t$ mit $t =$ 0,18
Wasseroberfläche mit Berücksichtigung der Böschung:	$A_{\text{Wasseroberfläche}} =$	171 m <sup>2</sup>
vorh. Ölaufangraum:	$V =$	<b>30,0 m<sup>3</sup></b> erf. Ölaufangraum vorhanden

### 3. Nachweis auf Einhaltung der Klärbedingungen im Absetzbecken

reduzierte Fläche:	$A_{\text{red}} =$	4,571 ha
vorh. Wasseroberfläche:	$A_W =$	171 m <sup>2</sup>
vorh. durchströmter Querschnitt:	$A_Q \sim$	13,9 m <sup>2</sup>
kritische Regenspende:	$r_{\text{krit}} =$	119,4 l(s*ha)
zul. Oberflächenbeschickung:	$q_A \text{ zul.} =$	18,0 m/h
zul. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_h \text{ zul.} =$	0,05 m/s
kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{krit}} =$	$A_{\text{red}} \cdot r_{\text{krit}}$ 546 l/s
vorh. Oberflächenbeschickung:	$q_A \text{ Vorh.} =$	$3,6 \cdot Q_{\text{krit}} / A_W$ 11,49 m/h
Ergebnis:		zul. Oberflächenbeschickung unterschritten
vorh. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_h \text{ Vorh.} =$	$Q_{\text{krit}} / 1000 / A_Q$ 0,04 m/s
Ergebnis:		zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten

### 4. Nachweis der Durchflussgeschwindigkeit unter Tauchwand

kritischer Regenabfluss:	$Q_{\text{krit}} =$	546 l/s
Maximale Fließgeschwindigkeit unter Tauchwand	$v_{\text{max}} =$	0,05 m/s
benötigte Querschnittsfläche:	$A_{\text{erf}} =$	10,9 m <sup>2</sup>
Öffnung zw. Tauchwand und OK Schlammstapel	$h =$	1,45 m <sup>2</sup>
vorh. Querschnittsfläche:	$A_{\text{vorh}} =$	10,9 m <sup>2</sup>
Berechnete Durchflußgeschwindigkeit:	$v =$	0,05 m/s zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten

**6.3.2. RRB 335-1 L**

Vorfluter Reiche Ebrach

**1. Bemessungsgrundlagen**

Überschreitungshäufigkeit	n=	0,2 1/a
Wiederkehrzeit	$T_n$ =	5 a
Regenspende	$r_{15 (n=1)}$ =	119,4 l/(s*ha)

**2. Bestimmung der maßgebenden "undurchlässigen" Fläche und der Zuflussmengen**

		Planung	Plafe
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u$ [ha]=	8,639	7,74
Bemessungszufluß für eine Regenspende $r_{15; n=1}$	$Q$ [l/s]=	1031,5	924,1
		$(A_u + Q)_{Planung} > (A_u + Q)_{Plafe} \rightarrow (A_u + Q)_{Planung}$ maßgebend	

**3. Ermittlung der Drosselabflussspenden**

nach DWA-M 153

Typ des Vorflutgewässers:		kleiner Hügel- und Berglandbach
Zulässiger Regenabflussspende:	$q_r$ =	30,0 l/(s * ha)
"Undurchlässige" Fläche:	$A_u$ =	8,639 ha
Zulässiger Drosselabfluss:	$Q_{dr}$ =	$q_r * A_u$ l/s
Zulässiger Drosselabfluss Planung:	$Q_{dr}$ =	<b>259,2 l/s</b>
Zulässiger Drosselabfluss Planfeststellung:	$Q_{dr}$ =	<b>65,0 l/s</b>
Gewählter Drosselabfluss:	$Q_{dr(gewählt)}$ =	<b>64,4 l/s</b>
		Gewählter Drosselabfluss $\leq$ zulässiger Drosselabfluss
		Gewählter Drosselabfluss $\leq$ zulässiger Drosselabfluss Plafe
Regenanteil der Drosselabflussspende:	$q_{dr,r,u}$ =	7,5 l/(s * ha)

**4. Ermittlung des Abminderungsfaktors  $f_A$**

nach Anhang B, DWA-A 117

Fließzeit:	$t_f$ =	0 min
Überschreitungshäufigkeit:	n=	0,2 1/a
Abminderungsfaktor:	$f_A$ =	<b>1,000</b>

**5. Festlegung des Zuschlagsfaktors  $f_z$**

nach Tabelle 2, DWA-A 117

Zuschlagsfaktor:	$f_z$ =	1,10	Risikomaß: hoch
------------------	---------	------	-----------------

## 6. Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden

Anwendung von Gleichung 2 (DWA-A 117) für ausgewählte Dauerstufen

Spezifisches Speichervolumen  $V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06 \quad [m^3/ha]$

Grundlage: KOSTRA-ATLAS

Dauerstufe D	Niederschlagshöhe hN für (n=0,2) /a	Zugehörige Regenspende r	Drosselabfluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. r und $q_{dr,r,u}$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	[m <sup>3</sup> /ha]
10	13,0	216,7	7,5	209,2	138
20	17,7	147,5	7,5	140,0	185
30	20,4	113,3	7,5	105,8	209
45	23,0	85,2	7,5	77,7	231
60	24,7	68,6	7,5	61,1	242
90	27,4	50,7	7,5	43,2	257
120	29,6	41,1	7,5	33,6	266
180	32,8	30,4	7,5	22,9	272
240	35,4	24,6	7,5	17,1	271
360	39,3	18,2	7,5	10,7	254

## 7. Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

Erforderliches Rückhaltevolumen:  $V = V_{s,u} * A_u \quad m^3$

"Undurchlässige" Fläche:  $A_u = 8,639 \quad ha$

Erforderliches spezifisches Volumen:  $V_{s,u} = 272 \quad m^3/ha$

Erforderliches Volumen:  $V = 2350 \quad m^3$

Gewähltes Volumen:  $V = 2700 \quad m^3$

## 8. Berechnung der erforderlichen Drosselnennweite im Auslaufbauwerk des RRB

(Berechnung n. Wendehorst 29.Auflage Kap. 3.3.6)

Aufstauhöhe:  $h = 1,00 \quad m$   
 Durchmesser Drossel:  $DN = 220 \quad mm$   
 $h_{max} = \text{Aufstauhöhe} - \text{Drosselrohr}/2 = 0,89 \quad m$   
 $h_{min} = \text{Drosselrohr}/2 = 0,11 \quad m$   
 Einlaufverlustbeiwert:  $\zeta_{\infty} = 0,60$   
 Drosselabfluss Maximum:  $Q_{max} = 95,3 \quad l/s$   
 Drosselabfluss Minimum:  $Q_{min} = 33,5 \quad l/s$   
 Drosselabfluss Mittelwert:  $Q_{Mittel} = 64,4 \quad l/s$   
 Gewählter Drosselabfluss:  $Q_{dr(gewählt)} = 64,4 \quad l/s$

## Bemessung des Absetzbeckens

(nach RAS-EW Kap. 1.4.7.1+2)

### 1. Bestimmung der erforderlichen Wasseroberfläche

erf. Wasseroberfläche:	erf. $A = 3,6 \cdot Q / q_A$
	$q_A = 18 \text{ m/h}$ Oberflächenbeschickung
	$Q = \text{Bemessungszufluß für eine Regenspende } r_{15; n=1}$
Regenspende $r_{15 (n=1)}$	$= 119,4 \text{ l/(s*ha)}$
$Q$	$= 1031 \text{ l/s}$
	erf. $A = 206 \text{ m}^2$
	<b>gewählte <math>A_W = 330 \text{ m}^2</math></b>

### 2. Berechnung des erforderlichen Ölaufangraumes

erf. Ölaufangraum:	$V_{\text{erf}} = 30 \text{ m}^3$
	$V = A \cdot t$ mit $t = 0,04$
Wasseroberfläche mit Berücksichtigung der Böschung:	$A_{\text{Wasseroberfläche}} = 792 \text{ m}^2$
vorh. Ölaufangraum:	$V = 30,0 \text{ m}^3$ erf. Ölaufangraum vorhanden

### 3. Nachweis auf Einhaltung der Klärbedingungen im Absetzbecken

reduzierte Fläche:	$A_{\text{red}} = 8,639 \text{ ha}$
vorh. Wasseroberfläche:	$A_W = 330 \text{ m}^2$
vorh. durchströmter Querschnitt:	$A_Q \sim 21,0 \text{ m}^2$
kritische Regenspende:	$r_{\text{krit}} = 119,4 \text{ l/(s*ha)}$
zul. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Zul.}} = 18,0 \text{ m/h}$
zul. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Zul.}} = 0,05 \text{ m/s}$
kritischer Regenabfluß:	$Q_{\text{rkrit}} = A_{\text{red}} \cdot r_{\text{krit}}$ $Q_{\text{rkrit}} = 1032 \text{ l/s}$
vorh. Oberflächenbeschickung:	$q_{A \text{ Vorh.}} = 3,6 \cdot Q_{\text{rkrit}} / A_W$ $q_{A \text{ Vorh.}} = 11,26 \text{ m/h}$
Ergebnis:	zul. Oberflächenbeschickung unterschritten
vorh. horizontale Fließgeschwindigkeit:	$v_{h \text{ Vorh.}} = Q_{\text{rkrit}} / 1000 / A_Q$ $v_{h \text{ Vorh.}} = 0,049 \text{ m/s}$
Ergebnis:	zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten

### 4. Bestimmung der erforderlichen Tauchdammrohre

kritischer Regenabfluß:	$Q_{\text{rkrit}} = 1032 \text{ l/s}$
Maximale Fließgeschwindigkeit im Tauchrohr	$v_{\text{max}} = 0,5 \text{ m/s}$
Erforderliche Rohrquerschnittsfläche:	$A_{\text{erf}} = 2,06 \text{ m}^2$
gewählte Nennweite	$= 800 \text{ mm}$
Anzahl Rohre	$= 5 \text{ St}$
Berechnete Durchflußgeschwindigkeit:	$v = 0,4 \text{ m/s}$ zul. Fließgeschwindigkeit unterschritten