

Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Traunstein  
B 20\_480\_1,760 bis B 20\_420\_7,068

**B 20 Freilassing – Burghausen  
Ortsumgehung Laufen  
Bahnparallele Variante 2a**

PROJIS-Nr.: 0900140010

# Feststellungsentwurf

für  
eine Bundesfernstraßenmaßnahme

**Ortsumgehung Laufen  
Bahnparallele Variante 2a**

**- Wassertechnische Untersuchungen -  
Unterlage 18.1V**

aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Traunstein



König, Ltd. Baudirektor  
Traunstein, den 19.06.2017



## Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>1</b>
<b>1. VERANLASSUNG</b> .....	<b>3</b>
<b>2. BESCHREIBUNG DER BESTEHENDEN VERHÄLTNISSE</b> .....	<b>3</b>
2.1. Oberflächengewässer .....	3
2.2. Geologische Verhältnisse .....	4
2.3. Hydrogeologische Verhältnisse.....	4
<b>3. GEPLANTE MASSNAHMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>4. REGELWERKE</b> .....	<b>5</b>
<b>5. BEMESSUNGSGRUNDLAGEN</b> .....	<b>5</b>
5.1. Abflussbeiwerte und Versickerraten.....	5
5.2. Durchlässigkeitsbeiwerte .....	5
5.3. Bemessungsparameter zur Anlagendimensionierung .....	6
5.4. Bemessungsparameter für die qualitative Gewässerbelastung .....	6
5.5. Niederschlagsspenden gemäß Kostra-Regenreihen.....	7
<b>6. ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTE</b> .....	<b>8</b>
6.1. Übersicht .....	8
6.2. Entwässerungsabschnitte .....	8
6.2.0. Vorbemerkungen.....	8
6.2.1. Entwässerungsabschnitt 01 .....	9
6.2.2. Entwässerungsabschnitt 02 .....	10
6.2.3. Entwässerungsabschnitt 03 .....	11
6.2.4. Entwässerungsabschnitt 04 .....	11
6.2.5. Entwässerungsabschnitt 05 .....	12
<b>7. HYDRAULISCHE BERECHNUNG</b> .....	<b>13</b>
7.1. EW01 – Versickerungsanlage VSA 1 .....	13
7.1.1. Absetzbecken ASB 1 .....	13
7.1.2. Versickerungsbecken VSB 1 .....	15
7.2. EW02 – Versickerungsanlage 2.....	19
7.2.1. Absetzschacht DN 2000.....	19
7.2.2. Versickerungsbecken VSB 2 .....	20

---

7.3.	EW03 – Einleitung in Regenwasserkanal .....	24
7.4.	EW04 – Versickerungsanlage 3.....	25
7.4.1.	Absetzschacht DN 4000.....	25
7.4.2.	Versickerungsbecken VSB 3 .....	26
7.5.	EW05 – Versickerungsanlage 5.....	30
7.5.1.	Absetzbecken ASB 2 .....	30
7.5.2.	Versickerungsbecken VSB 4 .....	32
<b>8.</b>	<b>NACHWEISE GEMÄSS MERKBLATT ATV – DVWK M 153.....</b>	<b>36</b>
8.1.	EW01 – Zentrale Versickerung .....	36
8.2.	EW02 – Zentrale Versickerung .....	38
8.3.	EW04 – Zentrale Versickerung .....	40
8.4.	EW05 – Zentrale Versickerung .....	42

## 1. Veranlassung

Im Bereich der Stadt Laufen ist geplant, die bestehende Bundesstraße 20 aus dem Innenstadtbereich herauszulegen und Laufen westlich zu umfahren.

Die Ortsumgehung beginnt auf der B 20 am Ortsausgang des Ortsteils Letten, westlich der Stadt Laufen und verlässt die bestehende Trasse nach ca. 200 m. Nach dem tangentialen Verlassen der vorhandenen Trasse mit einer Rechtskurve Richtung Südwesten wird die DB-Strecke Mühldorf – Freilassing unterquert. Anschließend wird die Trasse zwischen Bahnstrecke und dem Gewerbegebiet Hauspoint hindurch auf eine bahnparallele Linie geführt. Nach Querung der St 2103 schwenkt die Trasse nach Südwesten, um Friedhof und Bauhof zu umfahren, dabei wird die Kreisstraße BGL 3 gekreuzt. Anschließend verläuft die Linienführung Richtung Osten, hier wird erneut die DB Strecke Mühldorf – Freilassing gequert. Nach der Durchfahrung der Salzachhangleite, mit einer Grün- und einer daran anschließenden Talbrücke, erfolgt der tangentielle Anschluss an die bestehende B 20 bei Mayerhofen. Die Trasse verläuft dabei westlich von Laufen und den Ortsteilen Unterhalsbach, Arzenpoint und Mayerhofen und östlich der Ortsteile Hasenhaus, Haiden, Oberhaslach und Lepperding.

Die B 20 alt im Norden, die St 2103, die Kreisstraße BGL 3 sowie das Gewerbegebiet bei Mayerhofen werden mit Einmündungen angebunden. Die Verknüpfung mit der B 20 alt im Süden erfolgt planfrei mit einer linksliegenden Trompete.

## 2. Beschreibung der bestehenden Verhältnisse

### 2.1. Oberflächengewässer

Die B 20 neu umfährt die Stadt Laufen südöstlich im oberhalb der Salzachleite gelegenen Hügelland. Einziger Vorfluter im Bereich des Hügellandes ist der Steinbach. Der Steinbach fließt vom Ortsteil Froschham über Biburg (Biburger Weiher) nach Norden und quert die Umgehung bei Bau-km 0 + 140 südlich von Letten und fließt weiter Richtung Salzach.

## 2.2. Geologische Verhältnisse

Die geplante Ortsumgehung von Laufen liegt vom Bauanfang bei Letten bis zur Geländekante Salzhachhangleite vollständig innerhalb einer kuppig ausgebildeten, d.h. mit sogenannten Drumlins (tropfenförmige Höhenrücken) durchsetzten Grundmoränenlandschaft. Die unter einer unterschiedlich mächtigen Verwitterungslehmschicht anstehenden würmeiszeitlichen Moräneböden weisen eine schwankende Zusammensetzung auf. Im Bereich der Geländestufe bei Lepperding bis zur Talniederung am Bauende befinden sich Ablagerungen des Riß- bzw. Würminterglazials sowie spät- bis postglaziale Flussablagerungen.

Infolge der geringen Durchlässigkeit der oberflächennah anstehenden Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 1 \times 10^{-7}$  m/s ist eine Versickerung des Regenwassers in großen Bereichen nicht möglich. Durch die geringe Plastizität der bindigen Bodenschichten ist bei Wasserzutritt mit einer raschen Konsistenzverschlechterung zu rechnen, sodass in diesen Bereichen darauf zu achten ist, dass möglichst kein Wasser in den Untergrund eintritt.

Mit relativ oberflächennah anstehenden durchlässigen Böden mit einem mittleren  $k_f$ -Wert von  $5 \times 10^{-5}$  m/s ist lediglich am Bauanfang zwischen Bau-km 0 + 000 und 0 + 350 (Moränenkiese / glaziale Schotter) und am Bauende ca. ab Bau-km 2 + 950 mit einem  $k_f$ -Wert von  $5 \times 10^{-5}$  m/s (postglaziale Kiese) zu rechnen.

Im Bereich der Bauwerke 4 und 6 sind ab einer Tiefe von 3,0 bis 4,0 m unter Geländeoberkante durchlässige Böden in Form von kiesigen Ablagerungen mit einem  $k_f$ -Wert von  $5 \times 10^{-5}$  m/s anzutreffen.

## 2.3. Hydrogeologische Verhältnisse

Im Bereich zwischen Bauanfang und der Geländestufe am Bauende ist grundsätzlich davon auszugehen, dass innerhalb der gemischtkörnigen bindigen Moräneböden kein durchgehendes Grundwasservorkommen vorhanden ist. Aufgrund der schwankenden Durchlässigkeiten der anstehenden Böden ist jedoch mit lokalen bzw. temporär auftretendem Stau bzw. Schichtwasserbildungen zu rechnen. Bei den im Bereich der Talniederung am Bauende bei Mayerhofen angetroffenen Wasserständen handelt es sich um freies Grundwasservorkommen innerhalb der überwiegend gut durchlässigen postglazialen Kiese.

## 3. Geplante Massnahmen

Die Entwässerung des Straßenkörpers erfolgt entsprechend den heutigen Anforderungen hinsichtlich einer Minimierung der Umweltbeeinträchtigungen.

Das auf der Fahrbahn anfallende Oberflächenwasser wird soweit möglich breitflächig über Bankette und Dammböschungen abgeleitet und flächenhaft unter Ausnutzung des Reinigungsvermögens einer möglichst ungestörten belebten Oberbodenschicht breit- und oberflächig versickert.

In Bereichen, in denen eine breitflächige Versickerung nicht möglich ist, wird das Fahrbahnwasser gesammelt und vier Versickerungsanlagen (zentrale Versickerung) zugeleitet.

Das anfallende Oberflächenwasser der St2103 wird wie im Bestand über Sinkkästen gesammelt und dem Regenwasserkanal der Stadt Laufen zugeführt.

## 4. Regelwerke

Die hydraulische Berechnung der Entwässerungsanlagen erfolgt gemäß den RAS-Ew `Richtlinien für die Anlage von Straßen/Entwässerung, Ausgabe 2005´, dem ATV-DVWK-Arbeitsblatt `A 117 – Bemessung von Rückhalteräumen, Ausgabe April 2006´ sowie dem DWA-Arbeitsblatt `A 138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser´.

Die Maßgaben des Merkblattes `ATV-DVWK-M 153 – Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser´ werden berücksichtigt.

## 5. Bemessungsgrundlagen

### 5.1. Abflussbeiwerte und Versickerraten

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

- Beckenflächen  $\psi = 1,0$
- Befestigte Flächen wie Fahrbahnen, Bankette usw.  $\psi = 0,9$
- Unbefestigte Wege  $\psi = 0,7$
- Böschungen und Mulden  $\psi = 0,35$   
 Die Versickerrate wird hierbei mit  $q_s = 100$  [l/(s\*ha)] angesetzt:  
 $\psi = (r_{15,1} - q_s)/r_{15,1} = (153,0 - 100)/153,0 = 0,35$
- Sonstige Flächen (Außengebiete)  $\psi = 0,08$ .  
 Die Versickerrate wird hierbei mit  $q_s = 140$  [l/(s\*ha)] angesetzt:  
 $\psi = (r_{15,1} - q_s)/r_{15,1} = (153,0 - 140)/153,0 = 0,08$

### 5.2. Durchlässigkeitsbeiwerte

Bereiche	$k_f$ [m/s]
- Oberboden bzw. Sohle von Versickerungsanlagen	$5 \times 10^{-5}$
- Böschungen Versickerungsbecken	$5 \times 10^{-5}$

### 5.3. Bemessungsparameter zur Anlagendimensionierung

- Regenspende                       $r_{D,n}$  = maßgebende Regenspende gemäß KOSTRA-Regenreihen (s. u.)
- Dauer                                 $D$  = maßgebende Regendauer gemäß KOSTRA-Regenreihen (s. u.)
- Zuschlagsfaktor                 $f_z$  = 1,10 bei  $n > 0,2$  (5-jährig)  
= 1,20 bei  $n < 0,2$  (10-jährig)
- Abminderungsfaktor          $f_A$  = 1,00
- Häufigkeit                         $n$  = 1,0 (1-jährig) für Absetzanlagen  
= 0,1 + 0,01 (10- und 100-jährig) für Versickerungsbecken (zentrale Versickerung)
- Oberflächenbeschickung       $q_A$  = 18 m/h für Absetzanlagen
- Abflussrelevante Breite von Sickermulden                = ca. 2/3 b

### 5.4. Bemessungsparameter für die qualitative Gewässerbelastung

- Verkehrsfläche                  $F_5$  = Straßen mit 5.000 ÷ 15.000 Kfz/24h
- Luft                                  $L_3$  = Siedlungsbereiche mit starkem Verkehrsaufkommen

Weitere Flächen (Grünflächen, Wege usw.) wurden nicht berücksichtigt.

## 5.5. Niederschlagsspenden gemäß Kostra-Regenreihen

Die Angaben entsprechen dem Kostra-Atlas für das Rasterfeld Laufen:

GRUNDLAGEN									
KOSTRA - Starkniederschlagshöhen für Deutschland (DWD)									
Bereich:		Laufen							
Gauß-Krüger (Rechtswert):		4568519 m							
Gauß-Krüger (Hochwert):		5310332 m							
Regenspende [l/(s*ha)]									
Dauer D	Regenhäufigkeit n [1/a]								
	2,0	1,0	0,5	0,33	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
Wiederkehrzeit T [a]	n [1/a]								
	0,5	1	2	3	5	10	20	50	100
5 min	226,0	313,2	400,4		515,7	603,0	690,2	805,5	892,8
10 min	145,7	199,6	253,6		324,9	378,9	432,8	504,1	558,1
15 min	112,3	153,0	193,8		247,6	288,4	329,1	382,9	423,7
20 min	93,8	127,2	160,5		204,6	238,0	271,4	315,5	348,8
30 min	72,8	98,0	123,2		156,5	181,6	206,8	240,1	265,3
45 min	56,6	75,6	94,6		119,7	138,7	157,7	182,8	201,8
60 min	47,2	62,8	78,3		98,9	114,4	130,0	150,6	166,1
90 min	35,0	46,1	57,2		72,0	83,1	94,2	108,9	120,1
120 min 2 h	28,2	36,9	45,7		57,3	66,1	74,9	86,5	95,3
180 min 3 h	20,7	27,0	33,3		41,7	47,9	54,2	62,6	68,9
240 min 4 h	16,8	21,7	26,7		33,3	38,2	43,2	49,8	54,7
360 min 6 h	12,4	15,9	19,5		24,2	27,8	31,3	36,0	39,6
540 min 9 h	9,1	11,7	14,2		17,6	20,2	22,7	26,1	28,6
720 min 12 h	7,3	9,4	11,4		14,0	16,1	18,1	20,7	22,8
1080 min 18 h	5,8	7,4	9,0		11,2	12,8	14,4	16,6	18,2
1440 min 24 h	4,8	6,2	7,6		9,4	10,7	12,1	13,9	15,3
2880 min 48 h	3,0	3,8	4,7		5,9	6,7	7,6	8,7	9,6
4320 min 72 h	2,2	2,9	3,5		4,4	5,0	5,6	6,5	7,1

D [min/h] = Niederschlagsdauer  
 T [a] = Wiederkehrzeit in Jahren; mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet.

## 6. Entwässerungsabschnitte

### 6.1. Übersicht

Im Planfeststellungsabschnitt zwischen dem Baubeginn bei Letten und dem Bauende bei Mayerhofen werden 5 Entwässerungsabschnitte gebildet:

Entwässerungsabschnitt	Entwässerungseinrichtung	Abfluss- bzw. Versickerungsart
01	Versickerungsanlage VSA 1 Versickerungsbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken	Zentrale Versickerung
02	Versickerungsanlage VSA 2 Versickerungsbecken mit vorgeschaltetem Absetzschacht DN 2000	Zentrale Versickerung
03	- (E1)	Einleitung in Regenwasserkanal
04	Versickerungsanlage VSA 3 Versickerungsbecken mit vorgeschaltetem Absetzschacht DN 4000	Zentrale Versickerung
05	Versickerungsanlage VSA 4 Versickerungsbecken mit vorgeschaltetem Absetzbecken	Zentrale Versickerung

### 6.2. Entwässerungsabschnitte

#### 6.2.0. Vorbemerkungen

Die Einzugsgebiete der nachfolgend beschriebenen Entwässerungsabschnitte sind im „Wassertechnischen Lageplan, Unterlage Nr. 18“ dargestellt.

Nicht farbig hinterlegte („transparente“) Flächen im Plan bedeuten, dass hier das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn breitflächig über die Bankette abgeleitet und im Bereich der dort vorhandenen Dammböschungen bzw. des angrenzenden Geländes (Böschungsfuß) unter Ausnutzung des Reinigungsvermögens einer möglichst ungestörten, belebten Oberbodenschicht breit- und oberflächlich versickert wird. Da bei breitflächiger Ableitung über die Bankette zur breitflächigen Versickerung gemäß dem ATV-Merkblatt M153 keine Behandlung des Oberflächenwassers nötig ist, wird auf die Abhandlung dieser Flächen sowohl im Wassertechnischen Lageplan als auch im nachfolgenden Textteil verzichtet.

### 6.2.1. Entwässerungsabschnitt 01

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert $\Psi$	undurchl. Fläche $A_u$ [ha]
Beckenflächen	0,28	1,0	0,28
Fahrbahn inkl. Bankett	1,84	0,9	1,66
Unbefestigte Wege	0,04	0,7	0,03
Böschungen und Mulden	1,87	0,35	0,66
Außengebiete	0,49	0,08	0,04
<b>Gesamtsumme</b>	<b>4,52</b>	<b>0,59</b>	<b>2,67</b>

Das von Bau-km 0 + 045 bis zum Hochpunkt bei Bau-km 1 + 140 anfallende Oberflächenwasser wird über Mulden, Abläufe und Kanäle gesammelt und einer Versickerungsanlage (VSA1) zugeleitet.

Die Anlage besteht aus einem abgedichteten Absetzbecken mit Leichtstoffabscheider (Dauerstaubecken) und einem nachgeschalteten Versickerungsbecken, in dem das Wasser zentral über die belebte Oberbodenzone in den Untergrund geleitet wird.

Das Absetzbecken ist aufgrund der baulichen Vorgaben (Böschungsneigung 1 : 2, Tiefe = 2,0 m, Länge > Breite) mit einer Oberfläche von ca. 160 m<sup>2</sup> wesentlich größer als dies aufgrund des Merkblattes „ATV DVWK-M153“ vorgegeben ist.

Die Sohle des Versickerungsbeckens liegt ca. 6 m unterhalb des anstehenden Geländes und bindet in diesem Bereich in die anstehenden durchlässigen glazialen Schotter ein. Eine Versickerung ist über die Sohle und die Böschungen möglich.

Bei der geplanten Böschungsneigung von 1 : 2 und einer Einstauhöhe von 2 m beträgt das Rückstauvolumen ca. 1500 m<sup>3</sup> und entspricht damit dem notwendigen Speichervolumen eines 10-jährigen Regenereignisses. Unter Zugrundelegung der Regendaten für ein 100-jähriges Ereignis ergäbe sich ein erforderliches Speichervolumen von ca. 2300 m<sup>3</sup>. Dieses Speichervolumen wird bei einer Einstauhöhe von ca. 2,7 m erreicht, diese führt zu einem Rückstau in das Absetzbecken und in den Regenwasserkanal. Der dann erreichte Wasserstand liegt noch ca. 1,6 m unterhalb der tiefsten Stelle der Entwässerungsmulde am Tiefpunkt bei ca. 0+297.

## 6.2.2. Entwässerungsabschnitt 02

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert $\Psi$	undurchl. Fläche $A_u$ [ha]
Beckenflächen	0,09	1,0	0,09
Fahrbahn inkl. Bankett	0,57	0,9	0,51
Unbefestigte Wege	-	0,7	-
Böschungen und Mulden	0,06	0,35	0,02
Außengebiete	0,2	0,08	0,02
<b>Gesamtsumme</b>	<b>0,92</b>	<b>0,7</b>	<b>0,64</b>

Das Oberflächenwasser der B20 neu von Bau-km 1+140 bis Bau-km 1 + 495 wird über einen Bordstein mit Rinne gesammelt und in Rohrleitungen zur Versickerungsanlage 2 (VSA 2) transportiert.

Nach Vorreinigung in einer Sedimentationsanlage (Absetzschacht DN 2000) wird das anfallende Regenwasser in einem nachgeschalteten Versickerungsbecken zentral über die belebte Oberbodenzone in der Untergrund geleitet.

Die Sohle des Versickerungsbeckens liegt ca. 5 m unterhalb des anstehenden Geländes in kiesigen Ablagerungen der würmzeitlichen Moräneböden. Punktuell können undurchlässige Schichten auftreten, hier ist ein Bodenaustausch durchzuführen. Grundsätzlich ist eine Versickerung über die Böschungen und die Beckensohle möglich.

Das Rückstauvolumen bei einer Böschungsneigung von 1 : 2 und einer Einstauhöhe von 0,5 m beträgt ca. 325 m<sup>3</sup>, bei einer Einstauhöhe von 0,8 m ca. 545 m<sup>3</sup>. Für ein 10-jähriges Regenereignis wurde ein notwendiges Speichervolumen von ca. 280 m<sup>3</sup> ermittelt. Bei der Berücksichtigung von Regendaten für ein 100-jähriges Regenereignis ergäbe sich ein nötiges Speichervolumen von ca. 450 m<sup>3</sup>. Ein Rückstau in den vorgeschalteten Absetzschacht findet bei beiden Ereignissen nicht statt.

### 6.2.3. Entwässerungsabschnitt 03

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert $\Psi$	undurchl. Fläche A <sub>u</sub> [ha]
Beckenflächen	-	1,0	-
Fahrbahn inkl. Bankett	0,16	0,9	0,15
Unbefestigte Wege	-	0,7	-
Böschungen und Mulden	0,03	0,35	0,01
Außengebiete	-	0,08	0,00
<b>Gesamtsumme</b>	<b>0,19</b>	<b>0,84</b>	<b>0,16</b>

Das auf der St 2103 anfallende Oberflächenwasser wird gesammelt und wie bisher in den in der Straße laufenden Regenwasserkanal abgeleitet.

Die Einleitungsmenge beträgt bei einem 1-jährigen Regenereignis mit 15-minütiger Dauer 25 l/s.

Da der gleiche Straßenabschnitt wie im Bestand dem Kanal zufließt und sich in der Planung die Straßenfläche auf Grund des neuen Linksabbiegestreifens nur geringfügig ändert, ist diese Lösung dem Bestand gleichzusetzen.

### 6.2.4. Entwässerungsabschnitt 04

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert $\Psi$	undurchl. Fläche A <sub>u</sub> [ha]
Beckenflächen	0,34	1,0	0,34
Fahrbahn inkl. Bankett	1,83	0,9	1,65
Unbefestigte Wege	-	0,7	-
Böschungen und Mulden	1,13	0,35	0,40
Außengebiete	5,18	0,08	0,41
<b>Gesamtsumme</b>	<b>8,48</b>	<b>0,33</b>	<b>2,80</b>

Das vom Bauwerk 04 (Bau-km 1+495) bis zum Wechsel zwischen Damm und Einschnitt (Bau-km 2+235) anfallende Oberflächenwasser der B 20 wird breitflächig über Bankette- und Dammböschungen abgeleitet. Über am Dammfuß sowie im Einschnitt der Kreisstraße BGL 3 angeordnete Mulden wird das Wasser gesammelt und mit Rohrleitungen der Versickerungsanlage 3 (VSA 3) zugeführt.

Die dem Sickerbecken vorgeschaltete Sedimentationsanlage (Absetzschacht DN 4000) reinigt das Regenwasser, bevor es zentral über die belebte Oberbodenzone in den Untergrund geleitet wird.

Mit einer Sohle von ca. 7 m unter Geländeoberkante bindet das Becken in wasserdurchlässige Moränenkiese ein. Für die Versickerung werden sowohl die Beckensohle wie auch die Böschungen (Neigung 1 : 2) herangezogen.

Für das bei einem 10-jährigen Regenereignis errechnete Speichervolumen von ca. 1400 m<sup>3</sup> wird eine Einstauhöhe von ca. 1,2 m erwartet, bei einem 100-jährigen Regenereignis ca. 2200 m<sup>3</sup> mit einer Einstauhöhe von ca. 1,7 m.

Ein Rückstau in den Absetzschacht findet erst bei Wassermengen statt, die das 10-jährige Regenereignis übersteigen. Bei einem 100-jährigen Regenereignis liegt der Wasserspiegel des Rückstaus noch ca. 2,0 m unter dem tiefsten Punkt der Mulde der Kreisstraße BGL 3 bei Bau-km 0-030.

### 6.2.5. Entwässerungsabschnitt 05

Flächenart [-]	Flächengröße A [ha]	Abflussbeiwert Ψ	undurchl. Fläche A <sub>u</sub> [ha]
Beckenflächen	0,14	1,0	0,14
Fahrbahn inkl. Bankett	0,99	0,9	0,89
Unbefestigte Wege	0,04	0,7	0,03
Böschungen und Mulden	1,96	0,35	0,69
Außengebiete	-	0,08	-
<b>Gesamtsumme</b>	<b>3,13</b>	<b>0,56</b>	<b>1,75</b>

Das von Bau-km 1+495 bis Bau-km 2 + 970 anfallende Oberflächenwasser wird über Mulden, Abläufe und Kanäle gesammelt und einer Versickerungsanlage (VSA4) zugeleitet.

Die Anlage besteht aus einem abgedichteten Absetzbecken mit Leichtstoffabscheider (Dauerstaubecken) und einem nachgeschalteten Versickerungsbecken, in dem das Wasser zentral über die belebte Oberbodenzone in den Untergrund geleitet wird.

Das Absetzbecken ist aufgrund der baulichen Vorgaben (Böschungsneigung 1 : 2, Tiefe = 2,0 m, Länge > Breite) mit einer Oberfläche von ca. 160 m<sup>2</sup> wesentlich größer als dies aufgrund des Merkblattes „ATV DVWK-M153“ vorgegeben ist.

Die Sohle des Versickerungsbeckens liegt ca. 4 m unterhalb des anstehenden Geländes und bindet in diesem Bereich in die anstehenden wasserdurchlässigen postglazialen Kiese ein.

Das Rückstauvolumen bei einer Böschungsneigung von 1 : 2 und einer Einstauhöhe von 2,1 m beträgt ca. 1000 m<sup>3</sup>, bei einer Einstauhöhe von 2,8 m ca. 1500 m<sup>3</sup>. Für ein 10-jähriges Regenereignis wurde ein notwendiges Speichervolumen von ca. 1000 m<sup>3</sup> ermittelt. Unter Zugrundelegung der Regendaten für ein 100-jähriges Ereignis ergäbe sich ein erforderliches Speichervolumen von ca. 1500 m<sup>3</sup>.

Wassermengen die größer sind als das 10-jährige Regenereignis führen zu einem Rückstau in das Absetzbecken.

## 7. Hydraulische Berechnung

### 7.1. EW01 – Versickerungsanlage VSA 1

#### 7.1.1. Absatzbecken ASB 1

#### Bemessung von Absatzbecken mit Dauerstau

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Absetzbecken:**  
 ASB 1 - 1j (n=1)  
 EW01

**Eingabedaten:**

$$A_{\text{Absetz}} = 3,6 * Q_{\text{zu}} / q_A \quad \text{mit} \quad Q_{\text{zu}} = Q_{\text{Oberfl}} + Q_f = A_u * r_{\text{krit}} / 10000 + Q_f$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	26.700
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	26.700
kritische/maßgebende Regenspende	$r_{\text{krit}}$	$l/(s*ha)$	153,0
maßgebender Oberflächenabfluss	$Q_{\text{Oberfl}}$	$l/s$	408,5
mittlerer Fremdwasserzufluss (Hangwasser, etc.)	$Q_f$	$l/s$	0,0
zulässige Oberflächenbeschickung	$q_A$	$m^3/(m^2 h)$	18

**Ergebnisse:**

maßgebender Bemessungszufluss	$Q_{\text{zu}}$	$l/s$	408,5
<b>erforderliche Oberfläche Absetzbecken</b>	<b><math>A_{\text{Absetz}}</math></b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>81,7</b>
gewählte Länge Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$L_{o,\text{Dauerstau}}$	$m$	16,0
gewählte Breite Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$B_{o,\text{Dauerstau}}$	$m$	10,0
gewählte Tiefe Dauerstaubereich	$Z_{\text{Dauerstau}}$	$m$	2,0
gewählte Böschungsneigung Dauerstaubereich	1:m	-	2
<b>gewählte Oberfläche Absetzbecken</b>	<b><math>A_{\text{Absetz,gew}}</math></b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>160,0</b>
<b>gewähltes Dauerstauvolumen Absetzbecken</b>	<b><math>V_{\text{Absetz,gew}}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>154,7</b>
<b>vorhandene Oberflächenbeschickung</b>	<b><math>q_{A,\text{vorh}}</math></b>	<b><math>m^3/(m^2 h)</math></b>	<b>9,2</b>

**Bemerkungen:**

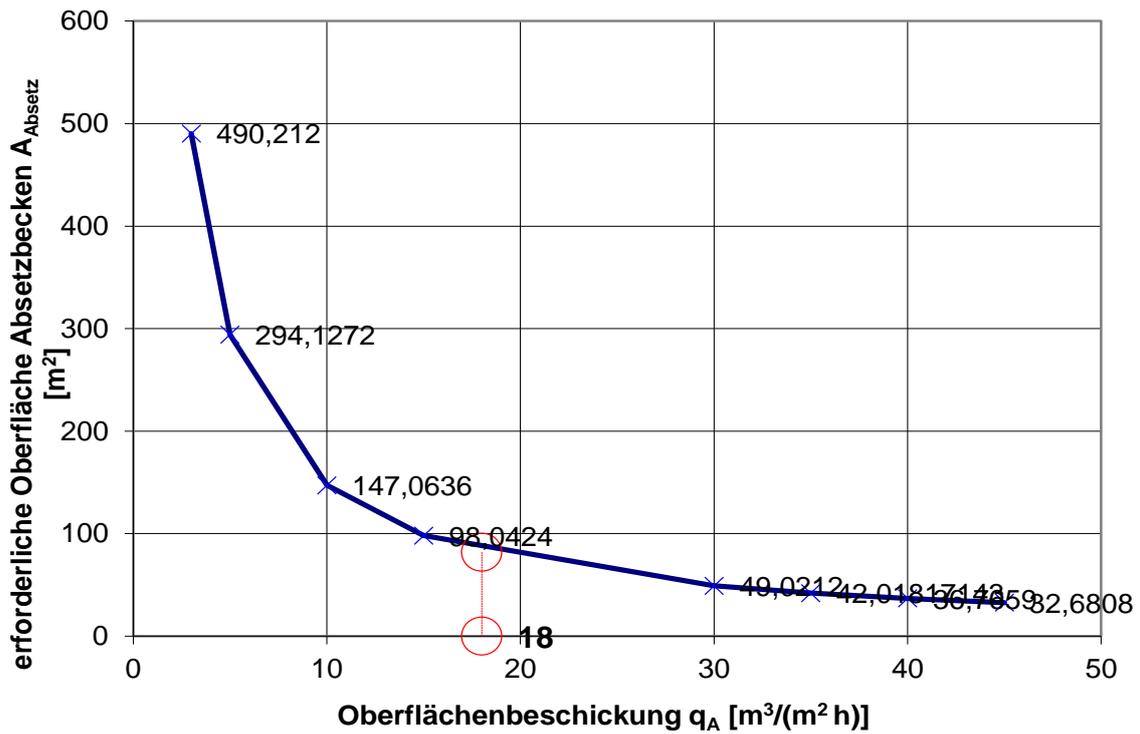
### Bemessung von Absatzbecken mit Dauerstau

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Absetzbecken:**  
 ASB 1 - 1j (n=1)  
 EW01

Absetzbecken mit Dauerstau



7.1.2. Versickerungsbecken VSB 1

**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01

B 20 Freilassing - Burghausen

Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**

Freistaat Bayern

Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**

VSB 1 - 10j (n=0,1)

EW 01

**Eingabedaten:**

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	26.700
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	26.700
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	50,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,\text{Sohle}}$	m <sup>2</sup>	500
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	2
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	58,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	18,0
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{s,\text{Böschung}}$	m <sup>2</sup>	544
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	$Q_{\text{dr}}$	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	1
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	27,8
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{\text{erf}}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1499</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1511</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m <sup>3</sup> /s	1,3E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m <sup>3</sup> /s	2,6E-02
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m <sup>3</sup> /s	1,9E-02
Entleerungszeit	$t_E$	h	21,7

**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 1 - 10j (n=0,1)  
 EW 01

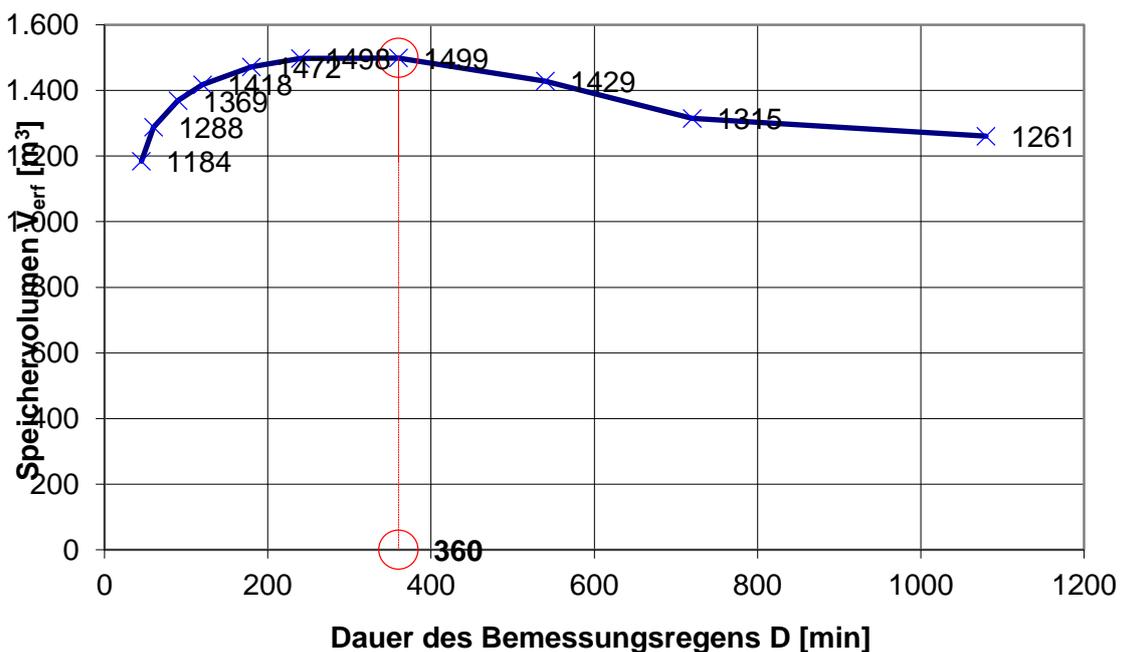
**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	138,7
60	114,4
90	83,1
120	66,1
180	47,9
240	38,2
360	27,8
540	20,2
720	16,1
1080	12,8

**Berechnung:**

$V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ]
1184
1288
1369
1418
1472
1498
1499
1429
1315
1261

**Versickerungsbecken**



## Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

097.02.01

B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

### Auftraggeber:

Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

### Beckenbemessung:

VSB 1 - 100j (n=0,01)  
 EW 01

### Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 * A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	26.700
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	26.700
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	50,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	10,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,\text{Sohle}}$	m <sup>2</sup>	500
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	2,7
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	60,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	20,8
versickerungswirksame Böschungfläche	$A_{s,\text{Böschung}}$	m <sup>2</sup>	765
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	$Q_{\text{dr}}$	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	1
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

### Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	39,6
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{\text{erf}}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2299</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2304</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m <sup>3</sup> /s	1,3E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m <sup>3</sup> /s	3,2E-02
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m <sup>3</sup> /s	2,2E-02
Entleerungszeit	$t_E$	h	29,0

### Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 1 - 100j (n=0,01)  
 EW 01

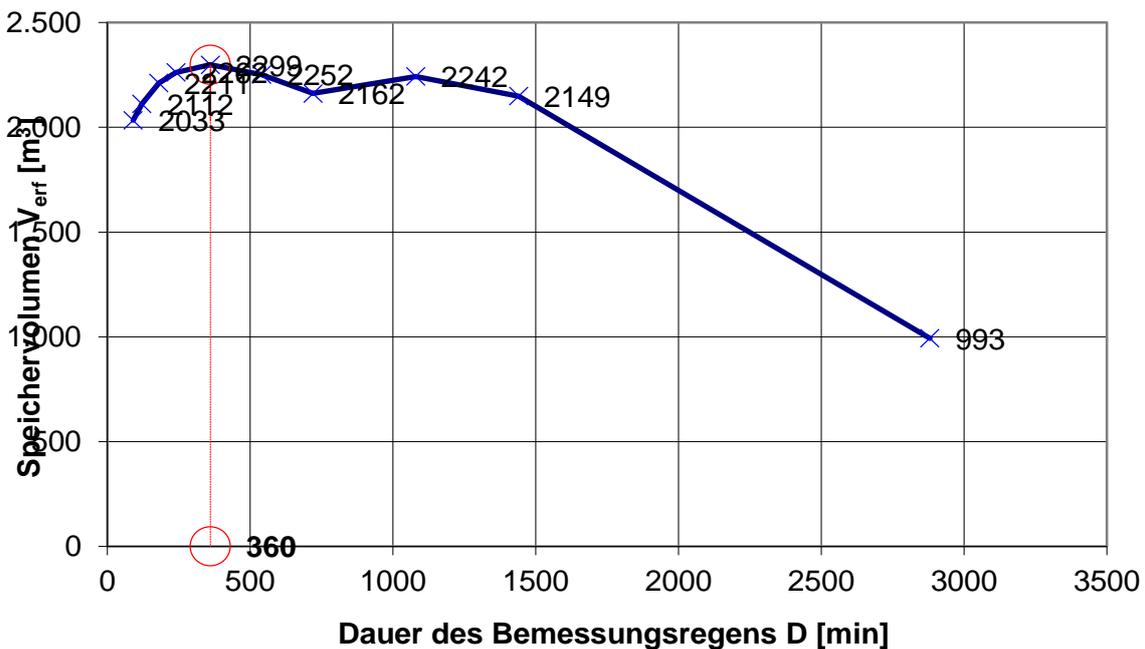
**örtliche Regendaten:**

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s*ha)]
90	120,1
120	95,3
180	68,9
240	54,7
360	39,6
540	28,6
720	22,8
1080	18,2
1440	15,3
2880	9,6

**Berechnung:**

V <sub>erf</sub> [m <sup>3</sup> ]
2033
2112
2211
2262
2299
2252
2162
2242
2149
993

#### Versickerungsbecken



## 7.2. EW02 – Versickerungsanlage 2

### 7.2.1. Absetzschacht DN 2000

$$\begin{aligned} \text{erf } A_{AS} &= Q_{ZU} * \frac{3,6}{q_A} \quad [m^2] \\ \text{mit } Q_{ZU} &= \Gamma_{krit} * A_U \quad [l/s] \\ \text{und } A_u &= \Psi * A_E \quad [m^2] \end{aligned}$$

### Absetzschacht DN 2000 – EW 02 ASS1

$$\begin{aligned} \Gamma_{krit} &= 15 \text{ l / (s * ha)} && \text{siehe M 153 S. 30} \\ Q_{ZU} &= 15 * 0,64 = 9,6 \text{ l/s} \\ \text{erf } A_{AS} &= \frac{96 * 3,6}{18} = 1,92 \text{ m}^2 \\ \text{vorh } A_{AS} &= (1,0)^2 \pi = 3,14 \text{ m}^2 \\ \text{vorh } A_{AS} &> \text{erf } A_{AS} \end{aligned}$$

7.2.2. Versickerungsbecken VSB 2

**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 2 - 10j (n=0,1)  
 EW 02

**Eingabedaten:**

$$V_{\text{eff}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	6.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ <sub>m</sub>	-	1,00
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	6.400
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L <sub>s</sub>	m	25,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b <sub>s</sub>	m	24,0
versickerungswirksame Sohlfläche	A <sub>s,Sohle</sub>	m <sup>2</sup>	600
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,5
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L <sub>o</sub>	m	27,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b <sub>o</sub>	m	26,0
versickerungswirksame Böschungsfläche	A <sub>s,Böschung</sub>	m <sup>2</sup>	102
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	k <sub>f,Sohle</sub>	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	k <sub>f,Böschung</sub>	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k <sub>f,m</sub>	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	Q <sub>dr</sub>	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t <sub>f</sub>	min	1
Abminderungsfaktor	f <sub>A</sub>	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	r <sub>D,n</sub>	l/(s*ha)	114,4
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b>V<sub>eff</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>281</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>325</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	Q <sub>s,min</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,5E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	Q <sub>s,max</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,8E-02
mittlere Versickerungsrate	Q <sub>s,m</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,6E-02
Entleerungszeit	t <sub>E</sub>	h	5,5

### Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 2 - 10j (n=0,1)  
 EW 02

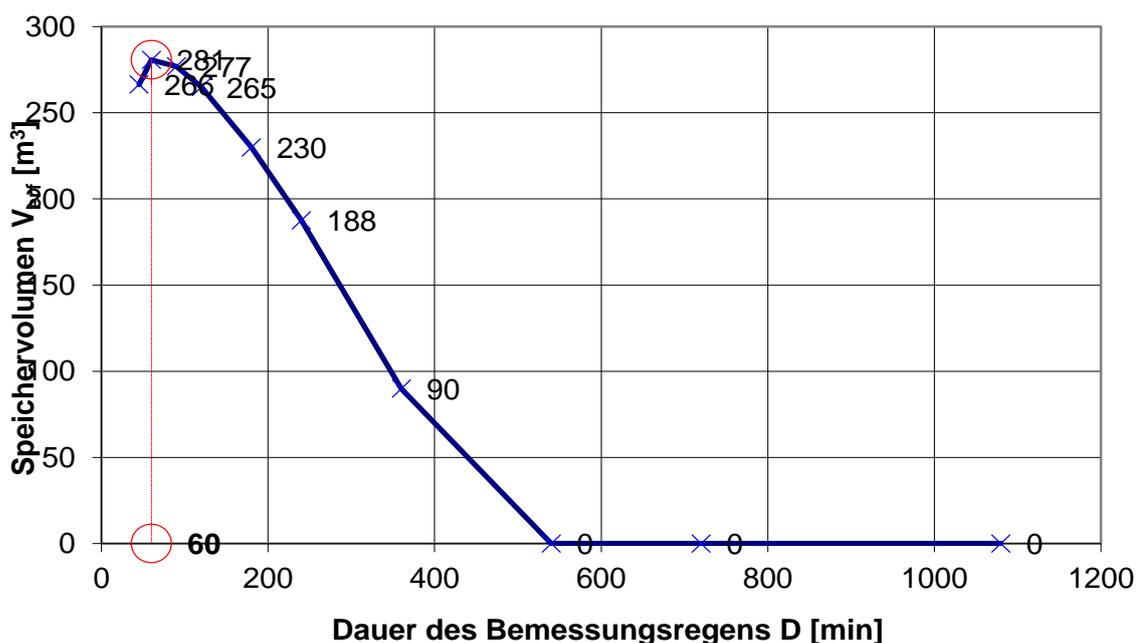
**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	138,7
60	114,4
90	83,1
120	66,1
180	47,9
240	38,2
360	27,8
540	20,2
720	16,1
1080	12,8

**Berechnung:**

$V_{erf}$ [m <sup>3</sup> ]
266
281
277
265
230
188
90
0
0
0

**Versickerungsbecken**



**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 2 - 100j (n=0,01)  
 EW 02

**Eingabedaten:**

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	6.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ <sub>m</sub>	-	1,00
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	6.400
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L <sub>s</sub>	m	25,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b <sub>s</sub>	m	24,0
versickerungswirksame Sohlfläche	A <sub>s,Sohle</sub>	m <sup>2</sup>	600
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,8
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L <sub>o</sub>	m	28,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b <sub>o</sub>	m	27,2
versickerungswirksame Böschungsfläche	A <sub>s,Böschung</sub>	m <sup>2</sup>	167
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	k <sub>f,Sohle</sub>	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	k <sub>f,Böschung</sub>	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k <sub>f,m</sub>	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	Q <sub>dr</sub>	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t <sub>f</sub>	min	1
Abminderungsfaktor	f <sub>A</sub>	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	r <sub>D,n</sub>	l/(s*ha)	120,1
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b>V<sub>erf</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>447</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>545</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	Q <sub>s,min</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,5E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	Q <sub>s,max</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,9E-02
mittlere Versickerungsrate	Q <sub>s,m</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,7E-02
Entleerungszeit	t <sub>E</sub>	h	8,9

**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 2 - 100j (n=0,01)  
 EW 02

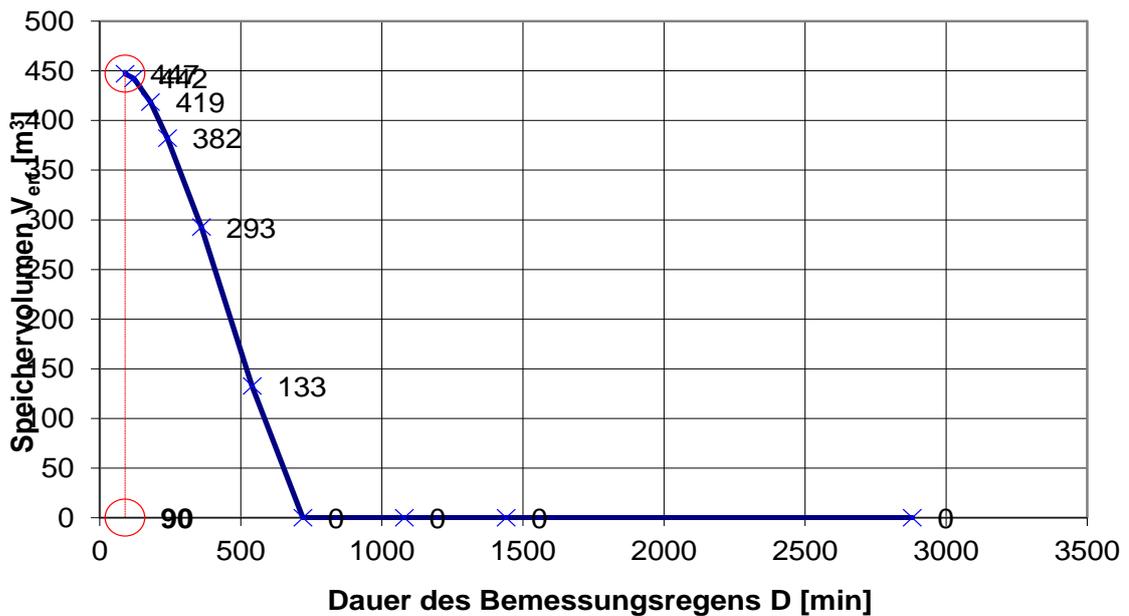
**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	120,1
120	95,3
180	68,9
240	54,7
360	39,6
540	28,6
720	22,8
1080	18,2
1440	15,3
2880	9,6

**Berechnung:**

$V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ]
447
442
419
382
293
133
0
0
0
0

**Versickerungsbecken**



---

### 7.3. EW03 – Einleitung in Regenwasserkanal

Der Ablauf in den Regenwasserkanal an der St 2103 in Laufen beträgt bei einem 15 - minütigen Regen mit 1- jähriger Wiederkehr:

$$Q = \Gamma_{15,1} * A_U = 153,0 [l (s * ha)] * 0,16 [ha] = 25 [l/s]$$

## 7.4. EW04 – Versickerungsanlage 3

### 7.4.1. Absetzschacht DN 4000

$$\text{erf } A_{AS} = \frac{Q_{ZU} * 3,6}{q_A} \quad [\text{m}^2]$$

$$\text{mit } Q_{ZU} = \Gamma_{krit} t * A_U \quad [\text{l/s}]$$

$$\text{und } A_U = \Psi * A_E \quad [\text{m}^2]$$

#### Absetzschacht DN 4000 – EW 04

$$\Gamma_{krit} = 15 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha})$$

$$Q_{ZU} = 15 * 2,8 = 42 \text{ l/s}$$

$$\text{erf } A_{AS} = \frac{42 * 3,6}{18} = 8,4 \text{ m}^2$$

$$\text{vorh } A_{AS} = (2,0)^2 * \pi = 12,57 \text{ m}^2$$

$$\text{vorh } A_{AS} > \text{erf } A_{AS}$$

7.4.2. Versickerungsbecken VSB 3

**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 3 - 10j (n=0,1)  
 EW 04

**Eingabedaten:**

$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z * f_A$   
 $Q_{s,m} = (Q_{s,max} + Q_{s,min}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,Sohle} + A_{s,Böschung}) + k_{f,Sohle} / 2 * A_{s,Sohle}] / 2$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	28.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ <sub>m</sub>	-	1,00
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	28.000
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L <sub>s</sub>	m	35,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b <sub>s</sub>	m	32,0
versickerungswirksame Sohlfläche	A <sub>s,Sohle</sub>	m <sup>2</sup>	1.120
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,2
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L <sub>o</sub>	m	39,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b <sub>o</sub>	m	36,8
versickerungswirksame Böschungfläche	A <sub>s,Böschung</sub>	m <sup>2</sup>	345
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	k <sub>f,Sohle</sub>	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	k <sub>f,Böschung</sub>	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k <sub>f,m</sub>	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	Q <sub>dr</sub>	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t <sub>f</sub>	min	1
Abminderungsfaktor	f <sub>A</sub>	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	r <sub>D,n</sub>	l/(s*ha)	47,9
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b>V<sub>erf</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1410</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1546</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	Q <sub>s,min</sub>	m <sup>3</sup> /s	2,8E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	Q <sub>s,max</sub>	m <sup>3</sup> /s	3,7E-02
mittlere Versickerungsrate	Q <sub>s,m</sub>	m <sup>3</sup> /s	3,2E-02
Entleerungszeit	t <sub>E</sub>	h	13,3

## Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 3 - 10j (n=0,1)  
 EW 04

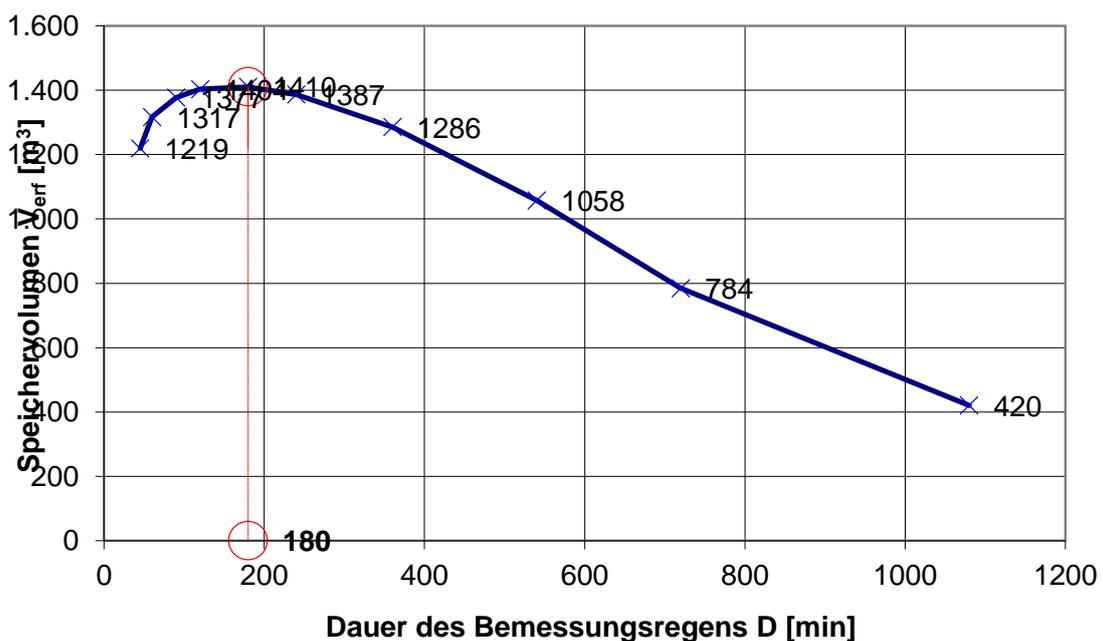
**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	138,7
60	114,4
90	83,1
120	66,1
180	47,9
240	38,2
360	27,8
540	20,2
720	16,1
1080	12,8

**Berechnung:**

$V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ]
1219
1317
1377
1404
1410
1387
1286
1058
784
420

### Versickerungsbecken



**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01

B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgebung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**

Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**

VSB 3 - 100j (n=0,01)  
 EW 04

**Eingabedaten:**

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o \cdot b_o) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 \cdot (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 \cdot A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	28.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	28.000
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	35,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	32,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,\text{Sohle}}$	m <sup>2</sup>	1.120
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	1,7
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	41,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	38,8
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{s,\text{Böschung}}$	m <sup>2</sup>	502
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,\text{Sohle}}$	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,\text{Böschung}}$	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	$k_{f,m}$	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	$Q_{\text{dr}}$	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	1
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	54,7
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{\text{erf}}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2208</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>2317</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{min}}$	m <sup>3</sup> /s	2,8E-02
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,\text{max}}$	m <sup>3</sup> /s	4,1E-02
mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	m <sup>3</sup> /s	3,4E-02
Entleerungszeit	$t_E$	h	18,8

## Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 3 - 100j (n=0,01)  
 EW 04

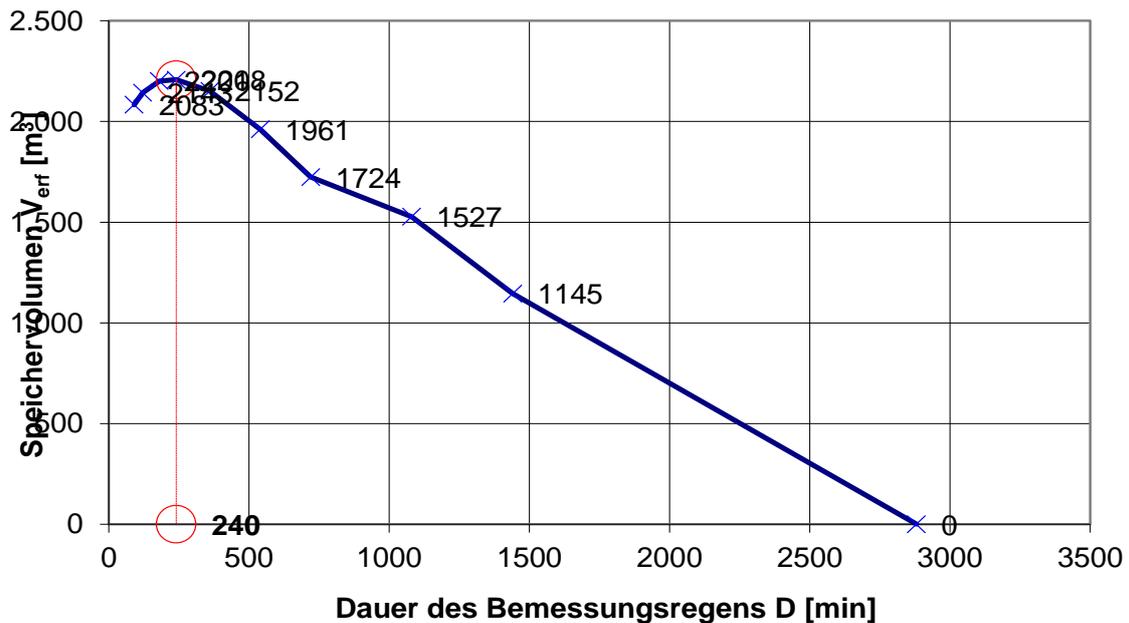
**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	120,1
120	95,3
180	68,9
240	54,7
360	39,6
540	28,6
720	22,8
1080	18,2
1440	15,3
2880	9,6

**Berechnung:**

$V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ]
2083
2143
2201
2208
2152
1961
1724
1527
1145
0

### Versickerungsbecken



7.5. EW05 – Vesickerungsanlage 5

7.5.1. Absetzbecken ASB 2

**Bemessung von Absetzbecken  
 mit Dauerstau**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Absetzbecken:**  
 ASB 2 - 1j (n=1)  
 EW 05

**Eingabedaten:**

$A_{\text{Absetz}} = 3,6 * Q_{\text{zu}} / q_A$  mit  $Q_{\text{zu}} = Q_{\text{Oberfl}} + Q_f = A_u * r_{\text{krit}} / 10000 + Q_f$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	17.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	17.500
kritische/maßgebende Regenspende	$r_{\text{krit}}$	l/(s*ha)	153,0
maßgebender Oberflächenabfluss	$Q_{\text{Oberfl}}$	l/s	267,8
mittlerer Fremdwasserzufluss (Hangwasser, etc.)	$Q_f$	l/s	0,0
zulässige Oberflächenbeschickung	$q_A$	m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)	18

**Ergebnisse:**

maßgebender Bemessungszufluss	$Q_{\text{zu}}$	l/s	267,8
<b>erforderliche Oberfläche Absetzbecken</b>	<b><math>A_{\text{Absetz}}</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>53,6</b>
gewählte Länge Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$L_{o,\text{Dauerstau}}$	m	16,0
gewählte Breite Wasseroberfläche Dauerstaubereich	$B_{o,\text{Dauerstau}}$	m	10,0
gewählte Tiefe Dauerstaubereich	$Z_{\text{Dauerstau}}$	m	2,0
gewählte Böschungsneigung Dauerstaubereich	1:m	-	2
<b>gewählte Oberfläche Absetzbecken</b>	<b><math>A_{\text{Absetz,gew}}</math></b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>160,0</b>
<b>gewähltes Dauerstauvolumen Absetzbecken</b>	<b><math>V_{\text{Absetz,gew}}</math></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>154,7</b>
<b>vorhandene Oberflächenbeschickung</b>	<b><math>q_{A,\text{vorh}}</math></b>	<b>m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> h)</b>	<b>6,0</b>

**Bemerkungen:**

[Empty text area for remarks]

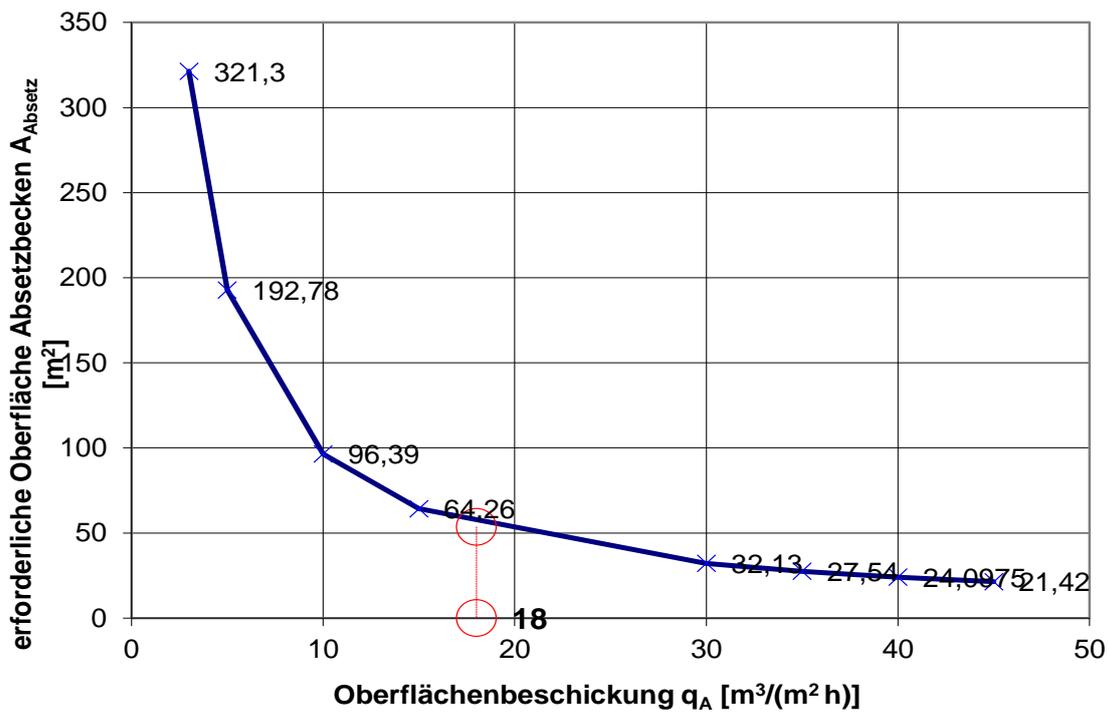
### Bemessung von Absatzbecken mit Dauerstau

097.02.01  
B 20 Freilassing - Burghausen  
Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Traunstein

**Absetzbecken:**  
ASB 2 - 1j (n=1)  
EW 05

Absetzbecken mit Dauerstau



7.5.2. Versickerungsbecken VSB 4

**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 4 - 10j (n=0,1)  
 EW 05

**Eingabedaten:**

$$V_{\text{eff}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 * A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	17.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ <sub>m</sub>	-	1,00
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	17.500
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L <sub>s</sub>	m	26,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b <sub>s</sub>	m	11,5
versickerungswirksame Sohlfläche	A <sub>s,Sohle</sub>	m <sup>2</sup>	299
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	2,1
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L <sub>o</sub>	m	34,4
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b <sub>o</sub>	m	19,9
versickerungswirksame Böschungfläche	A <sub>s,Böschung</sub>	m <sup>2</sup>	386
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	k <sub>f,Sohle</sub>	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	k <sub>f,Böschung</sub>	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k <sub>f,m</sub>	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	Q <sub>dr</sub>	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t <sub>f</sub>	min	0
Abminderungsfaktor	f <sub>A</sub>	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	r <sub>D,n</sub>	l/(s*ha)	27,8
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b>V<sub>eff</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>992</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1005</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	Q <sub>s,min</sub>	m <sup>3</sup> /s	7,5E-03
vorhandene maximale Versickerungsrate	Q <sub>s,max</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,7E-02
mittlere Versickerungsrate	Q <sub>s,m</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,2E-02
Entleerungszeit	t <sub>E</sub>	h	22,7

## Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 4 - 10j (n=0,1)  
 EA 05

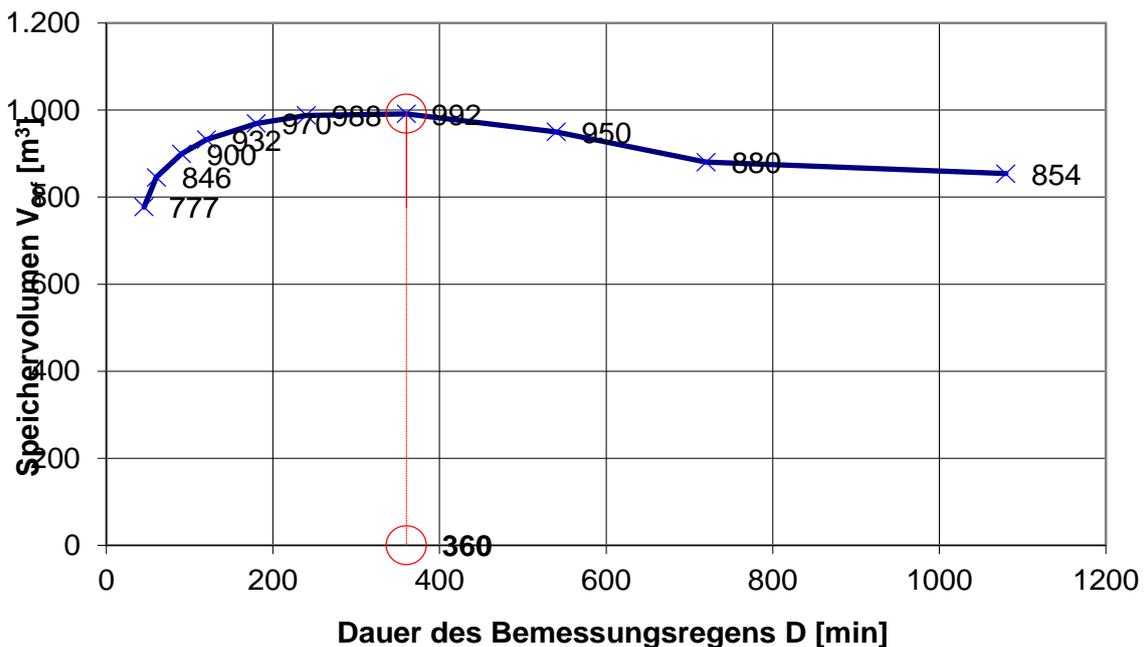
**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	138,7
60	114,4
90	83,1
120	66,1
180	47,9
240	38,2
360	27,8
540	20,2
720	16,1
1080	12,8

**Berechnung:**

$V_{erf}$ [m <sup>3</sup> ]
777
846
900
932
970
988
992
950
880
854

### Versickerungsbecken



**Bemessung von Versickerungsbecken**  
**Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138**

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 4 - 100j (n=0,01)  
 EW 05

**Eingabedaten:**

$$V_{\text{erf}} = [(A_u + L_o * b_o) * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{s,m} - Q_{\text{dr}}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$Q_{s,m} = (Q_{s,\text{max}} + Q_{s,\text{min}}) / 2 = [k_{f,m} / 2 * (A_{s,\text{Sohle}} + A_{s,\text{Böschung}}) + k_{f,\text{Sohle}} / 2 * A_{s,\text{Sohle}}] / 2$$

Einzugsgebietsfläche	A <sub>E</sub>	m <sup>2</sup>	17.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ <sub>m</sub>	-	1,00
undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	m <sup>2</sup>	17.500
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L <sub>s</sub>	m	26,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b <sub>s</sub>	m	11,5
versickerungswirksame Sohlfläche	A <sub>s,Sohle</sub>	m <sup>2</sup>	299
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	2,8
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L <sub>o</sub>	m	37,2
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b <sub>o</sub>	m	22,7
versickerungswirksame Böschungsfläche	A <sub>s,Böschung</sub>	m <sup>2</sup>	545
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	k <sub>f,Sohle</sub>	m/s	5,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	k <sub>f,Böschung</sub>	m/s	5,0E-05
mittlerer/flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k <sub>f,m</sub>	m/s	5,0E-05
Drosselabfluss	Q <sub>dr</sub>	l/s	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t <sub>f</sub>	min	1
Abminderungsfaktor	f <sub>A</sub>	-	1,000

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	r <sub>D,n</sub>	l/(s*ha)	39,6
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b>V<sub>erf</sub></b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1512</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1536</b>
vorhandene minimale Versickerungsrate	Q <sub>s,min</sub>	m <sup>3</sup> /s	7,5E-03
vorhandene maximale Versickerungsrate	Q <sub>s,max</sub>	m <sup>3</sup> /s	2,1E-02
mittlere Versickerungsrate	Q <sub>s,m</sub>	m <sup>3</sup> /s	1,4E-02
Entleerungszeit	t <sub>E</sub>	h	29,9

## Bemessung von Versickerungsbecken Alternative Bemessung in Anlehnung an Arbeitsblatt DWA-A 138

097.02.01  
 B 20 Freilassing - Burghausen  
 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante

**Auftraggeber:**  
 Freistaat Bayern  
 Staatliches Bauamt Traunstein

**Beckenbemessung:**  
 VSB 4 - 100j (n=0,01)  
 EA 05

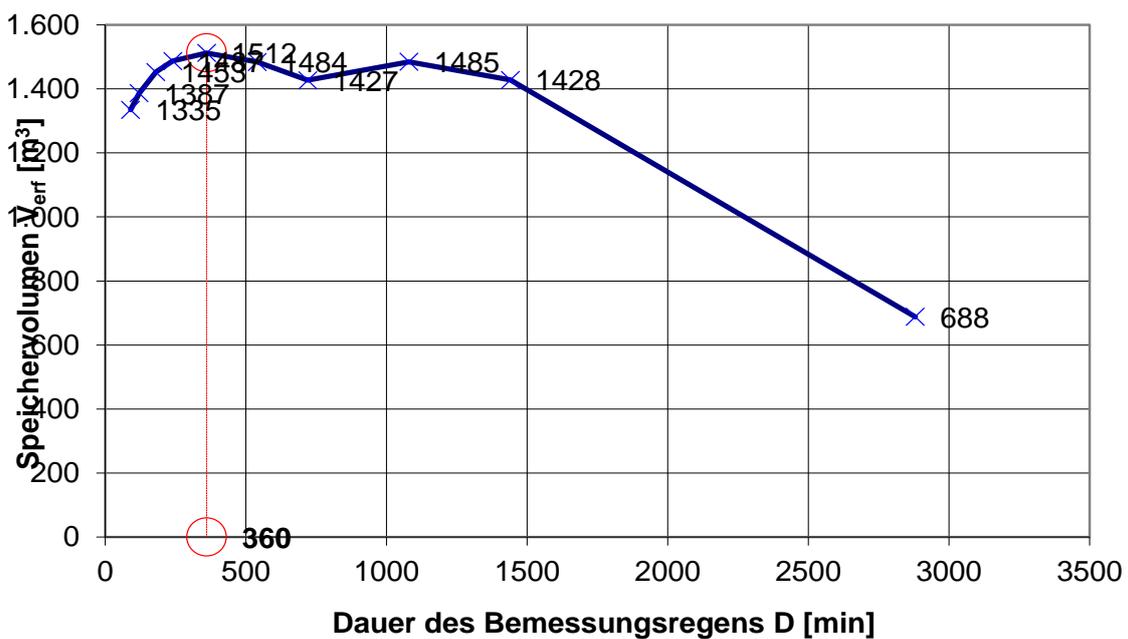
**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	120,1
120	95,3
180	68,9
240	54,7
360	39,6
540	28,6
720	22,8
1080	18,2
1440	15,3
2880	9,6

**Berechnung:**

$V_{\text{erf}}$ [m <sup>3</sup> ]
1335
1387
1453
1487
1512
1484
1427
1485
1428
688

### Versickerungsbecken





**Bewertungsverfahren  
 nach Merkblatt DWA-M 153**

097.02.01 B20 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante  
 Zentrale Versickerung: EW 01 -VSB 1

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :		$G / B = 10/31 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$		Au : As = 53,4 : 1
<b>vorgesehene Behandlungsmaßnahme</b>	<b>Typ</b>	<b>Durchgangswert <math>D_i</math></b>
(Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)		
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h), $r_{krit} = r(15,1) l/(s \cdot ha)$ z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecke	D25	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. (Au : As > 50 : 1)	D4	0,8
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b>D = 0,28</b>
Emissionswert $E = B \cdot D$ :		<b>E = 31 \cdot 0,28 = 8,68</b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 8,68$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**



**Bewertungsverfahren  
 nach Merkblatt DWA-M 153**

097.02.01 B20 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante  
 Zentrale Versickerung: EW 02 -VSB 2

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B:$	$G / B = 10/31 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	$Au : As = 10,7 : 1$
	0,06

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswert $D_i$
(Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)		
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m³/(m² h), rkrit = 15 l/(s ha) z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,8
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden (5 : 1 < Au : As = 15 : 1)	D2	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. (5 : 1 < Au : As <= 15 : 1)	D4	0,45
Durchgangswert D = Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2):		<b>D = 0,13</b>
Emissionswert $E = B * D:$		<b>E = 31 * 0,13 = 3,91</b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 3,91$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**



**Bewertungsverfahren  
 nach Merkblatt DWA-M 153**

097.02.01 B20 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante  
 Zentrale Versickerung: EW 04 -VSB 3

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$ :	$G / B = 10/31 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	0,112
	$A_u : A_s = 25 : 1$

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	Durchgangswert $D_i$
(Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)		
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h), $r_{krit} = 15 \text{ l/(s ha)}$ z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecken	D25	0,8
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ( $15 : 1 < A_u : A_s < = 50 : 1$ )	D2	0,6
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. ( $15 : 1 < A_u : A_s < = 50 : 1$ )	D4	0,6
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		<b>D = 0,29</b>
Emissionswert $E = B * D$ :		<b>E = 31 * 0,29 = 8,93</b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 8,93$ ;  $G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**



**Bewertungsverfahren  
 nach Merkblatt DWA-M 153**

097.02.01 B20 Ortsumgehung Laufen - bahnparallele Variante  
 Zentrale Versickerung: EW 05 -VSB 4

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B:$	$G / B = 10/31 = 0,32$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	$A_u : A_s = 58,3 : 1$
	0,03

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswert $D_i$
Sedimentation mit Dauerstau max. 18 m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h), $r_{\text{krit}} = r(15,1) / (s \text{ ha})$ z.B. Absetzanlagen vor Versickerungsbecke	D25	0,35
Bodenpassage unter Mulden, Rigolen, Schächten o.Ä. ( $A_u : A_s > 50 : 1$ )	D4	0,8
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		<b>D = 0,28</b>
Emissionswert $E = B * D:$		<b>E = 31 * 0,28 = 8,68</b>

**Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da  $E \leq G$  ( $E = 8,68; G = 10$ ).**

**Bemerkungen:**