

Erläuterungsbericht
(zu den wasserrechtlichen Unterlagen)

Planfeststellung
vom 10.02.2017

Tektur vom 11.03.2021

R. Wufka
Ltd. Baudirektor



mit Roteintragungen

B 11; Deggendorf – Bayerisch Eisenstein

Verlegung bei Schweinhütt

Bau-km 0+000 - Bau-km 2+600
B 11_1400_2,003 - B 11_1400_4,769

<p>Aufgestellt: Passau, den 10.02.2017 Staatliches Bauamt</p>  <p>Wufka Ltd. Baudirektor</p>	<p>Festgestellt gem. § 17 FSStG durch Beschluss vom <u>21. 06. 2023</u> Nr. <u>32-4354,21-54/BA</u></p> <p>Regierung von Niederbayern: Landshut, <u>21. 06. 2023</u></p>  <p>Kiermaier Regierungsdirektor</p>

13.1 Erläuterungsbericht (zu den wasserrechtlichen Unterlagen)

13.1.1 Allgemeine Beschreibung

Die Verlegung der B 11 bei Schweinhütt wird entsprechend der topographischen Gegebenheiten in 12 Entwässerungsabschnitte bzw. Einzugsgebiete (EZ 1 bis EZ 12) unterteilt. Diese sind in der Unterlage 13.1.2 dargestellt.

Das gesamte angefallene Niederschlagswasser soll, soweit möglich, breitflächig über Bankette, Böschungen, Mulden und Gräben versickern.

Soweit technisch und topographisch möglich, wird das unbelastete Geländewasser aus den natürlichen Einzugsgebieten vom belasteten Straßenoberflächenwasser abgekoppelt.

Das nicht versickerte Straßenoberflächenwasser wird in den Einschnittsbereichen in Mulden und Transportleitungen (MP – multipurpose pipe / Mehrzweckrohr) gesammelt und den geplanten Rückhalteräumen (Regenrückhaltebecken, Versickerbecken, Versickermulden u. Gräben) zugeführt.

In Bereichen bei denen massiv mit unbelastetem Urgeländewasser zu rechnen ist, wird eine Teilsickerleitung mit darunterliegender Transportleitung als Entwässerungssystem verwendet.

Die vorgesehenen Regenrückhaltebecken (teilweise mit vorgeschaltetem Absetzbecken) bzw. Regenrückhaltebereiche (Versickermulden) sorgen für die ausreichende Vorreinigung des anfallenden Oberflächenwassers und geben anschließend das gespeicherte Wasser verzögert und gedrosselt ab, damit Abflussspitzen vermieden werden. Generell wird bei den Versickerbereichen (Versickerbecken und Versickermulden) eine Andeckung mit ca. 30 cm bewachsenem Oberboden ausgeführt.

Als klassifizierter Vorfluter steht der Schwarze Regen zur Verfügung.

Aufgrund der großen Entfernung zum Schwarzen Regen wird in erster Linie versucht, das zu behandelnde Niederschlagswasser in Versickerbereichen nahe dem Straßenkörper zu behandeln.

Bestehende namenlose Wiesengräben werden vom WWA trotzdem als Vorfluter anerkannt.

Für diese namenlosen Wiesengräben gibt es jedoch keine näheren Angaben.

EZ 2 erhält ein Versickerbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken.

Nur bei den Einzugsgebieten 10 und 12 werden Regenrückhaltebecken verwendet.

EZ10: hier wird dem neuem RRB₁₀ ein Absetzbecken vorgeschaltet.

Angaben zum Vorfluter → Schwarzer Regen:

$$A_{eo} = \text{ca. } 338 \text{ km}^2; \text{MQ} = \text{ca. } 8,5 \text{ m}^3/\text{sec}; \text{MNQ} = 3 \text{ m}^3/\text{sec}$$

13.1.2 Hydraulische Berechnungen und Nachweise

Einzugsgebiete (hydraulisch)

Die Abflüsse aus den Einzugsgebieten von EZ 1 – EZ 12 wurden mit einer örtlichen Regenspende von $r_{15,1} = 113,9 \text{ l/(s*ha)}$ (gem. KOSTRA DWD 2000, Stadt Regen) berechnet.



Deutscher Wetterdienst Abt. Hydrometeorologie
KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Regen
Zeitspanne : Januar - Dezember
Rasterfeld : Spalte: 62 Zeile: 81

T	0,5		1,0		2,0		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
5,0 min	3,4	113,3	5,1	170,0	6,8	226,7	9,1	301,7	10,8	358,4	12,5	418,1	14,7	490,1	16,4	546,8
10,0 min	5,8	97,4	8,2	136,4	10,5	175,4	13,6	227,0	16,0	266,0	18,3	305,1	21,4	356,7	23,7	388,7
15,0 min	7,4	82,6	10,3	113,9	13,1	145,2	16,8	196,7	19,6	219,1	22,4	249,4	26,2	290,9	29,0	322,2
20,0 min	8,8	70,9	11,7	97,8	15,0	124,6	19,2	160,1	22,4	197,0	25,7	213,8	28,9	249,3	33,1	276,1
30,0 min	9,8	64,6	13,7	76,2	17,6	97,8	22,7	126,3	26,6	147,9	30,5	169,4	35,6	197,9	39,5	219,5
45,0 min	10,8	58,9	15,5	67,2	20,1	74,6	26,3	97,5	31,0	114,8	35,7	132,2	41,5	155,1	46,5	172,4
60,0 min	11,2	51,0	16,5	45,8	21,8	60,7	28,9	80,3	34,3	95,1	39,6	110,0	46,7	129,6	52,0	144,4
90,0 min	13,1	24,3	18,7	34,7	24,4	45,1	31,8	59,9	37,4	69,4	43,1	75,8	50,5	93,6	56,2	104,0
2,0 h	14,7	20,4	20,5	28,5	26,4	36,6	34,1	47,3	38,9	55,5	45,8	63,6	53,5	74,3	59,4	82,4
3,0 h	17,1	18,9	23,3	21,6	28,5	27,3	37,6	34,8	43,8	40,5	45,9	46,2	55,1	53,9	64,2	59,5
4,0 h	19,1	13,3	25,5	17,7	31,9	22,1	40,3	28,0	46,7	32,5	53,1	36,9	61,6	42,9	69,0	47,2
6,0 h	22,2	10,3	29,0	13,4	35,7	16,5	44,6	20,7	51,4	23,8	58,1	26,9	67,0	31,0	73,7	34,1
8,0 h	25,8	9,0	32,3	10,2	40,0	12,3	48,4	15,2	56,5	17,4	63,6	19,6	73,0	22,5	80,1	24,7
12,0 h	28,6	6,6	36,0	9,3	43,4	10,0	53,1	12,3	60,5	14,0	67,9	15,7	77,6	18,0	85,0	19,7
18,0 h	31,9	4,9	40,5	6,3	49,1	7,6	60,4	9,3	69,0	10,6	77,6	12,0	88,9	13,7	97,5	15,0
24,0 h	35,2	4,1	45,0	5,2	54,6	6,3	67,7	7,9	77,5	9,0	87,3	10,1	100,2	11,6	110,0	12,7
48,0 h	42,2	2,4	55,0	3,2	67,8	3,9	84,7	4,9	97,5	5,6	110,3	6,4	127,2	7,4	140,0	8,1
72,0 h	51,5	2,0	65,0	2,5	78,5	3,0	96,5	3,7	110,0	4,2	123,5	4,8	141,5	5,5	155,0	6,0

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

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte (hN in [mm]) verwendet:

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	16,50	36,00	45,00	55,00	65,00
100 a	29,00	52,00	85,00	110,00	140,00	155,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" (D<=60 min): u hyperbolisch, w doppelt logarithmisch

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit von der Wiederkehrzeit (Jährlichkeit)

- bei 0,5 a <= T <= 5 a ein Toleranzbetrag ± 10 %
 - bei 5 a < T <= 50 a ein Toleranzbetrag ± 15 %
 - bei 50 a < T <= 100 a ein Toleranzbetrag ± 20 %
- Berücksichtigung finden.

Abflussbeiwerte der Einzugsgebiete:

$\Psi = 0,10$	Wiesen und Wald (bei EZ 6, 7 u. 9 wäre aus topographischen Gründen eine Reduzierung auf 0,05 zulässig)
$\Psi = 0,90$	asphaltierte und wassergebundene Fahrbahndecken, Bankette
$\Psi = 0,122$	Straßenböschungen, Mulden: gemäß RAS – EW 2005/ Ziff. 1.3.2 wurde eine spezifische Versickerrate von 100 l/(s*ha) angesetzt. → (errechnetes Ψ)

Einzugsgebiete (qualitativ)

Eingangswerte für die Schadstoffbelastung der Flächen der Verkehrsanlage:
(gemäß ATV-M 153)

B11 (Straße mit Bankett):	Luftbelastung	Typ L2
	Flächenbelastung	Typ F5
B 11 (Böschungen und Mulde)	Luftbelastung	Typ L2
	Flächenbelastung	Typ F2
GV Straßen	Luftbelastung	Typ L1
	Flächenbelastung	Typ F4
öFW	Luftbelastung	Typ L1
	Flächenbelastung	Typ F3
Urgelände	Luftbelastung	Typ L1
	Flächenbelastung	Typ F1

Mulden und Rohrleitungen:

Die Leistungsfähigkeit der Mulden und Rohrleitungen wurde gemäß den Vorgaben der RAS-EW im gesamten Ausbauabschnitt mit einem Bemessungsregen auf Basis eines Zeitbeiwertes und einer örtlichen Regenspende von $r_{15,1} = 113,9 \text{ l/(s*ha)}$ (gem. KOSTRA DWD 2000, Stadt Regen) nachgewiesen.

Durchlässe:

Die Leistungsfähigkeit der Straßendurchlässe wurde gemäß den Vorgaben der RAS-EW im gesamten Ausbauabschnitt mit einem Bemessungsregen auf Basis eines Zeitbeiwertes und einer örtlichen Regenspende von $r_{15,1} = 113,9 \text{ l/(s*ha)}$ (gem. KOSTRA DWD 2000, Stadt Regen) nachgewiesen.

Regenrückhaltebecken (RRB):

Für die Dimensionierung der Regenrückhaltebecken der EZ 2, 10 & 12 wurde ein 10-jähriges Regenereignis zugrunde gelegt. Der Grund dafür liegt in der nahegelegenen Bebauung, um einen möglichst großen Stauraum zu schaffen und diese nicht zu gefährden. Die vorgeschalteten Versickerbereiche reichen für schwache Regenereignisse aus, werden aber nicht in die Berechnung einbezogen und dienen zugleich als zusätzlicher Stauraum.

Versickerbecken

Für die Dimensionierung des Versickerbeckens des EZ 2 wird ein 5-jähriges Regenereignis zugrunde gelegt. Ab dem Notüberlauf in einen namelosen Wiesengraben befindet sich keine naheliegende Bebauung bis zum Einlauf in den Vorfluter Schwarzer Regen.

Einleitungen / Vorfluter:

Die Einleitungen werden aufgrund des 1-jährigen Bemessungsregens $r_{15,1} = 113,9 \text{ l/(s*ha)}$ aus den Einzugsgebieten berechnet.

Die Daten des Vorfluters an den Einleitungsstellen wurden vom WWA Deggendorf zur Verfügung gestellt.

Die Einleitungsmengen wurden gemäß den Vorgaben des WWA Deggendorf aufgrund der ATV Richtlinien M153 festgelegt.

13.1.3 Darstellung der Behandlungsmaßnahmen

Erklärung zur Farbsystematik:



Einzugsgebiet mit überwiegend unbelastetem natürlichem Geländewasser



gemischtes Einzugsgebiet mit...

- Geländewasser
- gering belastete Verkehrsflächen (öFW, GV-Straßen, Auf- u. Abfahrrampen)
- gering belastete Böschungsflächen



gemischtes Einzugsgebiet mit...

- (Geländewasser das nicht mehr wirtschaftlich abzukoppeln ist)
- stark belasteten Verkehrsflächen (B 11)
- stark belasteten Böschungsflächen (B 11)



EZ 1: (Bau-km 0+045 – 0+351)

Einzugsgebiet:

zum größten Teil unbelastetes natürliches Geländewasser
unbelastetes und belastetes Böschungswasser
kleiner Anteil an belastetem Straßenwasser der B 11
gering belastetes Straßenwasser des rechtsseitigen öFW

Anmerkung zu diesem Einzugsgebiet:

Die derzeitige Entwässerungssituation vor Ort ist folgendermaßen.

Das anfallende Niederschlagswasser aus diesem Bereich wird einem vorhandenen Straßenentwässerungsgraben auf der rechten Seite der B 11 zugeführt, und dem bereits vorhandenen Versickerbecken E3 (Bereich des zurückgebauten Parkplatzes) aus der Ausbaumaßnahme Regen Schweinhütt zugeführt, behandelt und versickert. Seit Verkehrsfreigabe hat sich gezeigt, dass dieses Becken ausreichend bemessen ist.

Nach Fertigstellung der Verlegungsmaßnahme werden ab Bau-km 0+170

- ca. 2400 m² versiegelte Fläche (B 11 mit 250 m Länge, 6,5 m Fahrbahnbreite und 2 x 1,5 m Bankett),
- ca. 1200 m² Böschungfläche und
- ca. 6000 m² Urgelände

von diesem bestehenden Einzugsgebiet abgekoppelt und dem neuen (nachfolgend erwähnten) Einzugsgebiet EZ 2 zugeleitet. Für das bestehende Becken ist dies als Entlastung zu werten. Aus diesem Grund erfolgt kein gesonderter Nachweis!

Entwässerungssystem:

Graben am Damm und Mulde mit Rohrleitung bzw. Mulde mit Teilsickerrohr und Transportleitung

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Bestehendes Versickerbecken der Ausbaumaßnahme B 11 Ausbau Regen - Schweinhütt
Vorreinigung des Niederschlagswassers im Versickerbecken

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser



EZ 2: (Bau-km 0+170 – 0+425)

Einzugsgebiet:

unbelastetes und belastetes Böschungswasser
 belastetes Straßenwasser der B 11
 gering belastetes Straßenwasser der Auf- und Abfahrtsrampen sowie des rechtsseitigen öFW.

Entwässerungssystem:

Graben am Damm und Mulden im Einschnittsbereich mit Rohrleitung bzw. Teilsickerrohr und Transportleitung. Abführung in das Absetzbecken mit Weiterleitung in das ~~Versickerbecken~~ Regenrückhaltebecken RRB₂ und anschließender gedrosselter Abgabe in einen namenlosen Wiesengraben.

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

~~Versickerbecken₂~~ Regenrückhaltebecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken;
 (kurze Erläuterung zur Namensgebung der Becken:
 Die Becken erhalten den gleichen Index wie das/die Einzugsgebiete aus denen das Niederschlagswasser einfließt. Im vorliegenden Fall wird das EZ 2 in das ~~Versickerbecken₂~~ Regenrückhaltebecken RRB₂ geleitet.)
~~Vorreinigung des Niederschlagswassers durch Absetzen im vorgeschalteten Absetzbecken und anschließender Reinigung durch die Filterschicht des Versickerbeckens. Die Versickerung erfolgt auf folgenden Flurnummern der Gemarkung Rinchnachmündt: 197/2, 197/3, 197/4, 196/2, 196/3, 196/4, 195/2 und 195/3;~~
 Der geplante Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben erfolgt bei Bau-km 0+497 (Fl. Nr. 1461 Gemarkung Rinchnachmündt). Einleitung des zu behandelnden Oberflächenwassers in ein vorgeschaltetes Absetzbecken. Anschließendes Regenrückhaltebecken (RRB₂) (Gemarkung Rinchnachmündt 195/2, 195/3, 196/3, 197/3) zur Rückhaltung und gedrosselten Abgabe des vorgereinigten Oberflächenwassers in den namenlosen Wiesengraben Bau-km 0+497.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser-namenloser Wiesengraben

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung Q _E , r/(15,1) [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E 2	0+305 bis 0+350 Bereich des Versickerbecken Regenrückhalte beckens	GW Namenloser Wiesengraben	Nicht angegeben	Nicht angegeben	max. 10	Vorgeschaltetes Absetzbecken mit Versickerbecken ₂ RRB ₂

Einleitung:**Quantitative Betrachtung:**

Erläuterung zu den Eingaben der Bemessungsgrundlagen im ATV A 138:

Bei der Eingabe des Durchlässigkeitsbeiwerts k_f ist die Eingabe „1E-5“ gleichzusetzen mit dem Ausdruck 10^{-5} !

LFU A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei Versickerungsart Rechnen Zurück

Beckenversickerung

Bemessungsgrundlagen

Vorgeschalteter Absetzraum vorhanden ?	Ja, Beckensohle ist 100 % durchlässig		
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	7870	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	hgW:	6	m
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	12	h
Länge der Beckensohle	l_s :	30	m
Breite der Beckensohle	b_s :	30	m
Böschungsneigung 1:m	m:	2	-
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_z :	1,20	-

Starkregen

Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station :
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4582626 m	Hochwert : 5426456 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite : ' ' "	östl. Länge : ' ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 62 vertikal 81	Räumlich interpoliert ? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,01 km westlich 1,746 km nördlich	
Überschreitungshäufigkeit	n :	0,2 1/a

Erforderliches Beckenvolumen

erforderliches Beckenvolumen V	359	m ³	Einstauhöhe z	0,38	m
Zufluss Q_{zu}	18,1	l/s	spezifische Versickerungsrate q_s	6,0	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	20,4	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	375	min
Flächenbelastung A_u/A_s	8,3	-	Entleerungszeit t_E für n = 1	11,8	h
Länge an der Oberfläche l_0	31,5	m	Breite an der Oberfläche b_0	31,5	m
Oberfläche A_0	993	m ²	Fläche an der Beckensohle $l_s \cdot b_s$	900	m ²

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgender Schichtenaufbau in unmittelbarer Nähe des geplanten Versickerbeckens befindet:

Nach einer weichen, dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt feinsandiger, steifer, brauner Schluff gefolgt von festem grauem Granit.

Bis in eine Bohrtiefe von 6,0 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich des Versickerbeckens entfernt wird.

Die errechnete Versickerfläche $A_{s,gesamt}$ beinhaltet:

$$\begin{aligned}
 A_{s,Beckensohle} &\rightarrow 30 \text{ m} \times 30 \text{ m} &&= 900 \text{ m}^2 \\
 A_{s,Beckenböschung} &\rightarrow \text{bei Einstauhöhe von } 0,38 \text{ cm} &&= 48 \text{ m}^2 \\
 \rightarrow A_{s,gesamt} &ca. &&= 948 \text{ m}^2 \approx 950 \text{ m}^2 \\
 \rightarrow A_u / A_s &= 8,3
 \end{aligned}$$

Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt		Datum : 02.03.2021	
Becken : EZ2			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_U :	0,81 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	7 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:		Volumen $V_{RÜB}$:	
l/s		m³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4585961 m	Hochwert :	5428606 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 63 vertikal : 81	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	4,036 km östlich 0,4 km südlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	190 min	Entleerungsdauer t_E :	11,7 h
Regenspende $i_{D,n}$:	35,2 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	362,8 m³/ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,RÜ}$:	8,64 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	294 m³
Abminderungsfaktor f_A :	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	294 m³

Der vorhandene namenlose Wiesengraben ist nicht dauerhaft wasserführend. Daher besitzt das WWA-Deg. keine genaueren Werte über diesen Graben. Eine maximale Einleitung beim Ansprechen der Drossel wird im Mittel auf 7 l/sec beschränkt (eine weitere Reduzierung ist aus technischer Sicht nicht dauerhaft zu gewährleisten).

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : B11 OU Schweinhütt		Datum :		
Gewässer : EZ2				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,003"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
Straßen Wege Bankette		0,754	0,9	0,679
Böschungen		0,889	0,15	0,133
Urgelände		0	0,1	0
		Σ = 1,643		Σ = 0,812
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="30"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	24	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	9
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 9 l/s				

Anmerkung:

Die Einstufung des Gewässers nach Rücksprache mit dem WWA Deggendorf wird wegen der Topographie als kleiner Hügel- u. Berglandbach definiert. (Die Einstufung als gestauter kleiner Bach Typ G5 mit 18 Gewässerbewertungspunkten erfolgte im Nachweis der qualitativen Belastung nur aus Sicherheitsgründen!)

In den namenlosen Wiesenbach Fl.nr. 193/194 werden die Einzugsgebiete 2, 3, 4 u. 5 zusammengefasst. Der jeweilige Drosselabfluss von 7 l/s übersteigt mit insgesamt max. zulässigen 40 l/s nicht den maximalen Drosselabfluss.

↗
im Mittel

Qualitative Betrachtung:

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt						Datum :	
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasserbelastung aus EZ 2						G 12	G = 10
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,679	0,864	L 2	2	F 5	27	25,05
Böschungen	0,107	0,136	L 2	2	F 2	8	1,36
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,785$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 26,41	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,38$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
Absetzbecken vor dem Versickerbecken						D 25d	0,35
Versickerbecken ohne DST						D 1b	0,2
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$:						D = 0,07	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 1,8	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 1,8 < G = 10$							

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 OU Schweinhütt						Datum :	
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
EZ2						G 5	G = 18
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,679	0,836	L 2	2	F 5	27	24,25
Böschungen	0,133	0,164	L 2	2	F 2	8	1,64
Urgelände	0		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,812$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 25,89	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,7$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
Absetzbecken vor RRB						D 25d	0,35
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$:						D = 0,35	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 9,1	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 9,1 < G = 18$							

Nachweis der Reinigungsleistung über die Oberflächenbeschickung des Absetzbeckens mit $r_{\text{krit}} = r_{(15,1)}$ von ~~113,9~~ 117,9 (l/(sec * ha):

- Vorhandene Oberfläche des Absetzbeckens: 30 m²
- Die gesamte Einleitung aus dem EZ2 beträgt: $Q_{\text{ges}} = 89,6$ ~~95,5~~ l/sec ≈ 330 ~~344~~ m³/h (siehe Flächen und Oberflächenabflussermittlung Σ aus Q_{Str} , $Q_{\text{Bösch}}$ und Q_{Urgel} siehe 13.2)
- Oberflächenbeschickung $q_A = Q_{\text{zu}} / A_{\text{Absetzbecken1}} = 330$ ~~344~~/30 m/h = 11,5 < 18 m/h

→ Die maximale Oberflächenbeschickung von 18 m/h wird nicht überschritten.
Die Reinigungsleistung des Absetzbeckens alleine mit dem Durchgangswert D_i von 0,35 wäre ausreichend.

Anmerkung:

Als Gewässertyp wird nach Absprache und entsprechender durchgeführter Ortseinsicht mit dem WWA Deg., mit G5 ein kleiner Hügel- und Berglandbach mit 18 Gewässerpunkten verwendet.

Größere Spannbreite der Flächenverschmutzung bei Typ F5 mit 27 Punkten mit 300 - 5.000 bzw. 5.000 - 15.000, da hier ein DTV 10.297 Kfz/24h vorliegt.



EZ 3: (Bau-km 0+336 – 0+505)

Einzugsgebiet:

Zum größten Teil unbelastetes natürliches Geländewasser
Geringe Menge an belastetem Straßenwasser aus den Auf- u. Abfahrtsastbereichen

Entwässerungssystem:

~~Versickermulde~~ **Ableitungsmulde** als **trockenfallender Seitengraben** an der rechten Dammschulter der B11 (ohne Rohrleitung) mit ~~Querriegeln~~ ausgestattet, um die ~~Versickerung zu ermöglichen.~~

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Rechtsseitige ~~Versickermulde~~ **Ableitungsmulde** als **trockenfallender Seitengraben** (Länge ca. 60 m, Breite 4 m)

~~Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Filterschicht und anschließende Versickerung in das Grundwasser.~~

Der geplante Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben erfolgt bei Bau-km 0+497.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

~~Grundwasser~~ **namenloser Wiesengraben**

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung Q _E , r/(15,1) [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E 3	0+430 bis 0+490 (= Länge der Versickermulde)	GW namenloser Wiesengraben	Nicht angegeben	Nicht angegeben	max. 10	Versickermulde Trockenfallender Seitengraben, Ableitung Drosselabfluss in Gewässer

Einleitung:**Quantitative Betrachtung:**

LFU A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei	Versickerungsart	Rechnen	Zurück		
Muldenversickerung					
Bemessungsgrundlagen					
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	1790	m ²		
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	15	m		
mittlere Versickerungsfläche	A_G :	<input type="text" value="240"/>	m ²		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s		
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h		
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_z :	<input type="text" value="1.20"/>	-		
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:			
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4582626 m	Hochwert: 5426456 m			
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * * "	östl. Länge: * * "			
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 62 vertikal 81	Räumlich interpoliert?	ja		
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,01 km westlich 1,746 km nördlich				
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,5"/>	1/a		
Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	58,6	m ³	Einstauhöhe z	0,24	m
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	9,9	h	Flächenbelastung A_U/A_G	7,5	-
Zufluss Q_{zu}	4,1	l/s	spez. Versickerungsrate q_G	6,7	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	20,2	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	280	min

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgende Schichtenaufbauten in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickermulde befinden:

Bereich vorne:

Nach einer weichen, dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt feinsandiger, steifer, brauner Schluff gefolgt von festem grauem Granit.

Bereich hinten:

Nach der anstehenden Grasnarbe folgt eine schluffig, steinige, braune Sandschicht, gefolgt von einer mittelsandigen, schluffigen, steinigen, dunkelbraunen Feinsandschicht. Im Anschluss daran befindet sich eine Schicht aus braungrauem bis grauem Gneis u. Granit.

Bis in eine Bohrtiefe von 15 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich der Versickermulde entfernt wird.

Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt		Datum :	
Becken : EZ3			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	0,19 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	7 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a		
RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:		Volumen $V_{RÜB}$:	
l/s		m ³	
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4585961 m	Hochwert :	5428606 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 63 vertikal : 81	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	4,036 km östlich 0,4 km südlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	40 min	Entleerungsdauer t_E :	1,6 h
Regenspende $I_{D,n}$:	110,2 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	208,8 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	36,84 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	40 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,989 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	40 m ³

Der vorhandene namenlose Wiesengraben ist nicht dauerhaft wasserführend. Daher besitzt das WWA-Deg. keine genaueren Werte über diesen Graben. Eine maximale Einleitung beim Ansprechen der Drossel wird im Mittel auf 7 l/sec beschränkt (eine weitere Reduzierung ist aus technischer Sicht nicht dauerhaft zu gewährleisten).

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : B11 OU Schweinhütt			Datum :	
Gewässer : EZ3				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,003"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
Straßen Wege Bankette		0,105	0,9	0,094
Böschungen		0,074	0,4	0,03
Urgelände		0,749	0,1	0,075
		Σ = 0,928		Σ = 0,199
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="30"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	<input type="text" value="6"/>	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	<input type="text" value="9"/>
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 6 l/s				

Anmerkung:

Der verwendete Graben besitzt eine mittlere Wasserspiegelbreite von 0,40 m, eine mittlere Wassertiefe von 0,15 m und eine mittlere Fließgeschwindigkeit von 0,30 m/s. Die Einstufung des Gewässers nach Rücksprache mit dem WWA Deggendorf wird wegen der Topographie als kleiner Hügel- u. Berglandbach definiert. (Die Einstufung als gestauer kleiner Bach Typ G11 mit 10 Gewässerbewertungspunkten erfolgte im Nachweis der qualitativen Belastung nur aus Sicherheitsgründen!)

In den namenlosen Wiesenbach Fl.nr. 193/194 werden die Einzugsgebiete 2, 3, 4 u. 5 zusammengefasst. Der jeweilige Drosselabfluss von 7 l/s übersteigt mit insgesamt max. zulässigen 40 l/s nicht den maximalen Drosselabfluss

im Mittel

Qualitative Betrachtung:

lfu M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt	Flächenermittlung	Qualitative Belastung	Hydraulische Belastung	Rechnen			
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt			Datum :				
Gewässer			Typ	Gewässerpunkte G			
Grundwasserbelastung aus Versickermulde des EZ 3			B 12	G = 10			
Flächenanteile f _i		Luft L _i		Flächen F _i		Abflussbelastung B _i	
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B _i = f _i · (L _i +F _i)
Straßen Wege Bankette	0,094	0,913	L 2	2	F 5	27	26,47
Böschungen	0,009	0,087	L 2	2	F 2	8	0,87
Urgelände	0,075		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
Σ = 0,178		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B _i) :			B = 27,34	
maximal zulässiger Durchgangswert D _{max} = G/B				D _{max} = 0,37			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Typ	Durchgangswerte D _i		
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden				D 1b	0,2		
				D			
				D			
Durchgangswert D = Produkt aller D _i (siehe Kap 6.2.2) :				D = 0,2			
Emissionswert E = B · D :				E = 5,5			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 5,5 < G = 10							

Mit $A_u / A_s = 1790 / 240 = 7,5$

Tabelle A.4a: Durchgangswerte bei flächenhafter Versickerung					Vor	Schließen
Durchgangswerte bei Bodenpassagen						
Beispiele	Typ	Flächenbelastung A _u : A _s				
		a	b	c	d	
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	-	
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	-	
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	-	
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden						
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächte o. ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens 3 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit k _f =10-4 bis 10-6 m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80	
- 5 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit k _f =10-3 bis 10-4 m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)						
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z. B.:						
- Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen	D5	0,80	1,00			
- poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine)						
- mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben						
Versickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über geringere Deckschichten als in der Gruppe D4 genannt	D6	1,00				
- Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o. ä.						
* bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.						
Erläuterungen zur Flächenbelastung A _u : A _s in den Spalten a bis d						
a : <= 5 : 1 in der Regel breitflächige Versickerung						
b : > 5 : 1 bis <= 15 : 1 in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung						
c : > 15 : 1 bis <= 50 : 1 in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung						
d : > 50 : 1						
Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- u. Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln						

Konstruktiv wird eine 30 cm dicke bewachsene Oberbodenschicht in der Versickermulde eingebaut da die Einleitung in das Grundwasser ohne Filterschicht nur in Ausnahmefällen zulässig ist. Es werden Querriegel in die Versickermulde eingebaut, um die Versickerung in den jeweiligen Bereichen zu gewährleisten.

Qualitative Gewässerbelastung									
Projekt :B11 OU Schweinhütt					Datum :				
Gewässer					Typ		Gewässerpunkte G		
EZ3					G 5		G = 18		
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i		
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$		
Straßen Wege Bankette	0,094	0,758	L 2	2	F 5	27	21,98		
Böschungen	0,03	0,242	L 2	2	F 2	8	2,42		
Urgelände	0,075		L 1	1	F 1	5			
			L		F				
			L		F				
			L		F				
$\Sigma = 0,199$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i) :$				B = 24,4		
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} = 0,74$		
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i		
trockenfallender Seitengraben					D 23d		0,25		
					D				
					D				
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :							D = 0,25		
Emissionswert $E = B \cdot D :$							E = 6,1		
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 6,1 < G = 18$									

Anmerkung:

Als Gewässertyp wird nach Absprache und entsprechender durchgeführter Ortseinsicht mit dem WWA Deg., mit G5 ein kleiner Hügel- und Berglandbach mit 18 Gewässerpunkten verwendet.

Größere Spannweite der Flächenverschmutzung bei Typ F5 mit 27 Punkten mit 300 - 5.000 bzw. 5.000 - 15.000, da hier ein DTV 10.297 Kfz/24h vorliegt.



EZ 4: (Bau-km 0+505 – 0+784)

Einzugsgebiet:

Zu 100 % unbelastetes natürliches Geländewasser

Entwässerungssystem:

~~Versickermulde~~ **Kaskadenartige Ableitungsmulde als trockenfallender Seitengraben** an der rechten Dammschulter der B 11 (ohne Rohrleitung) ~~mit Querriegeln ausgestattet, um die Versickerung zu ermöglichen.~~

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Rechtsseitige ~~Versickermulde~~ **kaskadenartige Ableitungsmulde als trockenfallender Seitengraben** (Länge ca. 255m, Breite 3 m)

~~Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Filterschicht und anschließende Versickerung in das Grundwasser.~~

Der geplante Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben erfolgt bei Bau-km 0+497.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

~~Grundwasser-~~**namenloser Wiesengraben**

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung Q _E , r/(15,1) [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E 4	0+500 bis 0+755 (= Länge der Versickermulde)	GW Namenloser Wiesengraben	Nicht angegeben	Nicht angegeben	Max. 10	Versickermulde Trockenfallender Seitengraben, Kaskadenartige Ableitung Drosselabfluss in Gewässer

Einleitung:**Quantitative Betrachtung:**

LFU A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei	Versickerungsart	Rechnen	Zurück		
Muldenversickerung					
Bemessungsgrundlagen					
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	5370	m ²		
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	15	m		
mittlere Versickerungsfläche	A_G :	765	m ²		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s		
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	12	h		
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_z :	1,20	-		
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:			
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4582626 m	Hochwert: 5426456 m			
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' "	östl. Länge: * ' "			
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 62 vertikal 81	Räumlich interpoliert?	ja		
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,81 km westlich 1,746 km nördlich	n:	0,5 1/a		
Überschreitungshäufigkeit					
Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	173,4	m ³	Einstauhöhe z	0,23	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	9,2	h	Flächenbelastung A_U/A_G	7,0	-
Zufluss Q_{zu}	13,1	l/s	spez. Versickerungsrate q_G	7,1	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	21,3	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	260	min

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgende Schichtenaufbauten in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickermulde befinden:

Bereich vorne:

Nach einer weichen, dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt feinsandiger, steifer, brauner Schluff gefolgt von festem grauem Granit.

Bereich hinten:

Nach der anstehenden Grasnarbe folgt eine schluffig, steinige, braune Sandschicht, gefolgt von einer mittelsandigen, schluffigen, steinigen, dunkelbraunen Feinsandschicht. Im Anschluss daran befindet sich eine Schicht aus braungrauem bis grauem Gneis u. Granit.

Bis in eine Bohrtiefe von 15 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

~~Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich der Versickermulde entfernt wird.~~

Projekt: B11 Verlegung bei Schweinhütt		Datum:	
Becken: EZ4			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u : (nach Flächenermittlung)	0,53 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Drosselabfluß Q_{Dr} :	7 l/s
Überschreitungshäufigkeit n :	0,2 1/a	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:		l/s	
RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:		Volumen $V_{RÜB}$: m ³	
Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	Datei:	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4585961 m	Hochwert:	5428606 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge: * ' ''	nördliche Breite:	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal: 63 vertikal: 81	Räumlich interpoliert?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	4,036 km östlich 0,4 km südlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	110 min	Entleerungsdauer t_E :	6,6 h
Regenspende $r_{D,n}$:	53 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	314,6 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	13,21 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	167 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,997 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	167 m ³

Der vorhandene namenlose Wiesengraben ist nicht dauerhaft wasserführend. Daher besitzt das WWA-Deg. keine genaueren Werte über diesen Graben. Eine maximale Einleitung beim Ansprechen der Drossel wird im Mittel auf 7 l/sec beschränkt (eine weitere Reduzierung ist aus technischer Sicht nicht dauerhaft zu gewährleisten).

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : B11 OU Schweinhütt		Datum :		
Gewässer : EZ4				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:		m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	m ³ /s
mittlere Wassertiefe h:		m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	0,003 m ³ /s
mittlere Fließgeschwindigkeit v:		m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	m ³ /s
Flächen	Art der Befestigung	A _{E,i} in ha	Ψ _m	A _U in ha
Straßen Wege Bankette		0	0,9	0
Böschungen		0	0,4	0
Urgelände		5,367	0,1	0,537
		Σ = 5,367		Σ = 0,537
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q _R :	30	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	3 -
Drosselabfluss Q _{Dr} :	16	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	9 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 9 l/s				

In den namenlosen Wiesenbach Fl.nr. 193/194 werden die Einzugsgebiete 2, 3, 4 u. 5 zusammengefasst. Der jeweilige Drosselabfluss von 7 l/s übersteigt mit insgesamt max. zulässigen 40 l/s nicht den maximalen Drosselabfluss.

↑
im Mittel



EZ 5: (Bau-km 0+920 –1+220)

Einzugsgebiet:

unbelastetes natürliches Geländewasser
 unbelastetes und belastetes Böschungswasser
 belastetes Straßenwasser der B 11

Entwässerungssystem:

~~Mulde mit Rohrleitung bzw. Mulde mit Teilsickerrohr und Transportleitung im Einschnittsbereich mit offenem Auslauf in die linke Versickermulde am Damm. Konstruktiv werden hier Querriegel eingebaut, um die Versickerung zu ermöglichen.~~
 Kaskadenartige Ableitungsmulde als trockenfallender Seitengraben an der rechten Dammschulter der B 11 (ohne Rohrleitung)

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

~~Versickermulde~~ Kaskadenartige Ableitungsmulde als trockenfallender Seitengraben ohne darunterliegende Rohrleitung (Länge ca. 430 m, Breite 2 m) an der linken Dammschulter
 Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Filterschicht und anschließende Versickerung in das Grundwasser.

Der geplante Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben erfolgt bei Bau-km 0+497.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser namenloser Wiesengraben

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km²]	Gepl. Einleitung $Q_{E,r}(15,1)$ [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E 5	0+500 bis 0+930 (= Länge der linksseitigen Versickermulde)	GW Namenloser Wiesengraben	Nicht angegeben	Nicht angegeben	Max. 10	Versickermulde Trockenfallender Seitengraben, Kaskadenartige Ableitung Drosselabfluss in Gewässer

Einleitung: Quantitative Betrachtung:

lfu A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei Versickerungsart Rechnen Zurück

Muldenversickerung

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_u :	5600	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	15	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	860	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	12	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	ζ :	1,20	-

Starkregen

Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4582626 m	Hochwert: 5426456 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' "	östl. Länge: * ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 62 vertikal 81	Räumlich interpoliert? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,01 km westlich 1,746 km nördlich	
Überschreitungshäufigkeit	n:	0,5 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen V_M	177,7	m ³	Einstauhöhe z	0,21	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	8,3	h	Flächenbelastung A_u/A_S	6,5	-
Zufluss Q_{zu}	14,8	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	7,7	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	22,9	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	235	min

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgende Schichtenaufbauten (analog der rechtsseitigen Versickermulde aus dem EZ 3 und 4) in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickermulde befinden:

Bereich vorne:

Nach einer weichen, dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt feinsandiger, steifer, brauner Schluff, gefolgt von festem grauem Granit.

Bereich hinten:

Nach der anstehenden Grasnarbe folgt eine schluffige, steinige, braune Sandschicht, gefolgt von einer mittelsandigen, schluffigen, steinigen, dunkelbraunen Feinsandschicht. Im Anschluss daran befindet sich eine Schicht aus braungrauem bis grauem Gneis u. Granit.

Bis in eine Bohrtiefe von 15 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich der Versickermulde entfernt wird.

Wie auch bei der Versickermulde aus dem EZ 3 und 4 werden auch hier Querriegel eingebaut, um die Versickerung zu gewährleisten.

Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt		Datum :	
Becken : EZ5			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	0,82 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	7 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		
RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:	l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:	l/s	Volumen $V_{RÜB}$:	m ³
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4582626 m	Hochwert :	5426456 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 62 vertikal : 81	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,124 km westlich 1,848 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	225 min	Entleerungsdauer t_E :	14,2 h
Regenspende $r_{D,n}$:	35,6 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	437,9 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	8,54 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	359 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	359 m ³

Der vorhandene namenlose Wiesengraben ist nicht dauerhaft wasserführend. Daher besitzt das WWA-Deg. keine genaueren Werte über diesen Graben. Eine maximale Einleitung beim Ansprechen der Drossel wird im Mittel auf 7 l/sec (max. 10 l/s) beschränkt (eine weitere Reduzierung ist aus technischer Sicht nicht dauerhaft zu gewährleisten).

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : B11 OU Schweinhütt		Datum :		
Gewässer : EZ5				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,003"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>
Flächen	Art der Befestigung	$A_{E,i}$ in ha	Ψ_m	A_u in ha
Straßen Wege Bankette		0,430	0,9	0,387
Böschungen		0,947	0,4	0,379
Urgelände		0,573	0,1	0,057
		$\Sigma = 1,95$		$\Sigma = 0,823$
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1		Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2		
Regenabflussspende q_R :	<input type="text" value="30"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e_w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q_{Dr} :	25	l/s	Drosselabfluss $Q_{Dr,max}$:	9
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist $Q_{Dr,max} = 9$ l/s				

Anmerkung:

In den namenlosen Wiesenbach Fl.nr. 193/194 werden die Einzugsgebiete 2, 3, 4 u. 5 zusammengefasst. Der jeweilige Drosselabfluss von 7 l/s übersteigt mit insgesamt max. zulässigen 40 l/s nicht den maximalen Drosselabfluss.

Qualitative Betrachtung:

LFU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt: Flächenermittlung Qualitative Belastung Hydraulische Belastung Rechner

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt: B11 Verlegung bei Schweinhütt Datum:

Gewässer		Typ	Gewässerpunkte G				
Grundwasserbelastung aus Versickermulde des EZ 5		G 12	G = 10				
Flächenanteile f_i		Luft L_i		Flächen F_i	Abflussbelastung B_i		
Flächen	A_{U_i} in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,387	0,772	L 2	2	F 5	27	22,4
Böschungen	0,114	0,228	L 2	2	F 2	8	2,28
Urgelände	0,057		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,558$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:		B =		24,68
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,41$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ	Durchgangswerte D_i	
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden					D 1b	0,2	
					D		
					D		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i [siehe Kap 6.2.2]:						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 4,9	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4,9 < G = 10$							

Die vorhandene Reinigungsleistung reicht aus.

$A_U / A_G = 5600 / 860 = 6,5$

Tabelle A.4a: Durchgangswerte bei flächenhafter Versickerung

Beispiele	Typ	Flächenbelastung $A_U : A_G$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	-
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	-
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	-
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden					
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächte o. ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens: - 3 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f = 10^{-4}$ bis 10^{-6} m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) - 5 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f = 10^{-3}$ bis 10^{-4} m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z. B. - Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen - poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) - mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben	D5	0,80	1,00		
Versickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über - geringere Deckschichten als in der Gruppe D4 genannt - Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o. ä.	D6	1,00			

* bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.

Erläuterungen zur Flächenbelastung $A_U : A_G$ in den Spalten a bis d
 a: $<= 5 : 1$ in der Regel breitflächige Versickerung
 b: $> 5 : 1$ bis $<= 15 : 1$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung
 c: $> 15 : 1$ bis $<= 50 : 1$ in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung
 d: $> 50 : 1$

Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- u. Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln.

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : B11 OU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
EZ5				G 5		G = 18	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,387	0,505	L 2	2	F 5	27	14,65
Böschungen	0,379	0,495	L 2	2	F 2	8	4,95
Urgelände	0,057		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,823$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 19,6	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,92$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i
kaskadenart, trockenfallender Seitengraben mit RRB-Funktion					D 23d		0,25
					D		
					D		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,25	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 4,9	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4,9 < G = 18$							

Anmerkung:

Als Gewässertyp wird nach Absprache und entsprechender durchgeführter Ortseinsicht mit dem WWA Deg., mit G5 ein kleiner Hügel- und Berglandbach mit 18 Gewässerpunkten verwendet.

Größere Spannweite der Flächenverschmutzung bei Typ F5 mit 27 Punkten mit 300 - 5.000 bzw. 5.000 - 15.000, da hier ein DTV 10.297 Kfz/24h vorliegt.



EZ 6: (Bau-km 1+060 – 1+275)

Einzugsgebiet:

Ausschließlich unbelastetes natürliches Geländewasser

Entwässerungssystem:

Aufgrund der örtlichen Topographie fließt das unbelastete Urgeländewasser direkt in die rechtseitige Versickermulde am Dammfuß der Hauptstrecke.

(Länge ca. 100 m Breite ca. 4 m → Versickerfläche somit ca. 400 m²)

Um die Versickerung zu gewährleisten werden konstruktiv bei der Versickermulde Querriegel eingebaut.

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Filterschicht und anschließende Versickerung in das Grundwasser.

Der geplante Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben erfolgt bei Bau-km 1+330 (rechts).

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung $Q_{E,r}(15,1)$ [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E 6	1+220 bis 1+320 (rechts) (= Länge der Versickermulde)	GW	-	-	-	Versickermulde (Breite ca. 4 m)

Einleitung: Quantitative Betrachtung:

LFU A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei	Versickerungsart	Rechnen	Zurück		
Muldenversickerung					
Bemessungsgrundlagen					
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	2290	m ²		
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	11	m		
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="400"/>	m ²		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s		
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h		
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t_z :	<input type="text" value="1,20"/>	-		
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:			
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4582626 m	Hochwert: 5426456 m			
Geografische Koordinaten	nörtl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "			
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 62 vertikal 81	Räumlich interpoliert?	ja		
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,01 km westlich 1,746 km nördlich				
Überschreitungshäufigkeit	n:	<input type="text" value="0,5"/>	1/a		
Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	70,8	m ³	Einstauhöhe z	0,18	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	7,1	h	Flächenbelastung A_U/A_S	5,7	-
Zufluss Q_{zu}	6,9	l/s	spez. Versickerungsrate q_s	8,7	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	25,7	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	200	min

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgende Schichtenaufbauten in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickerbereiche befinden:

Bereich vorne:

Nach der anstehenden Grasnarbe folgt eine schluffige, steinige, braune Sandschicht, gefolgt von einer mittelsandigen, schluffigen, steinigen, dunkelbraunen Feinsandschicht. Im Anschluss daran befindet sich eine Schicht aus braungrauem bis grauem Gneis u. Granit.

Bereich hinten:

Nach der anstehenden dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt eine schwach tonige, feinsandige, weiche braune Schluffschicht, gefolgt von braunem schwach schluffigem Mittelsand.

Bis in eine Bohrtiefe von 11 bis 15 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich des Versickergrabens entfernt wird.

Anmerkung:

Nach Rücksprache mit dem WWA Deggendorf wären in diesem Einzugsgebiet aufgrund der Topographie für das unbelastete Urgelände ein Ψ Wert von 0,05 vertretbar.

In der aufgeführten Berechnung mit dem ATV 138 wird aber der übliche Ψ Wert 0,1 verwendet, um auf der sicheren Seite zu sein.

Qualitative Betrachtung:

LFU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt	Flächenermittlung	Qualitative Belastung	Hydraulische Belastung	Rechnen			
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt			Datum :				
Gewässer			Typ	Gewässerpunkte G			
Grundwasserbelastung aus Versickerbereich des EZ 6			G 12	G = 10			
Flächenanteile f_j		Luft L_j		Flächen F_j	Abflussbelastung B_j		
Flächen	A_U in ha	f_j n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_j = f_j \cdot (L_j + F_j)$
Straßen Wege Bankette			L		F		
Böschungen			L		F		
Urgelände	0,23	1	L	1	F	1	5
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,23$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_j)$:			B = 6	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$					$D_{max} =$		
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Typ	Durchgangswerte D_j		
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden in Versickerbereich				D 1b	0,2		
				D			
				D			
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_j (siehe Kap 6.2.2) :					D =		
Emissionswert $E = B \cdot D$:					E =		
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 6 \leq G = 10$							

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : B11 OU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
EZ6				G 5		G = 18	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette			L <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Böschungen			L <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Urgelände	0,23	1	L 1	1	F 1	5	6
			L <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			L <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			L <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
$\Sigma = 0,23$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 6	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} =$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden					D 1b		0,2
					D <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
					D <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :							D =
Emissionswert $E = B \cdot D$:							E =
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 6 \leq G = 18$							

Die vorhandene Reinigungsleistung mit dem Durchgangswert 0,2 reicht somit aus.
 $A_U / A_S = 2290/400 = 5,7$

Tabelle A.4a : Durchgangswerte bei flächenhafter Versickerung					
Vor					
Schließen					
Durchgangswerte bei Bodenpassagen					
Beispiele	Typ	Flächenbelastung $A_U : A_S$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	-
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	-
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	-
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden					
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächte o. ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens - 3 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-4$ bis $10-6$ m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) - 5 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-3$ bis $10-4$ m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z. B. - Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen - poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) - mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben	D5	0,80	1,00		
Versickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über - geringere Deckschichten als in der Gruppe D4 genannt - Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o. ä.	D6	1,00			
* bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.					
Erläuterungen zur Flächenbelastung $A_U : A_S$ in den Spalten a bis d a : $\leq 5 : 1$ in der Regel breitflächige Versickerung b : $> 5 : 1$ bis $\leq 15 : 1$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung c : $> 15 : 1$ bis $\leq 50 : 1$ in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung d : $> 50 : 1$					
Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- u. Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln					



EZ 7: (Bau-km 1+330 – 1+445)

Einzugsgebiet:

unbelastetes natürliches Geländewasser
 unbelastetes und belastetes Böschungswasser
 belastetes Straßenwasser der B 11

Entwässerungssystem:

Im Einschnittsbereich rechtsseitige Mulde mit Rohrleitung bzw. Mulde mit Teilsickerrohr und Transportleitung. Sammlung des Oberflächenwassers in dieser rechten Mulde und anschließende Querung der Hauptstrecke. Auslauf in offene, in Reihe geschaltete Kaskadenbecken mit einer Gesamtversickerfläche von ca. 270 m², welche einer Versickerung in einer überbreiten Mulde ähneln. (Als Versickerungsart bei der Berechnung mit dem ATV A 138 wird somit die Option „Muldenversickerung“ verwendet).

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Kaskadenbeckenanlage mit einer Länge von ca. 90 m und einer Breite von ca. 3 an der linken Dammschulter

Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Filterschicht und anschließende Versickerung in das Grundwasser.

Nicht versickertes Oberflächenwasser kann über den geplanten Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben bei Bau-km 1+345 links der Hauptstrecke abfließen.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung $Q_E, r/(15,1)$ [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E7	1+350 bis 1+440	GW	-	-		gestaffelte Kaskadenbeckenanlage als Versickerbereich

Einleitung:
Quantitative Betrachtung:

LFU A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei		Versickerungsart		Rechnen		Zurück	
Muldenversickerung							
Bemessungsgrundlagen							
Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung				A_U :	1341	m^2	
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand				h_{GW} :	11	m	
mittlere Versickerungsfläche				A_S :	<input type="text" value="270"/>	m^2	
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes				k_f :	1E-5	m/s	
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1				$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h	
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117				f_z :	<input type="text" value="1,20"/>	-	
Starkregen							
Starkregen nach:		Gauß-Krüger Koord.		DWD Station:			
Gauß-Krüger Koordinaten		Rechtswert: 4582626 m		Hochwert: 5426456 m			
Geografische Koordinaten		nördl. Breite: * ' "		östl. Länge: * ' "			
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas		horizontal 62	vertikal 81	Räumlich interpoliert? ja			
Rasterfeldmittelpunkt liegt:		1,01 km westlich 1,746 km nördlich					
Überschreitungshäufigkeit				n:	<input type="text" value="0,5"/>	1/a	
Berechnungsergebnisse							
Muldenvolumen V_M		40,4	m^3	Einstauhöhe z		0,15	m
Entleerungszeit t_E für n = 1		5,9	h	Flächenbelastung A_U/A_S		5,0	-
Zufluss Q_{zu}		4,6	l/s	spez. Versickerungsrate q_S		10,1	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$		28,9	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D		170	min

Bemessungsgrundlagen							
Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung				A_U :	1990	m^2	
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand				h_{GW} :	11	m	
mittlere Versickerungsfläche				A_S :	<input type="text" value="270"/>	m^2	
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes				k_f :	1E-5	m/s	
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1				$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h	
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117				f_z :	<input type="text" value="1,20"/>	-	

Starkregen							
Starkregen nach:		Gauß-Krüger Koord.		DWD Station: KOSTRA-DWD-2010R			
Gauß-Krüger Koordinaten		Rechtswert: 4585961 m		Hochwert: 5428606 m			
Geografische Koordinaten		nördl. Breite: * ' "		östl. Länge: * ' "			
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas		horizontal 63	vertikal 81	Räumlich interpoliert? ja			
Rasterfeldmittelpunkt liegt:		4,036 km östlich 0,4 km südlich					
Überschreitungshäufigkeit				n:	<input type="text" value="0,5"/>	1/a	

Berechnungsergebnisse							
Muldenvolumen V_M		67,0	m^3	Einstauhöhe z		0,25	m
Entleerungszeit t_E für n = 1		9,9	h	Flächenbelastung A_U/A_S		7,4	-
Zufluss Q_{zu}		4,9	l/s	spez. Versickerungsrate q_S		6,8	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$		21,5	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D		265	min

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgende Schichtenaufbauten in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickerbereiche befinden:

Bereich vorne:

Nach der anstehenden Grasnarbe folgt eine schluffige, steinige, braune Sandschicht, gefolgt von einer mittelsandigen, schluffigen, steinigen, dunkelbraunen Feinsandschicht. Im Anschluss daran befindet sich eine Schicht aus braungrauem bis grauem Gneis u. Granit.

Bereich hinten:

Nach der anstehenden dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt eine schwach tonige, feinsandige, weiche braune Schluffschicht, gefolgt von braunem schwach schluffigem Mittelsand.

Bis in eine Bohrtiefe von 11 bis 15 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich der Kaskadenanlage entfernt wird.

Anmerkung:

Ebenso wie beim EZ6 ist beim EZ7 aus denselben Gründen eine Reduzierung des Ψ Wert von 0,1 auf 0,05 vertretbar. Wie auch beim EZ6 wird aber in der Berechnung der Ψ Wert von 0,1 verwendet.

Qualitative Betrachtung:

LFU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt: Flächenermittlung Qualitative Belastung Hydraulische Belastung Rechnen

Qualitative Gewässerbelastung

Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt						Datum :	
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasserbelastung aus Versickerbereich des EZ 7						G 12	G = 10
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,115	0,95	L 2	2	F 5	27	27,56
Böschungen	0,006	0,05	L 2	2	F 2	8	0,5
Urgelände	0,013		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,134$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 28,06	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,36$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden						D 1b	0,2
						D	
						D	
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 5,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 5,6 < G = 10$							

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 OU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
EZ7				G 5		G = 18	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,158	0,794	L 2	2	F 5	27	23,03
Böschungen	0,041	0,206	L 2	2	F 2	8	2,06
Urgelände			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,199$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 25,09	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,72$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen				Typ		Durchgangswerte D_i	
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden				D 1b		0,2	
				D			
				D			
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 5	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 5 < G = 18$							

Die vorhandene Reinigungsleistung mit dem Durchgangswert 0,2 reicht somit aus.
 $A_U / A_S = 1344 \cdot 1990 / 270 = 5,0 \cdot 7,4$

Tabelle A.4a : Durchgangswerte bei flächenhafter Versickerung					
Durchgangswerte bei Bodenpassagen					
Beispiele	Typ	Flächenbelastung $A_U : A_S$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	-
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	-
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	-
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächte o. ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens - 3 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-4$ bis $10-6$ m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) - 5 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-3$ bis $10-4$ m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z. B. - Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen - poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) - mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben	D5	0,80	1,00		
Versickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über geringere Deckschichten als in der Gruppe D4 genannt - Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o. ä.	D6	1,00			
* bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.					
Erläuterungen zur Flächenbelastung $A_U : A_S$ in den Spalten a bis d a : $\leq 5 : 1$ in der Regel breitflächige Versickerung b : $> 5 : 1$ bis $\leq 15 : 1$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung c : $> 15 : 1$ bis $\leq 50 : 1$ in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung d : $> 50 : 1$					
Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- u. Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln					



EZ 8: (Bau-km 1+445 – 1+520)

Einzugsgebiet:

belastetes Böschungswasser
belastetes Straßenwasser der B 11

Entwässerungssystem:

Im Einschnittsbereich rechtsseitige Mulde mit Rohrleitung bzw. Mulde mit Teilsickerrohr und Transportleitung. Sammlung des Oberflächenwassers in dieser rechten Mulde und anschließendem Auslauf zwischen B 11 und öFW in eine offene, in Reihe geschaltete Kaskadenbeckenanlage mit einer Gesamtversickerfläche von ca. 175 m², welche einer Versickerung in einer überbreiten Mulde ähneln. (Als Versickerungsart bei der Berechnung mit dem ATV A 138 wird somit die Option „Muldenversickerung“ verwendet).

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Filterschicht der Kaskadenbeckenanlage an der rechten Dammschulter und anschließende Versickerung in das Grundwasser. Nicht versickertes Oberflächenwasser kann über den geplanten Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben bei Bau-km 1+640 rechts der Hauptstrecke abfließen.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung $Q_{E,r}(15,1)$ [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E8	1+520 bis 1+640	GW	-	-		gestaffelte Kaskadenbeckenanlage als Versickerbereich

Einleitung: Quantitative Betrachtung:

EPW A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei	Versickerungsart	Rechnen	Zurück		
Muldenversickerung					
Bemessungsgrundlagen					
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	1210	m ²		
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	11	m		
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="175"/>	m ²		
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s		
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h		
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_z :	<input type="text" value="1,20"/>	-		
Starkregen					
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:			
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4582626 m	Hochwert: 5426456 m			
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ' ' "	östl. Länge: ' ' "			
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 62 vertikal 81	Räumlich interpoliert?	ja		
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,01 km westlich 1,746 km nördlich				
Überschreitungshäufigkeit	n:	<input type="text" value="0,5"/>	1/a		
Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	38,9	m ³	Einstauhöhe z	0,22	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	9,0	h	Flächenbelastung A_U/A_S	6,9	-
Zufluss Q_{zu}	3,0	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	7,2	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	21,6	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	255	min

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgende Schichtenaufbauten in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickerbereiche befinden:

Bereich vorne:

Nach der anstehenden Grasnarbe folgt eine schluffige, steinige, braune Sandschicht, gefolgt von einer mittelsandigen, schluffigen, steinigen, dunkelbraunen Feinsandschicht. Im Anschluss daran befindet sich eine Schicht aus braungrauem bis grauem Gneis u. Granit.

Bereich hinten:

Nach der anstehenden dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt eine schwach tonige, feinsandige, weiche braune Schluffschicht, gefolgt von braunem schwach schluffigem Mittelsand.

Bis in eine Bohrtiefe von 11 bis 15 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich der Kaskadenanlage entfernt wird.

Qualitative Betrachtung:

LFU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt: Flächenermittlung Qualitative Belastung Hydraulische Belastung Rechnen

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt				Datum :			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasserbelastung aus Versickerbereich des EZ 8						G 12	G = 10
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,115	0,95	L 2	2	F 5	27	27,56
Böschungen	0,006	0,05	L 2	2	F 2	8	0,5
Urgelände			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,122$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 28,06	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,36$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden						D 1b	0,2
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 5,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 5,6 < G = 10$							

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 OU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
EZ8				G 5		G = 18	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,115	0,95	L 2	2	F 5	27	27,56
Böschungen	0,006	0,05	L 2	2	F 2	β	0,5
Urgelände			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,121$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 28,06	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,64$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden					D 1b		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,2	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 5,6	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 5,6 < G = 18$							

Die vorhandene Reinigungsleistung mit dem Durchgangswert 0,2 reicht somit aus.
 $A_U / A_S = 1210/175 = 6,9$

Tabelle A.4a : Durchgangswerte bei flächenhafter Versickerung					
Vor					
Schließen					
Durchgangswerte bei Bodenpassagen					
Beispiele	Typ	Flächenbelastung $A_U : A_S$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	-
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	-
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	-
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden					
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächte o. ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens - 3 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-4$ bis $10-6$ m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) - 5 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-3$ bis $10-4$ m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z. B. - Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen - poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) - mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben	D5	0,80	1,00		
Versickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über geringere Deckschichten als in der Gruppe D4 genannt - Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o. ä.	D6	1,00			
* bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.					
Erläuterungen zur Flächenbelastung $A_U : A_S$ in den Spalten a bis d a : < 5 : 1 in der Regel breitflächige Versickerung b : > 5 : 1 bis <= 15 : 1 in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung c : > 15 : 1 bis <= 50 : 1 in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung d : > 50 : 1					
Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- u. Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln					



EZ 9: (Bau-km 1+390 – 1+800)

Einzugsgebiet:

Zu 100 % abgekoppeltes unbelastetes Geländewasser.

Entwässerungssystem:

Versickergraben an der rechten Seite des öFW.

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Durch die Topographie des Geländes wird durch den rechtsseitigen öFW das unbelastete Urgeländewasser abgefangen. Der Graben ohne Rohrleitung mit Querriegeln ermöglicht das Vorreinigung des Niederschlagswassers durch Absetzen in der Filterschicht.

Bei einer Einstauhöhe von 10 cm ergibt sich eine Versickerfläche von ca. 300 m² im Graben. Nicht versickertes Oberflächenwasser kann über den geplanten Notüberlauf in einen namenlosen Wiesengraben bei Bau-km 1+640 rechts der Hauptstrecke abfließen.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung $Q_E, r/(15,1)$ [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E9	1+390—1+800 1+270 – 1+780	Grundwasser				Vorreinigung durch Absetzen im Versickergraben

Einleitung: Quantitative Betrachtung:

UfW A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei Versickerungsart Rechnen Zurück

Muldenversickerung

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	1090	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	11	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="300"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	ζ :	<input type="text" value="1,20"/>	-

Starkregen

Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4582626 m	Hochwert: 5426456 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' "	östl. Länge: * ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 62 vertikal 81	Räumlich interpoliert? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,01 km westlich 1,746 km nördlich	
Überschreitungshäufigkeit	n:	<input type="text" value="0,5"/> 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen V_M	31,5	m ³	Einstauhöhe z	0,10	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	4,1	h	Flächenbelastung A_U/A_S	3,6	-
Zufluss Q_{zu}	5,3	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	13,8	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	38,1	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	115	min

Bemessungsgrundlagen

Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	A_U :	2114	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	11	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="405"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	ζ :	<input type="text" value="1,20"/>	-

Starkregen

Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station: KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4585961 m	Hochwert: 5428606 m
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: * ' "	östl. Länge: * ' "
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 63 vertikal 81	Räumlich interpoliert? ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	4,036 km östlich 0,4 km südlich	
Überschreitungshäufigkeit	n:	<input type="text" value="0,5"/> 1/a

Berechnungsergebnisse

Muldenvolumen V_M	66,8	m ³	Einstauhöhe z	0,16	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	6,4	h	Flächenbelastung A_U/A_S	5,2	-
Zufluss Q_{zu}	7,3	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	9,6	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	29,1	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	175	min

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgende Schichtenaufbauten in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickerbereiche befinden:

Folgende Bodenaufschlüsse sind vorhanden:

- Nach der anstehenden Grasnarbe folgt eine schluffige, steinige, braune Sandschicht, gefolgt von einer mittelsandigen, schluffigen, steinigen, dunkelbraunen Feinsandschicht. Im Anschluss daran befindet sich eine Schicht aus braungrauem bis grauem Gneis u. Granit.
- Nach der anstehenden dunkelbraunen Oberbodenschicht folgt eine schwach tonige, feinsandige, weiche braune Schluffschicht, gefolgt von braunem schwach schluffigem Mittelsand.

Bis in eine Bohrtiefe von 11 bis 15 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich des Versickergrabens entfernt wird.

Qualitative Betrachtung:

lfu M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt: Flächenermittlung Qualitative Belastung Hydraulische Belastung Rechnen

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt				Datum :			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasserbelastung aus Versickerbereich des EZ 9						G 12	G = 10
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette			L		F		
Böschungen			L		F		
Urgelände	0,011	1	L	1	F	5	6
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,011$			$\Sigma = 1$		Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:		B = 6
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden						D 1a	0,1
						D	
						D	
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :						D =	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 6 \leq G = 10$							

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 OU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G	
EZ9				G 5		G = 18	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette			L		F		
Böschungen	0,746	0,999	L 2	2	F 2	8	9,99
Urgelände	0,001	0,001	L 1	1	F 1	5	0,01
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,746$			$\Sigma = 1$		Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:		B = 9,99
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30 cm bew. Oberboden					D 1b		0,2
					D		
					D		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (siehe Kap 6.2.2) :						D =	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E =	
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 9,99 \leq G = 18$							

Die vorhandene Reinigungsleistung mit dem Durchgangswert 0,4 0,2 reicht somit aus.
 $A_u / A_s = 1090/300 = 3,6$ $2114/405 = 5,22$

Tabelle A.4a : Durchgangswerte bei flächenhafter Versickerung					
				Vor	Schließen
Durchgangswerte bei Bodenpassagen					
Beispiele	Typ	Flächenbelastung $A_u : A_s$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	*
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	*
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	*
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden					
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächte o. ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens - 3 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-4$ bis $10-6$ m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) - 5 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-3$ bis $10-4$ m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z. B. - Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen - poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) - mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben	D5	0,80	1,00		
Versickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über - geringere Deckschichten als in der Gruppe D4 genannt - Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o. ä.	D6	1,00			
* bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.					
Erläuterungen zur Flächenbelastung $A_u : A_s$ in den Spalten a bis d					
a : $\leq 5 : 1$ in der Regel breitflächige Versickerung					
b : $> 5 : 1$ bis $\leq 15 : 1$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung					
c : $> 15 : 1$ bis $\leq 50 : 1$ in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung					
d : $> 50 : 1$					
Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- u. Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln					

Tabelle A.4a : Durchgangswerte bei flächenhafter Versickerung					
				Vor	Schließen
Durchgangswerte bei Bodenpassagen					
Beispiele	Typ	Flächenbelastung $A_U : A_S$			
		a	b	c	d
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1	0,10	0,20	0,45	*
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,20	0,35	0,60	*
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden	D3	0,45	0,60	0,80	*
Pflaster und Rasengittersteine mit bewachsenem Oberboden					
Bodenpassagen unter Mulden, Rigolen, Schächte o. ä. durch flächenhaft durchgehende Deckschichten von mindestens - 3 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-4$ bis $10-6$ m/s (z.B. Feinsand, schluffiger Sand, sandiger Schluff) - 5 m Mächtigkeit, Durchlässigkeit $k_f=10-3$ bis $10-4$ m/s (z.B. sandiger Kies, Grobsand, Mittelsand)	D4	0,35	0,45	0,60	0,80
Flächenversickerung über durchlässige Beläge auf einem mindestens 30 cm dicken frostsicheren Oberbau wie z. B. - Pflaster mit nicht bewachsenen, durchlässigen Fugen - poröse Deckbeläge (z.B. Dränbetonsteine) - mit Brechsand gefüllte Gittersteine oder Waben	D5	0,80	1,00		
Versickerung ohne Berücksichtigung weiterer Bodenpassagen über - geringere Deckschichten als in der Gruppe D4 genannt - Rigolen, Versickerungsschächte, Schotterpackungen o. ä.	D6	1,00			
* bewachsener Oberboden dieser Mächtigkeit ist ohne unzulässig hohe Sandbeimischung für die vorgesehene hydraulische Belastung nicht ausreichend durchlässig. Eine Reduzierung der hydraulischen Belastung und damit eine Einstufung in die Spalte c ist durch ausreichende Regenrückhaltung möglich.					
Erläuterungen zur Flächenbelastung $A_U : A_S$ in den Spalten a bis d a : $\leq 5 : 1$ in der Regel breitflächige Versickerung b : $> 5 : 1$ bis $\leq 15 : 1$ in der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung c : $> 15 : 1$ bis $\leq 50 : 1$ in der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung d : $> 50 : 1$					
Bei Pflaster und Gittersteinen zählt als Versickerungsfläche der durchlässige Anteil, bei Rohr- u. Rigolenversickerung ist die Flächenbelastung im Einzelfall zu ermitteln					



EZ 10: (Bau-km 1+683 – 2+306)

Einzugsgebiet:

unbelastetes natürliches Geländewasser
 unbelastetes und belastetes Böschungswasser
 belastetes Straßenwasser der B 11
 belastetes Straßenwasser der Auf u. Abfahrtsrampen
 gering belastetes Straßenwasser des rechtsseitigen öFW

Entwässerungssystem:

Graben am Damm und Mulde mit Rohrleitung bzw. Mulde mit Teilsickerrohr und Transportleitung.
 Einleitung in das RRB₁₀ mit vorgeschaltetem Absetzbecken und anschließender gedrosselter Abgabe in einen namenlosen Wiesengraben.

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Vorreinigung des Niederschlagswassers durch Absetzen im vorgeschalteten Absetzbecken und anschließender Rückhaltung im RRB₁₀.

(kurze Erläuterung zur Namensgebung der Becken:

die Becken erhalten den gleichen Index wie das/die Einzugsgebiet/e aus denen das Niederschlagswasser einfließt. Im vorliegenden Fall wird das EZ10 in das RRB₁₀ geleitet).

Einleitung des zu behandelnden Oberflächenwassers in ein vorgeschaltetes Absetzbecken mit ca. 60 m² Oberfläche. Anschließendes Regenrückhaltebecken (RRB₁₀) (Gemarkung Rinchnachmündt Fl. Nr. 1423 & 791) zur Rückhaltung und gedrosselten Abgabe des vorgereinigten Oberflächenwassers in den namenlosen Wiesengraben (Einleitungsstelle Gemarkung Rinchnachmündt Fl. Nr. 791.)

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

namenloser Wiesengraben

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung Q _{E, r} /(15,1) [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E 10	1+635	namenloser wiesengraben	nicht angegeben	nicht angegeben	max. 10	Reinigung Absetzen im Absetzbecken/ RRB

Einleitung:
Qualitative Betrachtung:

LFU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt		Flächenermittlung		Qualitative Belastung		Hydraulische Belastung		Rechnen		
Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt						Datum :				
Gewässer						Typ		Gewässerpunkte G		
Belastung aus dem EZ10						G 11		G = 10		
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i			
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$			
Straßen Wege Bankette	0,949	0,9	L 2	2	F 5	27	26,09			
Böschungen	0,106	0,1	L 2	2	F 2	8	1			
Urgelände	0,09		L 1	1	F 1	5				
			L		F					
			L		F					
			L		F					
$\Sigma = 1,146$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 27,09			
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,37$				
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ		Durchgangswerte D_i		
Absetzbecken mit anschließendem Regenrückhaltebecken						D 25d		0,35		
						D				
						D				
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (siehe Kap 6.2.2)}$:						D = 0,35				
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 9,5				
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 9,5 < G = 10$										

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : B11 OU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer				Typ		Gewässerpunkte G'	
EZ10				G 5		G = 18	
Flächenanteile f _i			Luft L _i		Flächen F _i		Abflussbelastung B _i
Flächen	A _u in ha	f _i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B _i = f _i · (L _i +F _i)
Straßen Wege Bankette	0,949	0,904	L 2	2	F 5	27	26,21
Böschungen	0,101	0,096	L 2	2	F 2	8	0,96
Urgelände	0,09		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
Σ = 1,141		Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ (B _i) :			B = 27,17	
maximal zulässiger Durchgangswert D _{max} = G/B						D _{max} = 0,66	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen					Typ		Durchgangswerte D _i
Absetzbecken mit anschließendem RRB					D 25s		0,35
					D		
					D		
Durchgangswert D = Produkt aller D _i (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,35	
Emissionswert E = B · D :						E = 9,5	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da E = 9,5 < G = 18							

Anmerkung:

Als Gewässertyp wird derjenige mit der geringsten Gewässerpunktzahl (Grundwasser bzw. gestauter kleiner Bach) gewählt, um auf der sicheren Seite zu sein.

Gewässertyp	Beispiele	Vor		Schließen	
		Typ	Punkte	Typ	Punkte
Meer	offene Küstenregion	G1	33		
Fließgewässer	großer Fluss (MQ > 50 m³/s)	G2	27		
	kleiner Fluss (bsp > 5 m)	G3	24		
	großer Hügel und Berglandbach (bsp = 1 - 5 m; v >= 0,5 m/s)	G4	21		
	großer Flachlandbach (bsp = 1 - 5 m; v < 0,5 m/s)	G5	18		
	kleiner Hügel- und Berglandbach (bsp < 1 m; v >= 0,3 m/s)	G6	15		
	kleiner Flachlandbach (bsp < 1 m; v < 0,3 m/s)	G6	15		
stehende und gestaute Gewässer	abgeschlossene Meeresbucht			G7	18
	großer See (über 1 km² Oberfläche)				
	gestauter großer Fluss (MQ > 50 m³/s)				
	gestauter kleiner Fluss			G8	16
	Marschgewässer				
	gestauter großer Hügel- und Berglandbach *			G9	14
	gestauter großer Flachlandbach * (siehe auch G24)			G10	12
kleiner See, Weiher (unter 500 m² Oberfläche)			G11	10	
gestaute kleine Bäche *					
Grundwasser	außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten			G12	10
	Karstgeb. o. Verb. zu Trinkwassergewinnungsgeb. (Nachweis erford.)			G13	8

* Die Einstufung gestauter Gewässer erfolgt i.d.R. oberhalb der Stauwurzel

Für die qualitative Bemessung wird nur die Reinigungsleistung des vorgeschalteten Absetzbeckens rechnerisch angesetzt.

Nachweis der Oberflächenbeschickung von maximal 18 m/h

Gewählte bzw. geplante Beckenoberfläche von 60 m²

Zulauf $Q_{ges,EZ10}$ (aus Flächen – u. Oberflächenabflussermittlung 13.2 bemessen mit dem r_{krit} von 113,9 l/(sec ha)

$$Q_{ges,EZ6} = 113,9 \text{ (l/sec ha)} \times 1,147 \text{ ha} = 131 \text{ l/sec} \approx 470 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_a = Q_{ges,EZ6} / A_{\text{Absetzbecken des RRB6}} = 471 \text{ m}^3/\text{h} / 60\text{m}^2 = 9 \text{ m/h} < 18 \text{ m/h}$$

Die gewählte Oberfläche von 60 m² ist somit für die Reinigungsleistung ausreichend bemessen.

Einleitung: Quantitative Betrachtung:

LFU A117 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei Weiter Zurück

Ergebnis T:\schmidhuber\B11_VSZ\03_PLANFESTSTELLUNG_2015\13 - Wassertechnische Unterlagen\A117\RRBEZ10.rrr

Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt		Datum :	
Becken : RRB des EZ10			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	1,15 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	10 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		
RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:	l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:	l/s	Volumen $V_{RÜB}$:	m ³
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4582626 m	Hochwert :	5426456 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' "	nördliche Breite :	* ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 62 vertikal : 81	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	1,01 km westlich 1,746 km nördlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	215 min	Entleerungsdauer t_E :	13,3 h
Regenspende $r_{D,n}$:	35,7 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	417,4 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,u}$:	8,7 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	480 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	480 m ³
Warnungen - keine vorhanden -			

Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt		Datum : 02.03.2021	
Becken : EZ10			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	1,15 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	7 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		
RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:	l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:	l/s	Volumen $V_{RÜB}$:	m ³
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4585961 m	Hochwert :	5428606 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' "	nördliche Breite :	* ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 63 vertikal : 81	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	4,036 km östlich 0,4 km südlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	360 min	Entleerungsdauer t_E :	22,7 h
Regenspende $r_{D,n}$:	25,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	497,3 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	6,09 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	572 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,999 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	572 m ³

Wegen der nördlichen Bebauung wird die Jährlichkeit zur Bemessung mit dem ATV 117 von 5 auf 10 Jahre heraufgesetzt.

Der vorhandene Graben ist nicht dauernd wasserführend. Daher besitzt das WWA DEG auch keine genaueren Werte über diesen Graben. Eine maximale Einleitung beim Ansprechen der Drossel wird auf 40 l/sec beschränkt. (Eine weitere Reduzierung ist aus technischer Sicht nicht dauernd zu gewährleisten.)

im Mittel

LfU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt					Flächenermittlung					Qualitative Belastung					Hydraulische Belastung					Rechnen				
Hydraulische Gewässerbelastung																								
Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt										Datum :														
Gewässer : Belastung aus dem EZ10																								
Gewässerdaten																								
mittlere Wasserspiegelbreite b: <input type="text" value="0,27"/> m					errechneter Mittelwasserabfluss MQ : 0,012 m ³ /s																			
mittlere Wassertiefe h: <input type="text" value="0,15"/> m					bekannter Mittelwasserabfluss MQ : <input type="text"/>					m ³ /s														
mittlere Fließgeschwindigkeit v: <input type="text" value="0,3"/> m/s					1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1: <input type="text"/>					m ³ /s														
Flächen		Art der Befestigung			A _{E,i} in ha		Ψ _m		A _U in ha															
Straßen Wege Bankette					1,055		0,9		0,949															
Böschungen					0,844		0,12		0,101															
Urgelände					0,905		0,1		0,09															
					Σ = 2,804				Σ = 1,141															
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1										Immissionsprinzip nach Kap. 6.3.2														
Regenabflussspende q _R : <input type="text" value="30"/> l/(s·ha)					Einleitungswert e _w : <input type="text" value="3"/> -																			
Drosselabfluss Q _{Dr} : 34 l/s					Drosselabfluss Q _{Dr,max} : 36 l/s																			
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr} = 34 l/s																								

Anmerkung:

Der verwendete Graben besitzt eine aufgenommene Sohlbreite von ca. 20 cm und eine Breite von ca. 1,2 m an der Böschungsoberkante. Die Einstufung des Gewässers nach Rücksprache mit dem WWA Deggendorf wird wegen der Topographie als kleiner Hügel- u. Berglandbach definiert. (Die Einstufung als gestauter kleiner Bach Typ G11 mit 10 Gewässerbewertungspunkten erfolgte im Nachweis der qualitativen Belastung nur aus Sicherheitsgründen!)

Die Bemessung des Beckenvolumens wird normalerweise mit maximal 2/3 des angegebenen Q_{Dr,max} Werts von 36 l/sec berechnet (= 24 l/sec, hier angegeben Q_{Dr} = 34 l/sec)

Bei der Berechnung des maßgeblichen Speichervolumens mit dem A117 würde sich ein Beckenvolumen bei einer Drossel von 24 l/sec von V = 365 m³ ergeben. Die Differenz zur tatsächlichen Beckengröße (ca. +115 m³) wird als zusätzliche Sicherheit gesehen.

Zusätzlich ist noch das Speichervolumen der Kaskadenanlage (ca. 50 m³) und des Absatzbeckens (ca. 40 m³) vorhanden, aber nicht in die Berechnung miteingeflossen.

Hydraulische Gewässerbelastung				
Projekt : B11 OU Schweinhütt			Datum :	
Gewässer : EZ10				
Gewässerdaten				
mittlere Wasserspiegelbreite b:	<input type="text"/>	m	errechneter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text"/>
mittlere Wassertiefe h:	<input type="text"/>	m	bekannter Mittelwasserabfluss MQ :	<input type="text" value="0,001"/>
mittlere Fließgeschwindigkeit v:	<input type="text"/>	m/s	1-jährlicher Hochwasserabfluss HQ1:	<input type="text"/>
Flächen	Art der Befestigung	A_{E,i} in ha	Ψ_m	A_U in ha
Stäben Wege Bankette		1,055	0,9	0,949
Böschungen		0,844	0,12	0,101
Urgelände		0,905	0,1	0,09
		Σ = 2,804		Σ = 1,141
Emissionsprinzip nach Kap. 6.3.1			Immissionsprinzip nach Kap.6.3.2	
Regenabflussspende q _R :	<input type="text" value="30"/>	l/(s·ha)	Einleitungswert e _w :	<input type="text" value="3"/>
Drosselabfluss Q _{Dr} :	34	l/s	Drosselabfluss Q _{Dr,max} :	3 l/s
Maßgebend zur Berechnung des Speichervolumens ist Q _{Dr,max} = 3 l/s				

Aufgrund des sehr schwachen, teils trockenfallenden Gewässers ist der Wert von 3 l/s nicht verwunderlich. Zusammen mit dem Wasserwirtschaftsamt Deggendorf wurde der Wert in einer gemeinsamen Ortseinsicht abgestimmt. Da Alternativen fehlen, wurde mit einem max. Drosselabfluss von 10 l/s aus jedem Becken in Verbindung mit einer ungesteuerten Drossel ein wirtschaftliches Kompromiss eingegangen.



EZ 11 : (Bau-km 2+052 – 2+487)

Einzugsgebiet:

Ausschließlich unbelastetes natürliches Geländewasser

Entwässerungssystem:

Entwässerungsmulde ohne Rohrleitung in der konstruktiv ausgebildeten Ausrundung zwischen entstehendem Dammkörper des öFW und Urgelände (Länge ca. 370 m, Breite ca. 2 m)

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Filterschicht und anschließende Versickerung in das Grundwasser.

Der geplante Notüberlauf erfolgt bei Bau-km 2+330 in einen namenlosen Wiesengraben.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Grundwasser

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km²]	Gep. Einleitung $Q_E, r/(15,1)$ [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E 11	2+052 bis 2+487 (Länge der Versickermulde ca. 370 m)	GW	-	-		Versickermulde ohne Rohrleitung

Einleitung: Quantitative Betrachtung:

LFU A138 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei		Versickerungsart		Rechnen		Zurück	
Muldenversickerung							
Bemessungsgrundlagen							
Angeschlossene undurchlässige Fläche ohne genaue Flächenermittlung	A_U :	2650	m^2				
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	11	m				
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="740"/>	m^2				
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1E-5	m/s				
Maximal zulässige Entleerungszeit für $n = 1$	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="12"/>	h				
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	ζ :	<input type="text" value="1,20"/>	-				
Starkregen							
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.			DWD Station:			
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert:	4582626 m		Hochwert:	5426456 m		
Geografische Koordinaten	nördl. Breite:	' ' "		östl. Länge:	' ' "		
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal	62	vertikal	81	Räumlich interpoliert?	ja	
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,01 km westlich		1,746 km nördlich				
Überschreitungshäufigkeit	n :	<input type="text" value="0,5"/>				1/a	
Berechnungsergebnisse							
Muldenvolumen V_M	76,4	m^3		Einstauhöhe z	0,10	m	
Entleerungszeit t_E für $n = 1$	4,0	h		Flächenbelastung A_U/A_S	3,6	-	
Zufluss Q_{zu}	12,9	l/s		spez. Versickerungsrate q_S	14,0	l/(s·ha)	
maßgebende Regenspende $I_{D,n}$	38,1	l/(s·ha)		maßgebende Regendauer D	115	min	

Aus Sondierungen ist bekannt, dass sich folgender Schichtenaufbau in unmittelbarer Nähe der geplanten Versickermulde befindet:

Nach der anstehenden Oberbodenschicht folgt eine braune, weiche, schwach kiesige feinsandige Schluffschicht bzw. braun mittelsandiger Feinsand.

Anschließend folgt eine graue Steinschicht, gefolgt von braungrauem hartem Granit.

Bis in eine Tiefe von 8,0 m ist kein Grundwasserstand ersichtlich.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-5} m/sec erscheint als plausibel, wenn bei Bedarf die oberste feinsandige Schluffschicht im Bereich des Versickergrabens entfernt wird.

Qualitative Betrachtung:

LFU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt		Flächenermittlung		Qualitative Belastung		Hydraulische Belastung		Rechnen	
Qualitative Gewässerbelastung									
Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt						Datum :			
Gewässer						Typ		Gewässerpunkte G	
Belastung aus dem EZ11						G 12		G = 10	
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i		
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$		
Straßen Wege Bankette			L		F				
Böschungen			L		F				
Urgelände	0,265	1	L	1	F	1	5	6	
			L		F				
			L		F				
			L		F				
$\Sigma = 0,265$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 6		
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} =$			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ		Durchgangswerte D_i	
Versickerung durch 30 cm bewachsenem Oberboden						D 1a		0,1	
						D			
						D			
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i [siehe Kap 6.2.2] :						D =			
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E =			
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 6 \leq G = 10$									

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 OU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
EZ11						G 5	G = 18
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette			L		F		
Böschungen			L		F		
Urgelände	0,265	1	L 1	1	F 1	5	6
			L		F		
			L		F		
			L		F		
$\Sigma = 0,265$			$\Sigma = 1$		Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$		B = 6
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} =$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
Versickerung durch 30cm bewachsenem Oberboden						D 1a	0,1
						D	
						D	
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i [siehe Kap 6.2.2] :							D =
Emissionswert $E = B - D$:							E =
keine Regenwasserbehandlung erforderlich, da $B = 6 \leq G = 18$							

Gemäß dem ATV – M153 ist aufgrund der Berechnung keine Regenwasserbehandlung notwendig. Die Andeckung mit Oberboden findet aber in jedem Fall aus Stabilisierungsgründen statt.

Eine Einleitung in das Grundwasser ist nur durch Passage einer bewachsenen Oberbodenschicht bzw. eine Filterschicht zulässig.


 E12

EZ 12: (Bau-km 2+380 – 2+600)

Einzugsgebiet:

Unbelastetes Urgeländewasser

Belastetes Straßenwasser und Böschungswasser der B11

Entwässerungssystem:

Im Einschnittsbereich Mulde mit Rohrleitung bzw. Mulde mit Teilsickerrohr und Transportleitung

Offener Auslauf in linksseitigen Graben ohne Rohrleitung und Ableitung in das bestehende Regenrückhaltebecken (Gemarkung Rinchnachmündt Fl. Nrn. 1075 u. 1076) bei Bau-km 2+370, welches seinerseits in einen nördlich gelegenen Wiesengraben (Einleitungsstelle - Gemarkung Rinchnachmündt Fl. Nr. 1421 und 1362/2) über einen bestehenden Durchlass bei Bau-km km 2+335 (unter dem bestehenden Geh- u. Radweg) entwässert.

Vorbehandlung vor Einleitung in den Vorfluter:

Vorreinigung des Niederschlagswassers durch die Absetzwirkung des bestehenden Regenrückhaltebeckens.

Vorhandener Vorfluter an der Einleitungsstelle:

Einleitungsstelle:

	Einleitungsstelle [Bau-km]	Vorfluter	Vorfluter MQ [l/s]	Vorfluter Einzugsgebiet [km ²]	Gepl. Einleitung $Q_E, r/(15,1)$ [l/s]	Vorbehandlung/ Rückhaltung
E12	2+335	Namenloser Weisengraben	Nicht angegeben	Nicht angegeben	max. 10	Vorreinigung durch die Absetzwirkung des vorhandenen RRB

Einleitung: Quantitative Betrachtung:

LFU A117 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Datei Weiter Zurück

Ergebnis T:\schmidhuber\B11_VSZ\03_PLANFESTSTELLUNG_2015\13 - Wassertechnische Unterlagen\A117\RRBDreieck

Projekt: B11 Verlegung bei Schweinhütt Datum:
Becken: Bestehendes RRB bei Dreieck

Bemessungsgrundlagen

undurchlässige Fläche A_u : (keine Flächenermittlung)	0,37 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,AM}$:	l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Drosselabfluß Q_{Dr} :	10 l/s
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a	Zuschlagsfaktor f_Z :	1,2 -

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

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

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

Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$: l/s Volumen $V_{RÜB}$: m³

Starkregen

Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	Datei:	DWD-Atlas 2000
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4582626 m	Hochwert:	5426456 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge: ' ' "	nördliche Breite:	' ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal: 82 vertikal: 81	Räumlich interpoliert?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	1,01 km westlich 1,746 km nördlich		

Berechnungsergebnisse

maßgebende Dauerstufe D :	60 min	Entleerungsdauer t_E :	3 h
Regenspende $Q_{D,n}$:	94,6 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_S :	290,1 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	27,03 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	107 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,994 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	107 m ³

Warnungen

- keine vorhanden -

Projekt : B11 Verlegung bei Schweinhütt		Datum :	
Becken : EZ12			
Bemessungsgrundlagen			
undurchlässige Fläche A_u :	0,37 ha	Trockenwetterabfluß $Q_{T,d,aM}$:	l/s
(keine Flächenermittlung)		Drosselabfluß Q_{Dr} :	7 l/s
Fließzeit t_f :	5 min	Zuschlagsfaktor f_z :	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n :	0,1 1/a		
RRR erhält Drosselabfluß aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)			
Summe der Drosselabflüsse $Q_{Dr,v}$:	l/s		
RRR erhält Entlastungsabfluß aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)			
Drosselabfluß $Q_{Dr,RÜB}$:	l/s	Volumen $V_{RÜB}$:	m ³
Starkregen			
Starkregen nach :	Gauß-Krüger Koord.	Datei :	KOSTRA-DWD-2010R
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert : 4585961 m	Hochwert :	5428606 m
Geografische Koordinaten	östliche Länge : * ' ''	nördliche Breite :	* ' ''
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas	horizontal : 63 vertikal : 81	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt :	4,036 km östlich 0,4 km südlich		
Berechnungsergebnisse			
maßgebende Dauerstufe D :	75 min	Entleerungsdauer t_E :	5,1 h
Regenspende $r_{D,n}$:	83,6 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V_s :	348,1 m ³ /ha
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	18,92 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V_{ges} :	129 m ³
Abminderungsfaktor f_A :	0,996 -	erf. Rückhaltevolumen V_{RRR} :	129 m ³

Das vorhandene Regenrückhaltebecken besitzt eine (gemessene) mittlere Wasserspiegelhöhe von gut 550 m². Somit ist das nutzbare Volumen bei 1 m nutzbarer Wasserspiegelhöhe ab Dauerstauhöhe von 550 m³ gegeben. Das erforderliche Volumen liegt trotz Jährlichkeit von 0,1 (Überschreitungshäufigkeit bei 10 Jahren) und ~~minimale~~ Q_{Dr} von ~~10~~ 7 l/sec bei gut ~~200~~ 204 m³ (rechnerisch 204 m³). Somit ist das vorhandene Becken mehr als ausreichend bemessen für das Einzugsgebiet 12.

* 1 mittlere
* 2 129 m³

Qualitative Betrachtung:

Nachweis der maximalen Oberflächenbeschickung von $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$

Der Nachweis erfolgt über die vorhandene Oberfläche des bestehenden RRB bei Dreieck. Wie unter dem qualitativen Nachweis bereits erwähnt, besitzt das Becken eine Wasserspiegelfläche von 550 m^2 beim halben Höchststau. Da die Oberflächenbeschickung schon ab Erreichen des Dauerstaus anspricht wird vereinfacht mit 100 m^2 weniger Oberfläche gerechnet, also mit 450 m^2 .

LFU M153 - Version 01/2010 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Projekt		Flächenermittlung		Qualitative Belastung		Hydraulische Belastung		Rechnen		
Qualitative Gewässerbelastung										
Projekt :B11 Verlegung bei Schweinhütt						Datum :				
Gewässer						Typ		Gewässerpunkte G		
Belastung aus dem EZ12						G 5		G = 18		
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i			
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$			
Straßen Wege Bankette	0,186	0,935	L 2	2	F 5	27	27,11			
Böschungen	0,013	0,065	L 2	2	F 2	8	0,65			
Urgelände	0,167		L 1	1	F 1	5				
			L		F					
			L		F					
			L		F					
$\Sigma = 0,366$		$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 27,76			
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,65$				
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ		Durchgangswerte D_i		
RRB vorhanden mit Dauerstau						D 24b		0,55		
						D				
						D				
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,55				
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 15,3				
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 15,3 < G = 18$										

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :B11 DU Schweinhütt				Datum :			
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
EZ12						G 5	G = 18
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straßen Wege Bankette	0,186	0,921	L 2	2	F 5	27	26,7
Böschungen	0,016	0,079	L 2	2	F 2	8	0,79
Urgelände	0,167		L 1	1	F 1	5	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,369$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:			B = 27,5	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$						$D_{max} = 0,65$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
RRB mit Dauerstau						D 24b	0,55
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :						D = 0,55	
Emissionswert $E = B \cdot D$:						E = 15,1	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 15,1 < G = 18$							

Nachweis der Oberflächenbeschickung des vorhandenen RRB bei Dreieck:

$$A_{RRB, \text{Dreieck}} = 450 \text{ m}^2$$

r_{krit} von 30 l/(sec h) gemäß Typ D24 und Durchgangswert von 0,55

A_{red} des EZ12 (aus Tabelle Oberflächenabflussermittlung) = 0,366 ha

$$Q_{\text{gesamt aus EZ12}} = 30 \text{ l/(sec ha)} \cdot 0,366 \text{ ha} \approx 11 \text{ l/sec} \approx 36 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$q_a = Q_{\text{gesamt aus EZ12}} / A_{RRB \text{ Dreieck}} = 36/450 \text{ (m}^3/\text{h)} / \text{m}^2 = 0,08 \text{ m/h} \ll 10 \text{ m/h}$$

Die maximale Oberflächenbeschickung von 10 m/h wird bei weitem nicht erreicht, und ist somit ausreichend für die qualitative Reinigungsleistung.

*Vorbehandlung durch Becken mit Dauerstau
in separatem Abtriebskreis durchführen.*

Tabelle A.4c : Durchgangswerte von Sedimentationsanlagen		Zurück	Schießen		
Beispiele	Typ	kritische Regenabflußspende			
		a	b	c	d
Anlagen mit maximal 9 m ³ /(m ² ·h) Oberflächenbeschickung beim Bemessungsregen mit der Regenspende $r_{(15,1)}$. z.B. Abscheider für Leichtflüssigkeiten nach RIS/Wag (FGSV-514)	D21	*	*	*	0,20
Anlagen mit Leerung und Reinigung nach Regenende und maximal 10 m ³ /(m ² ·h) Oberflächenbeschickung bei r_{krit} . z.B. Regenklärbecken ohne Dauerstau, hydrodynamische Abscheider	D22	0,50	0,40	0,35	*
Anlagen mit maximal 10 m ³ /(m ² ·h) Oberflächenbeschickung und maximal 0,05 m/s Horizontalgeschwindigkeit bei r_{krit} . z.B. trockenfallende, bewachsene Seitengräben o. Vegetationspassagen (L > 50 m)	D23	0,60	0,50	0,45	0,25
Anlagen mit Dauerstau oder ständiger Wasserführung und maximal 10 m ³ /(m ² ·h) Oberflächenbeschickung bei r_{krit} . z. B. Regenklärbecken, Teiche	D24	0,65	0,55	0,50	*
Anlagen mit Dauerstau und maximal 18 m ³ /(m ² ·h) Oberflächenbeschickung bei r_{krit} . z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken o. Regenrückhalteanlagen (s. Kap. 7.4)	D25	0,80	0,70	0,65	0,35
Straßenabläufe für Nass-Schlamm	D26	*	*	*	0,9
Standardstraßenabläufe	D27	*	*	*	1,0

* Die Bemessung der Anlage ist für die angegebene Regenabflußspende r_{krit} unüblich
 Erläuterungen zur kritischen Regenabflußspende r_{krit} in den Spalten a bis d
 a : 15 l/(s·ha)
 b : 30 l/(s·ha)
 c : 45 l/(s·ha)
 d : $r_{(15,1)}$ (Regenspende mit 15 min Regendauer und jährlicher Wiederkehr)

Anmerkung zur qualitativen Reinigung:

Der „Ist“ Zustand der bestehenden Entwässerung vor Ort ist folgendermaßen zu beschreiben:

Das Oberflächenwasser wird aus einem Einzugsgebiet (welches den späteren Einzugsgebieten 11 und 12 fast gleichkommt) in Entwässerungsgräben gesammelt und dem bestehenden Regenrückhaltebecken komplett zugeleitet. (Daher die jetzt schon beachtliche Größe des RRB bei Dreieck!) Unbelastetes Urgeländewasser und behandlungsbedürftiges Straßenwasser werden hierbei zwangsläufig gemischt.

Die neue Entwässerungssituation zielt in erster Linie auf eine größtmögliche Trennung von belastetem Urgeländewasser und belastetem Straßenwasser ab.

Daher werden die Einzugsgebiete in EZ 11 (zu ca. 95 % Urgeländewasser) und EZ 12 unterteilt. Durch die Versickermulde des EZ 11 wird bei normalen Regenereignissen das vorhandene Speichervolumen der Versickermulde von ca. 370 m Länge und 2 m Sohlbreite ausreichen. Bei Starkregenereignissen wird das vorhandene RRB bei Dreieck über den Notüberlauf beansprucht.

Das EZ 12 sammelt Oberflächenwasser in der Mulde und leitet dies über die darunterliegende Rohrleitung weiter in das vorhandene RRB bei Dreieck.

Flächen- und Oberflächenabflussermittlung für die EZ-Gebiete 1 bis 12

EZ Gebiet	Straßen Wege Bankette	Böschung	Wald u. Wiese	Fläche gesamt [ha]	r _{Bemessung} (DWD 2000) [l/(s*ha)]	a [n]	T [min]	Versickerrate Böschung [l/s*ha]	Q Straße, ... [l/s]	Q Böschung [l/s]	Q Wald, ... [l/s]	Einleitung Nr.	Einleitung	für ATV-M153	für ATV-A117	für ATV-A138	
													Q _{ges} [l/s] (für den Bemessungsfall)	psi-Wert Böschung (berechnet)	A _{red} [ha] (berechnet)	As [ha]	A _u : As
	A _{Str} [ha]	A _{Bösch} [ha]	A _{Ugel} [ha]	A _{ges} [ha]					A _{Str} × 0,9 × r	A _{Bösch} × (r-100)/r	A _{Ugel} × 0,1 × r		= Q _{Str} + Q _{Bösch} + Q _{Ugel}	= (r-100)/r	= Q _{ges} / r		
1	0,252	0,165	1,479	1,895	113,9	1	15	100	25,8	2,3	16,8	E1	45,0	0,122	0,395		
2	0,754	0,889	0,000	1,643	113,9	1	15	100	77,3	12,4	0,0	E2	89,6	0,122	0,787	0,0950	8,3
3	0,105	0,074	0,749	0,928	113,9	1	15	100	10,8	1,0	8,5	E3	20,3	0,122	0,179	0,0240	7,4
4	0,000	0,000	5,367	5,367	113,9	1	15	100	0,0	0,0	61,1	E4	61,1	0,122	0,537	0,0765	7,0
5	0,430	0,947	0,573	1,950	113,9	1	15	100	44,1	13,2	6,5	E5	63,7	0,122	0,560	0,0310	18,1
6	0,000	0,000	2,292	2,292	113,9	1	15	100	0,0	0,0	26,1	E6	26,1	0,122	0,229	0,0400	5,7
7	0,128	0,050	0,129	0,306	113,9	1	15	100	13,1	0,7	1,5	E7	15,2	0,122	0,134	0,1000	1,3
8	0,127	0,053	0,000	0,180	113,9	1	15	100	13,0	0,7	0,0	E8	13,8	0,122	0,121	0,0175	6,9
9	0,000	0,000	1,087	1,087	113,9	1	15	100	0,0	0,0	12,4	E9	12,4	0,122	0,109	0,0300	3,6
10	1,055	0,884	0,905	2,843	113,9	1	15	100	108,1	12,3	10,3	E10	130,7	0,122	1,147		
11	0,000	0,000	2,650	2,650	113,9	1	15	100	0,0	0,0	30,2	E11	30,2	0,122	0,265	0,0740	3,6
12	0,207	0,108	1,666	1,981	113,9	1	15	100	21,3	1,5	19,0	E12	41,7	0,122	0,366		

Berechnung der psi-Werte: $\text{psi-Wert} = (\text{Bemessungsregen} - \text{Versickerrate der Böschung/ Mulde}) / \text{Bemessungsregen}$

Abflussberechnung: mit Abzugsflächen durch Versickerung an Böschungen und Mulden bis 100l/(s*ha)

Flächen- und Oberflächenabflussermittlung für die EZ-Gebiete 1 bis 12

EZ Gebiet	Straßen Wege Bankette	Böschung	Wald u. Wiese	Fläche gesamt [ha]	$r_{\text{Bemessung}}$ (DWD 2000) [l/(s*ha)]	a [n]	T [min]	Versickerrate Böschung [l/s*ha]	Q Straße, ... [l/s]	Q Böschung [l/s]	Q Wald, ... [l/s]	Einleitung Nr.	Einleitung Q_{ges} [l/s] (für den Bemessungsfall)	für ATV-M153	für ATV-A117	für ATV-A138	
														psi-Wert Böschung (berechnet)	A_{red} [ha] (berechnet)	A_s [ha]	$A_u : A_s$
	$A_{\text{Str.}}$ [ha]	$A_{\text{Bösch.}}$ [ha]	A_{Wald} [ha]	$A_{\text{ges.}}$ [ha]					$A_{\text{Str.}} \times 0,9 \times r$	$A_{\text{Bösch.}} \times (r-100)/r$	$A_{\text{Wald}} \times 0,1 \times r$		$= Q_{\text{Str.}} + Q_{\text{Bösch.}} + Q_{\text{Wald}}$	$= (r-100)/r$	$= Q_{\text{ges.}}/r$		
1	0,252	0,165	1,479	1,895	113,9	1	15	100	25,8	2,3	16,8	E1	45,0	0,122	0,395		
2	0,754	0,889	0,000	1,643	113,9	1	15	100	77,3	12,4	0,0	E2	89,6	0,122	0,787	0,0950	8,3
3	0,105	0,074	0,749	0,928	113,9	1	15	100	10,8	1,0	8,5	E3	20,3	0,122	0,179	0,0240	7,4
4	0,000	0,000	5,367	5,367	113,9	1	15	100	0,0	0,0	61,1	E4	61,1	0,122	0,537	0,0765	7,0
5	0,430	0,947	0,573	1,950	113,9	1	15	100	44,1	13,2	6,5	E5	63,7	0,122	0,560	0,0310	18,1
6	0,000	0,000	2,292	2,292	113,9	1	15	100	0,0	0,0	26,1	E6	26,1	0,122	0,229	0,0400	5,7
7	0,176	0,102	0,000	0,278	113,9	1	15	100	18,0	1,4	0,0	E7	19,5	0,122	0,171	0,1000	1,7
8	0,127	0,053	0,000	0,180	113,9	1	15	100	13,0	0,7	0,0	E8	13,8	0,122	0,121	0,0175	6,9
9	0,000	0,062	1,864	1,927	113,9	1	15	100	0,0	0,9	21,2	E9	22,1	0,122	0,194	0,0300	6,5
10	1,055	0,884	0,905	2,843	113,9	1	15	100	108,1	12,3	10,3	E10	130,7	0,122	1,147		
11	0,000	0,000	2,650	2,650	113,9	1	15	100	0,0	0,0	30,2	E11	30,2	0,122	0,265	0,0740	3,6
12	0,207	0,108	1,666	1,981	113,9	1	15	100	21,3	1,5	19,0	E12	41,7	0,122	0,366		

Berechnung der psi-Werte: $\text{psi-Wert} = (\text{Bemessungsregen} - \text{Versickerrate der Böschung/ Mulde}) / \text{Bemessungsregen}$

Abflussberechnung: mit Abzugsflächen durch Versickerung an Böschungen und Mulden bis 100l/(s*ha)