

Straßenbauverwaltung: Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Landshut  
Straße / Abschnitt / Station: B 299 Neustadt a. d. Donau – Landshut  
Abschnitt 2220\_Station 0,700 bis Abschnitt 2160\_Station 2,400

B 299 Neustadt a. d. Donau - Landshut  
Ortsumgehung Weihmichl

PROJIS-Nr.:

# FESTSTELLUNGSENTWURF

## WasserTechnische Untersuchungen

aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Landshut



Dreier, Baudirektor  
Landshut, den 07.09.2018

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Geplantes Vorhaben .....</b>	<b>2</b>
1.1	Vorhabensträger.....	2
1.2	Allgemein .....	2
1.2.1	Entwässerungsabschnitt 1 .....	3
1.2.2	Entwässerungsabschnitt 2.....	4
1.2.3	Entwässerungsabschnitt 3.....	4
1.2.4	Entwässerungsabschnitt 4.....	5
1.2.5	Entwässerungsabschnitt 5.....	5
1.2.6	Entwässerungsabschnitt 6.....	5
1.2.7	Entwässerungsabschnitt 7.....	6
1.2.8	Entwässerungsabschnitt 8.....	6
<b>2</b>	<b>Berechnungsgrundlagen.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Bemessungsgrundlagen zur Flächenermittlung und Regenwassermenge..</b>	<b>7</b>
3.1	Bemessungsregenspende .....	7
3.2	Berechnete Flächen und Regenwassermengen .....	7
3.3	Hydrologische Daten und Ausgangswerte für die Bemessung.....	7
3.4	Bemessung der Versickeranlagen.....	8
3.5	Gewässerbelastung (qualitativ) .....	8
3.6	Bemessung Regenrückhaltebecken A 117 .....	8
<b>Anlage 1</b>	Gegenüberstellung Bestand - Planung	
<b>Anlage 2</b>	Abflussmengen Bestand	
<b>Anlage 3</b>	Abflussmengen Planung	
<b>Anlage 4</b>	KOSTRA-Tabelle	
<b>Anlagen 5-8</b>	Bemessung Regenrückhaltebecken nach A 117	
<b>Anlagen 9-13</b>	Nachweis Versickeranlage nach A 138	
<b>Anlagen 14-24</b>	Quantitative Nachweise nach M 153	

## 1 Geplantes Vorhaben

### 1.1 Vorhabensträger

Vorhabensträger für den Neubau der Ortsumgehung Weihmichl im Zuge der B 299 ist die Bundesrepublik Deutschland.

### 1.2 Allgemein

Bezüglich des geplanten Entwässerungskonzepts der B 299 sind zwei unterschiedliche Vorgehensweisen entlang der neu gebauten Trasse zu unterscheiden. Von Bauanfang bis zum Hochpunkt der Maßnahme bei Bau-km 3+827 wurden die bereits vorhandenen Einleitungsstellen der bestehenden B 299 sowie der St 2049 genutzt. Im anschließenden Streckenabschnitt bis zum Bauende bei Halshorn gibt es keine bestehenden Einleitungsstellen, es wurden neue Versickerbereiche sowie eine neue Einleitungsstelle geschaffen.

Aufgrund der geplanten Querneigungen und Längsgefälle kann das Wasser an allen Stellen der Neubaustrecke problemlos abfließen. Das in den Einschnittsbereichen anfallende Niederschlagswasser soll über Leitungen gesammelt und abgeleitet werden. Zur Entwässerung des frostsicherer Straßenaufbaus werden in Einschnittsbereichen Sickerleitungen verlegt, die an die Einlaufschächte der geplanten Sammelleitungen angeschlossen werden. Bestehende Drainagen und Durchlässe werden, soweit sie von der Maßnahme betroffen sind, den neuen Verhältnissen angepasst. In den Dammbereichen wird das auf der Straße anfallende Oberflächenwasser weitgehend über Bankette und Böschungen über die belebte Bodenschicht versickert. Das zur Straße hin ablaufende Geländewasser sowie das nicht versickerte Straßenwasser werden in Straßenlängsmulden am Böschungsfuß gefasst und dort versickert bzw. den Vorflutern (bestehende Entwässerungsgräben und Gewässer) unbehindert oder über ein Absetzbecken gereinigt zugeleitet. Wird das, in Entwässerungsmulden gesammelte Oberflächenwasser über Absetzbecken vorgereinigt, so wurde, soweit technisch möglich, versucht, nicht belastetes Geländewasser an den Absetzbecken vorbei zu den Regenrückhaltebecken zu leiten. Somit wurde sichergestellt dass die Absetzbecken nur die minimal erforderliche Größe haben und ein unnötiger Verbrauch von Privatgrund vermieden wird. Grundsätzlich wurde bei der Planung der Entwässerung versucht, neue Einleitungsstellen in die Vorfluter zu vermeiden und die Einleitungsmenge an bestehenden Einleitungsstellen nicht zu erhöhen (vgl. Punkt Abschnitt 3 Becken), so dass keine ökologischen und hydrologischen Nachteile für die jeweilige Vorflut entstehen.

Bestehende unzureichende Entwässerungssituationen, v.a. Versickerungen in den anliegenden Privatflächen, wurden entweder verbessert (vgl. Punkt 1.2.3) bzw. so gestaltet, dass die umliegenden Flächen nicht nachhaltig beeinflusst werden (vgl. Punkt 1.2.7). Sollte es jedoch

unvermeidbar sein, eine neue Einleitungsstelle anzulegen oder die Einleitungsmenge zu erhöhen, so wurde im Planungsprozess mit der zuständigen Fachbehörde abgestimmt, ob der jeweilige Vorfluter leistungsfähig genug ist um die erhöhte Einleitungsmenge aufzunehmen.

Um eine Vernässung der, an die, neu anzulegenden Straßen und Wege angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen zu vermeiden sind zwischen den Verkehrswegen und den benachbarten Flächen Versickermulden eingeplant.

Nachteilige Auswirkungen durch die Maßnahmen werden für Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger nicht gesehen. In bestehende Wasserrechte wird, soweit bekannt, nicht eingegriffen. Wasserschutzgebiete werden nicht berührt. Ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet des Further Bachs wird von der Maßnahme berührt, der Retentionsraumverlust ist auszugleichen. Die für die Abgrabung in Frage kommenden Flächen sind auf Bild 5, Unterlage 1 dargestellt.

Das Gesamtkonzept der Entwässerung wurde vor Einleitung des Planfeststellungsverfahrens dem Wasserwirtschaftsamt Landshut vorgelegt und abgestimmt.

Die Gegenüberstellung der bestehenden und neuen Einleitungsstellen, die Ermittlung der anfallenden Wassermengen, die Ermittlungen der jeweiligen Beckenvolumina sowie die erforderlichen quantitativen und qualitativen Nachweises können den Anlagen zu diesem Bericht entnommen werden. Die graphische Darstellung der bestehenden sowie der geplanten Entwässerungs- und Versickerungsbereiche sowie die bestehenden und neuen Einleitungsstellen sind in den Plänen in Unterlage 8 dieses Entwurfs dargestellt.

Die zukünftigen Regelungen bzgl. des Eigentums und Unterhalts sowie die Kostentragung der geplanten Entwässerungsanlagen- und maßnahmen sind in den Nummern 300 ff. des Regelungsverzeichnisses (Unterlage 11) näher erläutert.

Nachfolgend sind die geplanten Entwässerungsabschnitte entlang der neuen B 299 aufgeführt und beschrieben:

### **1.2.1 Entwässerungsabschnitt 1**

Von Bau-km 0+000 bis Bau-km 0+650 wird das zukünftig anfallende Oberflächenwasser der neuen B 299, des Knoten Arth-Süd, der zukünftigen Kreisstraße LA 12 sowie von befestigten Nebenflächen in bereits bestehenden bzw. geringfügig anzupassenden Längsmulden beidseitig der B 299 alt aufgefangen. Die bestehenden Einleitungsstellen in die Vorfluter Lippbach und Pfettrach werden örtlich nicht verändert. Aufgrund der Neuplanung ändern sich jedoch die Einleitungsmengen (vgl. Anlage 1). Die Einleitungsstelle in den Lippbach wird geringer belastet, die Einleitungsstelle in die Pfettrach um das fast identische Maß höher belastet. Ausschlaggebend hierfür sind die Änderung der Querneigung der B 299 im vorliegenden Bereich sowie die Neuanlage des Knoten Arth Süd und der Verbindungsrampe (LA 12). Die Mehreinleitung in die Pfettrach führt aufgrund der Leistungsfähigkeit der Vorflut zu keinem

hydrologischen bzw. ökologischen Nachteil. Eine Vorreinigung bzw. Rückhaltung ist im Bestand nicht vorhanden und zukünftig auch nicht geplant.

### **1.2.2 Entwässerungsabschnitt 2**

Bisher wird im Bereich von Bau-km 0+500 bis Bau-km 1+055 anfallende Oberflächenwasser der St 2049 in einer Längsmulde südlich der St 2049 gesammelt und in die Pfettrach sowie den Flutgraben der Pfettrach unbehandelt und ohne Rückhaltung eingeleitet (Einleitungsstelle ES3 B). Die St 2049 wird im vorliegenden Bereich zurückgebaut, die Entwässerungsmulde bleibt jedoch bestehen. Aufgrund der, durch den Rückbau der Staatsstraße geringeren, anfallenden Wassermenge ist keine zukünftige Einleitung in die Pfettrach zu erwarten, die Einleitungsstelle wird jedoch baulich beibehalten.

Das von der geplanten, in Dammlage verlaufenden B 299 anfallende Oberflächenwasser wird in diesem Bereich breitflächig über Bankette und Dammböschungen versickert. Das verbleibende, nicht versickerte Oberflächenwasser wird in den anliegenden, zukünftig im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland befindlichen Flächen breitflächig versickert. Bleibt eine angrenzende Fläche in Privatbesitz, so sind am Dammfuss Versickermulden eingeplant, die eine breite Versickerung und damit die Gefahr der Vernässung der benachbarten Flächen verhindern sollen.

### **1.2.3 Entwässerungsabschnitt 3**

Das im Bestand von Bau-km 1+260 bis Bau-km 2+400 nördlich der St 2049, auf dem zum Teil steil ansteigenden Gelände anfallende Oberflächenwasser wird in einer, am nördlichen Rand der Staatstraße verlaufenden Mulde gefangen und mit Durchlässen unter der Straße hindurch auf die Südseite geleitet. Dort laufen die Durchlässe offen in der Dammböschung aus und das Wasser versickert unkontrolliert in den angrenzenden, überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Zukünftig wird das zur Südseite der rückgebauten St 2049 geleitete Oberflächenwasser von Bau-km 1+260 bis 2+170 in einer nördlich der neuen B 299 verlaufenden Mulde gefasst und über in einen Zulaufgraben in das Absetzbecken 2 eingeleitet. Von dort fließt es weiter zum Regenrückhaltebecken 2, von wo es über einen Drosselabfluss unter der neuen B 299 hindurch zum Regenrückhaltebecken 1 geleitet wird. Alle vorhandenen Querdurchlässe unter der St 2049 werden, soweit erforderlich, angepasst, es ist kein Austausch vorgesehen.

Das auf den befestigten Flächen und den Böschungen der B 299 bzw. der GVS Arth – Rannertshofen anfallende Oberflächenwasser wird in einer südlich der geplanten B 299 verlaufenden Entwässerungsmulde gesammelt, durch das Absetzbecken 1 vorgereinigt und über das Regenrückhaltebecken 1 gedrosselt in den Further Bach eingeleitet (Einleitungsstelle ES3 N). Auf der südlichen Böschung der GVS anfallendes Oberflächenwasser wird über

Bankette und Böschungen breitflächig versickert. Falls erforderlich werden am südlichen Dammfuss Versickermulden angelegt, die eine breitflächige Versickerung in den angrenzenden, überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen verhindern sollen.

In diesem Bereich der Neuplanung wird also eine deutliche Verbesserung gegenüber der bestehenden Situation, v.a. in Hinblick auf eine Vernässung der umliegenden Flächen, erreicht.

#### **1.2.4 Entwässerungsabschnitt 4**

Wie bereits im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, wird das nördlich und südlich der B 299 anfallende Oberflächenwasser der Bundesstraße und der GVS in beidseits der neuen Trasse verlaufenden Entwässerungsmulden aufgefangen. Von Bau-km 2+170 bis Bau-km 2+400 fließt das gesammelte Wasser jedoch in Baukilometerrichtung bis zum Erschließungsweg nach Kindsmühle. Dort fließt es in einen bestehenden Entwässerungsgraben entlang des Wegs und weiter zur bestehenden Einleitungsstelle in den Further Bach bei Kindsmühle (Einleitungsstelle ES4 N). Dort wird das gesammelte Oberflächenwasser in die Vorflut eingeleitet bzw. über die Gewässerrandstreifen versickert.

Auch hier kommt es, wie im vorangegangenen Abschnitt, zu einer deutlichen Verbesserung der bestehenden Entwässerungssituation.

#### **1.2.5 Entwässerungsabschnitt 5**

Im Bereich des neu anzulegenden Knoten Furth wird das, nicht auf Banketten und Böschungen versickerte Oberflächenwasser soweit möglich in den, im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland befindlichen Zwischenflächen des Knotenpunkts versickert. Ist eine solche Versickerung nicht möglich, so wird das gesammelte Oberflächenwasser entweder wie bereits im vorangegangenen Abschnitt beschrieben zur Einleitungsstelle 4 am Further Bach geleitet oder in die bestehende Längsentwässerung der St 2049 (Einleitungsstelle ES5N) eingespeist.

#### **1.2.6 Entwässerungsabschnitt 6**

Das vom Knoten Furth bis zum Hochpunkt der B 299 bei Bau-km 3+827 anfallende Oberflächenwasser wird in Längsmulden beidseitig der neuen Trasse gesammelt und in Richtung des Knotens Furth geleitet. Aufgrund des, durch die Neuanlage und die Topographie des umliegenden Geländes hohen Menge an anfallendem Wasser ist es notwendig, den Wasserstrom durch drei hintereinander geschaltete Regenrückhaltebecken zu puffern und gedrosselt in Richtung der Einleitungsstelle ES4 N abzugeben.

Somit wird sichergestellt, dass die Einleitungsstelle 4 zukünftig nicht stärker belastet wird als im Bestand (vgl. Anlage 1).

### **1.2.7 Entwässerungsabschnitt 7**

Das vom Hochpunkt der geplanten B 299 bei Bau-km 3+872 im Bereich des Further Waldes anfallende Geländewasser wird östlich der neuen Trasse abgefangen und über Durchlässe und Mulden auf die Westseite transportiert. Zusammen mit dem, auf den geplanten Wegen und Straßen anfallenden Oberflächenwasser wird es in, westlich des geplanten Privatwegs anzulegenden Überlaufmulden eingeleitet, welche so ausgelegt sind, dass sie bei Regenereignissen übergehen sollen und das gesammelte Wasser breitflächig über den angrenzenden Waldboden abfließt. Auf diese Weise wird die bestehende, natürliche Abflusssituation wiederhergestellt und es kommt bergseitig der neuen B 299 zu keiner Vernässung und talseitig zu keiner Austrocknung des Waldbestands.

### **1.2.8 Entwässerungsabschnitt 8**

Das im weiteren Verlauf bis zum Bauende anfallende Oberflächenwasser wird in Längsmulden beidseitig der geplanten B 299 gesammelt und am Bauende in das Absetzbecken 3 eingeleitet. Von dort fließt es weiter in das Regenrückhaltebecken 6, von wo es über einen Drosselabfluss unter der bestehenden B 299 hindurchgeleitet wird und über eine Entwässerungsleitung zur neuen Einleitungsstelle in die Pfettrach (Einleitungsstelle ES6 N) abfließt.

Aufgrund der geringen und unsicheren Leistungsfähigkeit wurde hier nicht in die bestehende Längsentwässerung der bestehenden B 299 eingeleitet, sondern eine neue Einleitungsstelle geplant. Die Einleitungsstelle wurde mit dem Wasserwirtschaftsamt Landshut abgestimmt und die Belastung der Vorflut aufgrund der Vorreinigung sowie des gedrosselten Abflusses als zumutbar angesehen.

## **2 Berechnungsgrundlagen**

Die Bemessungen der Entwässerungsanlagen wurden gemäß folgender Richtlinien durchgeführt:

- „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung RAS-EW - 2006“
- Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“
- Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“
- Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“

### 3 Bemessungsgrundlagen zur Flächenermittlung und Regenwassermenge

#### 3.1 Bemessungsregenspende

Als Bemessungsregenspende wurde für ein einjährliches Niederschlagsereignis und einer 15-minütigen Regendauer ein Wert von  $r_{15,1} = 108,3 \text{ l/(s*ha)}$  gem. KOSTRA-Regenatlas (siehe Anlage 4) angesetzt. Ein Klimafaktor wurde bei der Bemessung nicht berücksichtigt.

#### 3.2 Berechnete Flächen und Regenwassermengen

Eine Zusammenstellung der bestehenden und geplanten Einzugsgebiete sowie der daraus resultierenden Abflussmengen sind in den Anlagen 2 und 3 aufgelistet.

Gemäß der Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung „RAS-EW“, Ausgabe 2005, kann zur Ermittlung der undurchlässigen Fläche folgende vereinfachte Formel verwendet werden:

$$\text{Undurchlässige Fläche} = A_u = A_{\text{red}} = \sum Q_{r,D,n} / r_{D,n}$$

Die Gesamtmenge der undurchlässigen Flächen wurde in der Berechnung des Absetzbeckens weiter verwendet.

#### 3.3 Hydrologische Daten und Ausgangswerte für die Bemessung

Für die Berechnung des maßgeblichen Regenabflusses  $Q_r$  von befestigten Flächen wurde gemäß der Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung „RAS-EW“ folgende Formel angewandt:

$$Q_r = r_{D,n} * \sum A_E * \Psi_s [\text{l/s}]$$

wobei:

- $Q_r [\text{l/s}]$  = Regenwassermenge durch Oberflächenabfluss
- $r_{D,n} [\text{l/s*ha}]$  = Regenspende
- $A_E [\text{ha}]$  = Größe der Einzugsfläche zugehörig zu einer Entwässerungseinrichtung oder hinsichtlich einer Bezugslänge (z.B. 100 m Straßen- oder Weglänge)
- $\Psi_s [-]$  = zu  $A_E$  gehörender Spitzenabflussbeiwert

In der weiteren Bemessung werden der Spitzenabflussbeiwert gem. der Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung „RAS-EW“ und ATV-Arbeitsblattes DWA-A-118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ (1999), sowie der mittlere Abflussbeiwert gem. DWA-A-117 gleichgesetzt.

Abflussbeiwert für Fahrbahn:  $\Psi_s = 0,9$

Bankett:  $\Psi_s = 0,3$

Mulde:  $\Psi_s = 0,3$

Böschung:  $\Psi_s = 0,3$

Urgelände:  $\Psi_s = 0,1$

### **3.4 Bemessung der Versickeranlagen**

Die Bemessung der Versickermulden erfolgt für ein 1-jährliches ( $n = 1$  [1/a] bzw.  $T = 1$ ) Niederschlagsereignis gem. RAS-EW.

Als kritischer Bodenkennwert wurde in Absprache mit dem WWA Landshut für die Bemessung der Wert  $k_f = 5 \times 10^{-5}$  m/s angesetzt.

Der Durchlässigkeitswert  $k_f$  wird wegen der geringeren Durchlässigkeit des anstehenden Bodens nicht von der 20 cm dicken Oberbodenzone bestimmt.

Alle Versickermulden wurden auf eine hydraulisch wirksame Tiefe von 0,30 m hin berechnet.

Der Nachweis der Versickerung wurde für jede einzelne Einzugsfläche gemäß DWA-A 138 betrachtet (siehe Anlage 9 bis 11).

Die Eingabe der reduzierten Einzugsflächen mit den jeweiligen Spitzenabflusswerten wurde aus der Flächenermittlung der Gewässerbehandlung nach M 153 übernommen.

### **3.5 Gewässerbelastung (qualitativ)**

Das anfallende Niederschlagswasser wurde für jede einzelne Einzugsfläche qualitativ betrachtet. Die Eingaben in das Programm LfW M 153 erfolgten entsprechend (s. Anlage 12 ff.).

Hierbei erfolgte eine Einstufung der Einleitung des anfallenden Oberflächenwassers in das Grundwasser über die belebte Bodenzone außerhalb Trinkwasserschutzonen.

### **3.6 Bemessung Regenrückhaltebecken A 117**

Der Nachweis der Bemessung für die Regenrückhaltebecken wurde gemäß DWA-A 117 erbracht (siehe Anlage 5 bis 8).

## Gegenüberstellung der bestehenden und geplanten Einleitungen bzw. Versickerungen

<b>Einleitungs- stelle</b>	<b>Bestand</b>	<b>Planung</b>	<b>Art der Einleitung bzw. Versickerung</b>	<b>Status</b>
ES1B / ES1N	64,1 l/s	49,3 l/s	Graben zum Lippbach	-
ES2B / ES2N	17,8 l/s	31,8 l/s	Graben zur Pfettrach	-
VF1B	16,5 l/s	-	Versickerfläche	entfällt
VF2B	71,9 l/s	-	Versickerfläche	entfällt
VF3B	102,8 l/s	-	Versickerfläche	entfällt
VF4B	60,3 l/s	-	Versickerfläche	entfällt
VF5B	57,4 l/s	-	Versickerfläche	entfällt
VF1N	-	40,8 l/s	Versickerfläche	neu
VF2N	-	42,9 l/s	Versickerfläche	neu
VF3N	-	15,4 l/s	Versickerfläche	neu
ES3B	47,9 l/s	-	Einleitung in Pfettrach	entfällt
ES3N	-	40,0 l/s	Einleitung in Further Bach	neu
ES4N	518,8 l/s	505,0 l/s	Einleitung in Further Bach	-
ES5N	46,6 l/s	53,5 l/s	Best. Längsmulde St 2049	-
VF4N	-	45,3 l/s	Versickerfläche	neu
VF5N	-	70,1 l/s	Versickerfläche	neu
ES6N	-	63,1 l/s	Einleitung in Pfettrach	neu

## Zusammenstellung der bestehenden Abflußmengen

Anlage 2

Einzugsgebiet	Bau-km	Fläche [ha]	Befestigung	Bemerkung	Abfluß- beiwert [-]	A <sub>red</sub> [ha]	Regen- spende [l/s*ha]	Wasser- menge [l/s]	Abfluß [l/s]
ES1B / EG1	-	0,55	Fahrbahn	Graben zum Lippbach	0,9	0,50	108,3	53,61	<b>64,10</b>
		0,32	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,10	108,3	10,49	
		0,00	Gelände		0,1	0,00	108,3	0,00	
ES2B / EG1	-	0,08	Fahrbahn	Graben zur Pfettrach	0,9	0,07	108,3	7,90	<b>17,80</b>
		0,31	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,09	108,3	9,91	
		0,00	Gelände		0,1	0,00	108,3	0,00	
VF1B	-	0,17	Fahrbahn	Versickerfläche	0,9	0,15	108,3	16,47	<b>16,47</b>
		0,00	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,00	108,3	0,00	
		0,00	Gelände		0,1	0,00	108,3	0,00	
ES3B / EG1	-	0,31	Fahrbahn	Einleitung in Further Bach	0,9	0,28	108,3	30,22	<b>47,93</b>
		0,40	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,12	108,3	12,93	
		0,44	Gelände		0,1	0,04	108,3	4,79	
VF2B	-	0,19	Fahrbahn	Versickerfläche	0,9	0,17	108,3	18,52	<b>71,88</b>
		0,50	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,15	108,3	16,08	
		3,44	Gelände		0,1	0,34	108,3	37,28	
VF3B	-	0,18	Fahrbahn	Versickerfläche	0,9	0,16	108,3	17,84	<b>102,76</b>
		0,19	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,06	108,3	6,08	
		7,28	Gelände		0,1	0,73	108,3	78,84	
VF4B	-	0,00	Fahrbahn	Versickerfläche	0,9	0,00	108,3	0,00	<b>60,28</b>
		0,25	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,08	108,3	8,19	
		4,81	Gelände		0,1	0,48	108,3	52,09	
VF5B	-	0,00	Fahrbahn	Versickerfläche	0,9	0,00	108,3	0,00	<b>57,38</b>
		0,11	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,03	108,3	3,51	
		4,97	Gelände		0,1	0,50	108,3	53,87	
ES4B / EG1	-	0,16	Fahrbahn	Einleitung in Further Bach	0,9	0,14	108,3	15,40	<b>405,67</b>
		0,55	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,17	108,3	18,00	
		34,37	Gelände		0,1	3,44	108,3	372,27	
ES4B / EG2	-	0,17	Fahrbahn		0,9	0,15	108,3	16,37	<b>113,10</b>
		0,53	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,16	108,3	17,19	
		7,34	Gelände		0,1	0,73	108,3	79,54	
ES5B / EG1	-	0,00	Fahrbahn	Bestehende Längsmulde St 2049	0,9	0,00	108,3	0,00	<b>46,63</b>
		0,13	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,04	108,3	4,09	
		3,93	Gelände		0,1	0,39	108,3	42,54	

## Zusammenstellung der geplanten Abflußmengen

Anlage 3

Einzugsgebiet	Bau-km	Fläche [ha]	Befestigung	Bemerkung	Abfluß- beiwert [-]	A <sub>red</sub> [ha]	Regen- spende [l/s*ha]	Wasser- menge [l/s]	Abfluß [l/s]	
ES1N / EG1	0+000 bis 0+345	0,32	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände	Graben zum Lippbach	0,9	0,28	108,3	30,70	<b>49,3</b>	
		0,57			0,3	0,17	108,3	18,58		
		0,00			0,1	0,00	108,3	0,00		
ES2N / EG1	0+345 bis 0+700	0,315	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände	Graben zur Pfettrach	0,9	0,28	108,3	30,70	<b>31,8</b>	
		0,033			0,3	0,01	108,3	1,07		
		0,000			0,1	0,00	108,3	0,00		
VF1N	0+500 bis 0+650	0,361	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände	Versickerfläche	0,9	0,32	108,3	35,19	<b>40,8</b>	
		0,172			0,3	0,05	108,3	5,59		
		0,000			0,1	0,00	108,3	0,00		
VF2N	0+700 bis 0+880	0,195	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände	Versickerfläche	0,9	0,18	108,3	19,01	<b>42,9</b>	
		0,253			0,3	0,08	108,3	8,22		
		1,451			0,1	0,15	108,3	15,71		
VF3N	0+880 bis 1+055	0,149	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände	Versickermulde	0,9	0,13	108,3	14,52	<b>15,4</b>	
		0,028			0,3	0,01	108,3	0,91		
		0,000			0,1	0,00	108,3	0,00		
ES3N / EG1	1+260 bis 1+550	0,068	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände	Einleitung in Further Bach	0,9	0,06	108,3	6,63	<b>46,0</b>	
		0,000			0,3	0,00	108,3	0,00		
		3,636			0,1	0,36	108,3	39,38		
ES3N / EG2	1+500 bis 2+000	0,081	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände		0,9	0,07	108,3	7,90	<b>147,0</b>	
		0,000			0,3	0,00	108,3	0,00		
		12,848			0,1	1,28	108,3	139,14		
ES3N / EG3	1+055 bis 2+200	0,464	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände		0,9	0,42	108,3	45,23	<b>54,2</b>	
		0,277			0,3	0,08	108,3	9,00		
		0,000			0,1	0,00	108,3	0,00		
ES3N / EG4	1+055 bis 2+200	1,013	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände		0,9	0,91	108,3	98,74	<b>121,8</b>	
		0,711			0,3	0,21	108,3	23,10		
		0,000			0,1	0,00	108,3	0,00		
ES3N / EG5	1+135 bis 2+150	0,096	Fahrbahn Bankett/Böschung/Mulde Gelände		0,9	0,09	108,3	9,36	<b>125,4</b>	
		2,102			0,3	0,63	108,3	68,29		
		4,407			0,1	0,44	108,3	47,73		

## Zusammenstellung der geplanten Abflußmengen

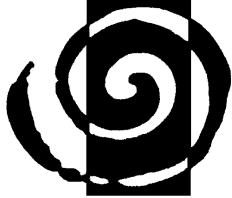
Anlage 3

Einzugsgebiet	Bau-km	Fläche [ha]	Befestigung	Bemerkung	Abfluß-beiwert [-]	A <sub>red</sub> [ha]	Regen-spende [l/s*ha]	Wasser-menge [l/s]	Abfluß [l/s]
ES4N / EG1	2+150 bis 2+400	0,219	Fahrbahn	Einleitung in Further Bach	0,9	0,20	108,3	21,35	
		0,203	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,06	108,3	6,60	
		9,710	Gelände		0,1	0,97	108,3	105,16	<b>133,1</b>
ES4N / EG2	2+200 bis 2+750	0,371	Fahrbahn		0,9	0,33	108,3	36,16	
		1,193	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,36	108,3	38,76	
		0,244	Gelände		0,1	0,02	108,3	2,64	<b>77,6</b>
ES4N / EG3	2+400 bis 2+700	0,000	Fahrbahn		0,9	0,00	108,3	0,00	
		0,000	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,00	108,3	0,00	
		6,017	Gelände		0,1	0,60	108,3	65,16	<b>65,2</b>
ES4N / EG4	2+670 bis 3+020	0,746	Fahrbahn		0,9	0,67	108,3	72,71	
		1,518	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,46	108,3	49,32	
		0,266	Gelände		0,1	0,03	108,3	2,88	<b>124,9</b>
ES4N / EG5	2+700 bis 3+100	0,383	Fahrbahn		0,9	0,34	108,3	37,33	
		0,795	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,24	108,3	25,83	
		0,601	Gelände		0,1	0,06	108,3	6,51	<b>69,7</b>
ES4N / EG6	2+400 bis 3+827	0,000	Fahrbahn	Einleitung in Further Bach	0,9	0,00	108,3	0,00	
		0,006	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,00	108,3	0,19	
		7,970	Gelände		0,1	0,80	108,3	86,32	<b>86,5</b>
ES4N / EG7	2+400 bis 3+827	0,003	Fahrbahn		0,9	0,00	108,3	0,29	
		0,376	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,11	108,3	12,22	
		3,359	Gelände		0,1	0,34	108,3	36,38	<b>48,9</b>
ES4N / EG8	2+400 bis 3+827	0,923	Fahrbahn		0,9	0,83	108,3	89,96	
		2,040	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,61	108,3	66,28	
		7,979	Gelände		0,1	0,80	108,3	86,41	<b>242,7</b>
ES4N / EG9	3+080 bis 3+827	0,109	Fahrbahn		0,9	0,10	108,3	10,62	
		1,167	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,35	108,3	37,92	
		1,307	Gelände		0,1	0,13	108,3	14,15	<b>62,7</b>
VF4N	3+827 bis 4+050	0,179	Fahrbahn	Versickerfläche	0,9	0,16	108,3	17,45	
		0,626	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,19	108,3	20,34	
		0,693	Gelände		0,1	0,07	108,3	7,51	<b>45,3</b>

## Zusammenstellung der geplanten Abflußmengen

Anlage 3

Einzugsgebiet	Bau-km	Fläche [ha]	Befestigung	Bemerkung	Abfluß- beiwert [-]	A <sub>red</sub> [ha]	Regen- spende [l/s*ha]	Wasser- menge [l/s]	Abfluß [l/s]
VF5N	3+897 bis 4+200	0,138	Fahrbahn	Versickerfläche	0,9	0,12	108,3	13,45	
		0,654	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,20	108,3	21,25	
		3,267	Gelände		0,1	0,33	108,3	35,38	<b>70,1</b>
ES5N / EG1	2+690 bis 3+030	0,056	Fahrbahn	Bestehende Längsmulde St 2049	0,9	0,05	108,3	5,46	
		0,262	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,08	108,3	8,51	
		3,650	Gelände		0,1	0,37	108,3	39,53	<b>53,5</b>
ES6N / EG1	4+038 bis 4+205	0,000	Fahrbahn	Einleitung in Pfetrach	0,9	0,00	108,3	0,00	
		0,464	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,14	108,3	15,08	
		4,491	Gelände		0,1	0,45	108,3	48,64	<b>63,7</b>
ES6N / EG2	4+038 bis 4+205	0,000	Fahrbahn		0,9	0,00	108,3	0,00	
		1,076	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,32	108,3	34,96	
		6,562	Gelände		0,1	0,66	108,3	71,07	<b>106,0</b>
ES6N / EG3	4+205 bis 4+490	0,629	Fahrbahn		0,9	0,57	108,3	61,31	
		1,297	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,39	108,3	42,14	
		0,000	Gelände		0,1	0,00	108,3	0,00	<b>103,4</b>
ES6N / EG4	4+205 bis 4+490	0,338	Fahrbahn		0,9	0,30	108,3	32,94	
		0,228	Bankett/Böschung/Mulde		0,3	0,07	108,3	7,41	
		0,251	Gelände		0,1	0,03	108,3	2,72	<b>43,1</b>



## KOSTRA-DWD 2000

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

# Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

## Niederschlagshöhen und -spenden für Weihmichl

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 53 Zeile: 86

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0		
	D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min		3,2	105,2	4,9	163,4	6,6	221,5	9,0	298,4	10,7	356,5	12,4	414,6	14,7	491,5	16,5	549,6
10,0 min		5,6	92,9	7,8	130,3	10,1	167,6	13,0	217,0	15,3	254,4	17,5	291,8	20,5	341,2	22,7	378,5
15,0 min		7,2	79,5	9,8	108,3	12,3	137,2	15,8	175,3	18,4	204,2	21,0	233,0	24,4	271,2	27,0	300,0
20,0 min		8,2	68,7	11,1	92,7	14,0	116,7	17,8	148,5	20,7	172,5	23,6	196,5	27,4	228,2	30,3	252,3
30,0 min		9,6	53,4	13,0	72,0	16,3	90,5	20,7	115,0	24,0	133,6	27,4	152,1	31,8	176,6	35,1	195,1
45,0 min		10,7	39,6	14,5	53,9	18,4	68,2	23,5	87,1	27,4	101,4	31,3	115,8	36,4	134,7	40,2	149,0
60,0 min		11,2	31,1	15,5	43,1	19,8	55,0	25,5	70,7	29,8	82,6	34,0	94,6	39,7	110,3	44,0	122,2
90,0 min		12,9	23,8	17,4	32,3	22,0	40,8	28,1	52,0	32,7	60,5	37,3	69,0	43,3	80,3	47,9	88,8
2,0 h		14,2	19,7	19,0	26,4	23,8	33,0	30,1	41,9	35,0	48,6	39,8	55,2	46,1	64,1	50,9	70,7
3,0 h		16,2	15,0	21,4	19,8	26,5	24,5	33,3	30,8	38,4	35,6	43,6	40,4	50,4	46,7	55,5	51,4
4,0 h		17,8	12,4	23,2	16,1	28,6	19,9	35,8	24,8	41,2	28,6	46,5	32,3	53,7	37,3	59,1	41,0
6,0 h		20,4	9,4	26,1	12,1	31,9	14,8	39,5	18,3	45,3	21,0	51,1	23,6	58,7	27,2	64,5	29,9
9,0 h		23,3	7,2	29,4	9,1	35,6	11,0	43,8	13,5	49,9	15,4	56,1	17,3	64,3	19,8	70,4	21,7
12,0 h		25,5	5,9	32,0	7,4	38,5	8,9	47,0	10,9	53,5	12,4	60,0	13,9	68,5	15,9	75,0	17,4
18,0 h		27,6	4,3	34,8	5,4	41,9	6,5	51,4	7,9	58,6	9,0	65,8	10,2	75,3	11,6	82,5	12,7
24,0 h		29,6	3,4	37,5	4,3	45,4	5,3	55,8	6,5	63,8	7,4	71,7	8,3	82,1	9,5	90,0	10,4
48,0 h		30,7	1,8	45,0	2,6	59,3	3,4	78,2	4,5	92,5	5,4	106,8	6,2	125,7	7,3	140,0	8,1
72,0 h		39,9	1,5	55,0	2,1	70,1	2,7	89,9	3,5	105,0	4,1	120,1	4,6	139,9	5,4	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])

hN - Niederschlagshöhe (in [mm])

rN - Niederschlagsspende (in [ $\text{L}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ])

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	9,75	15,50	32,00	37,50	45,00	55,00
100 a	27,00	44,00	75,00	90,00	140,00	155,00

Berechnung "Kurze Dauerstufen" ( $D \leq 60 \text{ min}$ ): 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  $0,5 \text{ a} \leq T \leq 5 \text{ a}$  ein Toleranzbetrag  $\pm 10\%$ ,

bei  $5 \text{ a} < T \leq 50 \text{ a}$  ein Toleranzbetrag  $\pm 15\%$ ,

bei  $50 \text{ a} < T \leq 100 \text{ a}$  ein Toleranzbetrag  $\pm 20\%$ ,

Berücksichtigung finden.

**A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt**

BBi Bauer Beratende Ingenieure GmbH

**Version 01/2010**

Projekt : B299 - Ortsumgehung Weihmichl  
 Becken : RRB 1

Datum : 07.09.2018

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche A <sub>u</sub> : .....	0,52 ha	Trockenwetterabfluß Q <sub>T,d,aM</sub> : ..	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> : .....	40 l/s
Fließzeit t <sub>f</sub> : .....	15 min	Zuschlagsfaktor f <sub>Z</sub> : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n : .....	0,1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**Summe der Drosselabflüsse Q<sub>Dr,v</sub> : 35 l/s**RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluss Q<sub>Dr,RÜB</sub> : ..... l/s Volumen V<sub>RÜB</sub> : ..... m<sup>3</sup>**Starkregen**

Starkregen nach : .....	aus Datei	Datei : .....	Weihmichl.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	450300 m	Hochwert : .....	5384000 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : .....	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ? .....	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe D : .....	155 min	Entleerungsdauer t <sub>E</sub> : .....	1,2 h
Regenspende r <sub>D,n</sub> : .....	39,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V <sub>s</sub> : ...	333 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende q <sub>Dr,R,u</sub> : ...	9,62 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V <sub>ges</sub> : ...	173 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor f <sub>A</sub> : .....	0,986 -	erf. Rückhaltevolumen V <sub>RRR</sub> : ...	173 m <sup>3</sup>

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	10,8	358,8	124,0	64
10'	15,2	254,0	173,6	90
15'	18,4	204,3	207,4	108
20'	20,7	172,4	231,2	120
30'	24,0	133,4	263,8	137
45'	27,4	101,4	293,3	153
60'	29,8	82,8	311,9	162
90'	32,7	60,6	325,7	169
2h - 120'	34,9	48,4	330,9	172
3h - 180'	38,4	35,6	331,9	173
4h - 240'	41,2	28,6	324,1	169
6h - 360'	45,3	21,0	290,0	151
9h - 540'	50,0	15,4	223,1	116
12h - 720'	53,5	12,4	141,1	73
18h - 1080'	58,5	9,0	0,0	0

**A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt**

BBi Bauer Beratende Ingenieure GmbH

**Version 01/2010**

Projekt : B299 - Ortsumgehung Weihmichl  
 Becken : RRB 2

Datum : 07.09.2018

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche A <sub>u</sub> : .....	4,34 ha	Trockenwetterabfluß Q <sub>T,d,aM</sub> : ..	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> : .....	35 l/s
Fließzeit t <sub>f</sub> : .....	15 min	Zuschlagsfaktor f <sub>Z</sub> : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n : .....	0,1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**Summe der Drosselabflüsse Q<sub>Dr,v</sub> : l/s**RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluss Q<sub>Dr,RÜB</sub> : ..... l/s Volumen V<sub>RÜB</sub> : ..... m<sup>3</sup>**Starkregen**

Starkregen nach : .....	aus Datei	Datei : .....	Weihmichl.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	450300 m	Hochwert : .....	5384000 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : .....	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ? .....	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe D : .....	200 min	Entleerungsdauer t <sub>E</sub> : .....	12,2 h
Regenspende r <sub>D,n</sub> : .....	32,9 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V <sub>s</sub> : ...	353,2 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende q <sub>Dr,R,u</sub> : ...	8,06 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V <sub>ges</sub> : ...	1533 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor f <sub>A</sub> : .....	0,989 -	erf. Rückhaltevolumen V <sub>RRR</sub> : ...	1533 m <sup>3</sup>

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	10,8	358,8	124,9	542
10'	15,2	254,0	175,2	760
15'	18,4	204,3	209,6	910
20'	20,7	172,4	234,1	1016
30'	24,0	133,4	267,9	1163
45'	27,4	101,4	299,1	1298
60'	29,8	82,8	319,4	1386
90'	32,7	60,6	336,6	1461
2h - 120'	34,9	48,4	345,1	1498
3h - 180'	38,4	35,6	352,8	1531
4h - 240'	41,2	28,6	351,6	1526
6h - 360'	45,3	21,0	330,6	1435
9h - 540'	50,0	15,4	283,4	1230
12h - 720'	53,5	12,4	221,1	959
18h - 1080'	58,5	9,0	74,7	324
24h - 1440'	63,7	7,4	0,0	0

**A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt**

BBi Bauer Beratende Ingenieure GmbH

**Version 01/2010**

Projekt : B299 - Ortsumgehung Weihmichl  
 Becken : RRB 3, RRB4, RRB5

Datum : 07.09.2018

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche A <sub>u</sub> : .....	4,06 ha	Trockenwetterabfluß Q <sub>T,d,aM</sub> : ..	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> : .....	35 l/s
Fließzeit t <sub>f</sub> : .....	15 min	Zuschlagsfaktor f <sub>Z</sub> : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n : .....	0,1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**Summe der Drosselabflüsse Q<sub>Dr,v</sub> : l/s**RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluss Q<sub>Dr,RÜB</sub> : ..... l/s Volumen V<sub>RÜB</sub> : ..... m<sup>3</sup>**Starkregen**

Starkregen nach : .....	aus Datei	Datei : .....	Weihmichl.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	450300 m	Hochwert : .....	5384000 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : .....	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ? .....	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe D : .....	175 min	Entleerungsdauer t <sub>E</sub> : .....	11,1 h
Regenspende r <sub>D,n</sub> : .....	36,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V <sub>s</sub> : ...	345,3 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende q <sub>Dr,R,u</sub> : ...	8,62 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V <sub>ges</sub> : ...	1402 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor f <sub>A</sub> : .....	0,988 -	erf. Rückhaltevolumen V <sub>RRR</sub> : ...	1402 m <sup>3</sup>

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	10,8	358,8	124,6	506
10'	15,2	254,0	174,6	709
15'	18,4	204,3	208,8	848
20'	20,7	172,4	233,1	946
30'	24,0	133,4	266,4	1082
45'	27,4	101,4	297,1	1206
60'	29,8	82,8	316,7	1286
90'	32,7	60,6	332,7	1351
2h - 120'	34,9	48,4	340,1	1381
3h - 180'	38,4	35,6	345,3	1402
4h - 240'	41,2	28,6	341,7	1387
6h - 360'	45,3	21,0	316,1	1283
9h - 540'	50,0	15,4	261,7	1063
12h - 720'	53,5	12,4	192,3	781
18h - 1080'	58,5	9,0	31,9	129
24h - 1440'	63,7	7,4	0,0	0

**A117 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt**

BBi Bauer Beratende Ingenieure GmbH

**Version 01/2010**

Projekt : B299 - Ortsumgehung Weihmichl  
 Becken : RRB 6

Datum : 07.09.2018

**Bemessungsgrundlagen**

undurchlässige Fläche A <sub>u</sub> : .....	1,92 ha	Trockenwetterabfluß Q <sub>T,d,aM</sub> : ..	0 l/s
(nach Flächenermittlung)		Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> : .....	20 l/s
Fließzeit t <sub>f</sub> : .....	15 min	Zuschlagsfaktor f <sub>Z</sub> : .....	1,2 -
Überschreitungshäufigkeit n : .....	0,1 1/a		

**RRR erhält Drosselabfluss aus vorgelagerten Entlastungsanlagen (RRR, RÜB oder RÜ)**Summe der Drosselabflüsse Q<sub>Dr,v</sub> : l/s**RRR erhält Entlastungsabfluss aus RÜB oder RÜ (RRR ohne eigenes Einzugsgebiet)**Drosselabfluss Q<sub>Dr,RÜB</sub> : ..... l/s Volumen V<sub>RÜB</sub> : ..... m<sup>3</sup>**Starkregen**

Starkregen nach : .....	aus Datei	Datei : .....	Weihmichl.str
Gauß-Krüger Koord. Rechtswert : ...	450300 m	Hochwert : .....	5384000 m
Geogr. Koord. östliche Länge : ...	° ' "	nördliche Breite : .....	° ' "
Rasterfeldnr. KOSTRA Atlas horizontal	vertikal	Räumlich interpoliert ? .....	
Rasterfeldmittelpunkt liegt :			

**Berechnungsergebnisse**

maßgebende Dauerstufe D : .....	135 min	Entleerungsdauer t <sub>E</sub> : .....	8,6 h
Regenspende r <sub>D,n</sub> : .....	44,3 l/(s·ha)	Spezifisches Volumen V <sub>s</sub> : ...	324,3 m <sup>3</sup> /ha
Drosselabflussspende q <sub>Dr,R,u</sub> : ...	10,42 l/(s·ha)	erf. Gesamtvolumen V <sub>ges</sub> : ...	623 m <sup>3</sup>
Abminderungsfaktor f <sub>A</sub> : .....	0,985 -	erf. Rückhaltevolumen V <sub>RRR</sub> : ...	623 m <sup>3</sup>

**Warnungen**

- keine vorhanden -

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe [mm]	Regen- spende [l/(s·ha)]	spez. Speicher- volumen [m <sup>3</sup> /ha]	Rückhalte- volumen [m <sup>3</sup> ]
5'	10,8	358,8	123,5	237
10'	15,2	254,0	172,7	332
15'	18,4	204,3	206,2	396
20'	20,7	172,4	229,7	441
30'	24,0	133,4	261,7	502
45'	27,4	101,4	290,3	557
60'	29,8	82,8	308,0	591
90'	32,7	60,6	320,1	615
2h - 120'	34,9	48,4	323,6	621
3h - 180'	38,4	35,6	321,2	617
4h - 240'	41,2	28,6	310,0	595
6h - 360'	45,3	21,0	269,1	517
9h - 540'	50,0	15,4	192,1	369
12h - 720'	53,5	12,4	100,0	192
18h - 1080'	58,5	9,0	0,0	0

## Dimensionierung einer Versickerungsfläche nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B299 - Ortsumgehung Weihmichl

**Auftraggeber:**

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

**Flächenversickerung:**

VF1N

$$\text{Eingabedaten: } A_s = \Psi_m * A_E / [ ( k_f * 10^{-7} / ( 2 * r_{D(n)} ) ) - 1 ]$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$\text{m}^2$	3.700
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$\text{m}^2$	3.700
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$\text{m/s}$	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	1
gewählte Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$\text{l}/(\text{s}*\text{ha})$	108,30

**Berechnung:**

$$A_s = 1 * 3700 / [ ( 0,00005 * 10^7 / ( 2 * 108,3 ) ) - 1 ] = 2827,9$$

**Ergebnisse:**

erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	$\text{m}^2$	2827,9
gewählte Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	$\text{m}^2$	3770

**Bemerkungen:**

## Dimensionierung einer Versickerungsfläche nach Arbeitsblatt DWA-A 138

B299 - Ortsumgehung Weihmichl

**Auftraggeber:**

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

**Flächenversickerung:**

VF2N

$$\text{Eingabedaten: } A_s = \Psi_m * A_E / [ ( k_f * 10^{-7} / ( 2 * r_{D(n)} ) ) - 1 ]$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$\text{m}^2$	4.100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$\text{m}^2$	4.100
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	$\text{m/s}$	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	1
gewählte Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	$\text{l}/(\text{s}*\text{ha})$	108,30

**Berechnung:**

$$A_s = 1 * 4100 / [ ( 0,00005 * 10^7 / ( 2 * 108,3 ) ) - 1 ] = 3133,6$$

**Ergebnisse:**

erforderliche Versickerungsfläche	$A_s$	$\text{m}^2$	3133,6
gewählte Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	$\text{m}^2$	11460

**Bemerkungen:**

(Large empty gray box for remarks)

**Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

B299 - Ortsumgehung Weihmichl

**Auftraggeber:**

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

**Muldenversickerung:**

VF3N

**Eingabedaten:**  $A_S = [ A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} ] / [ z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2 ]$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	1.450
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	1.450
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	306,8
10	223,6
15	180,7
20	153,1
30	118,8
45	90,2
60	73,5
90	54,1
120	43,5

**Berechnung:**

$A_S$ [ $m^2$ ]
52,2
73,0
84,6
91,3
97,3
97,9
95,1
86,3
78,5

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	90,2
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	$A_S$	$m^2$	<b>97,9</b>
<b>gewählte mittlere Versickerungsfläche</b>	$A_{S,gew}$	$m^2$	<b>310</b>
Speichervolumen der Mulde	V	$m^3$	93,0
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,7

# Dimensionierung einer Versickerungsmulde

## Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

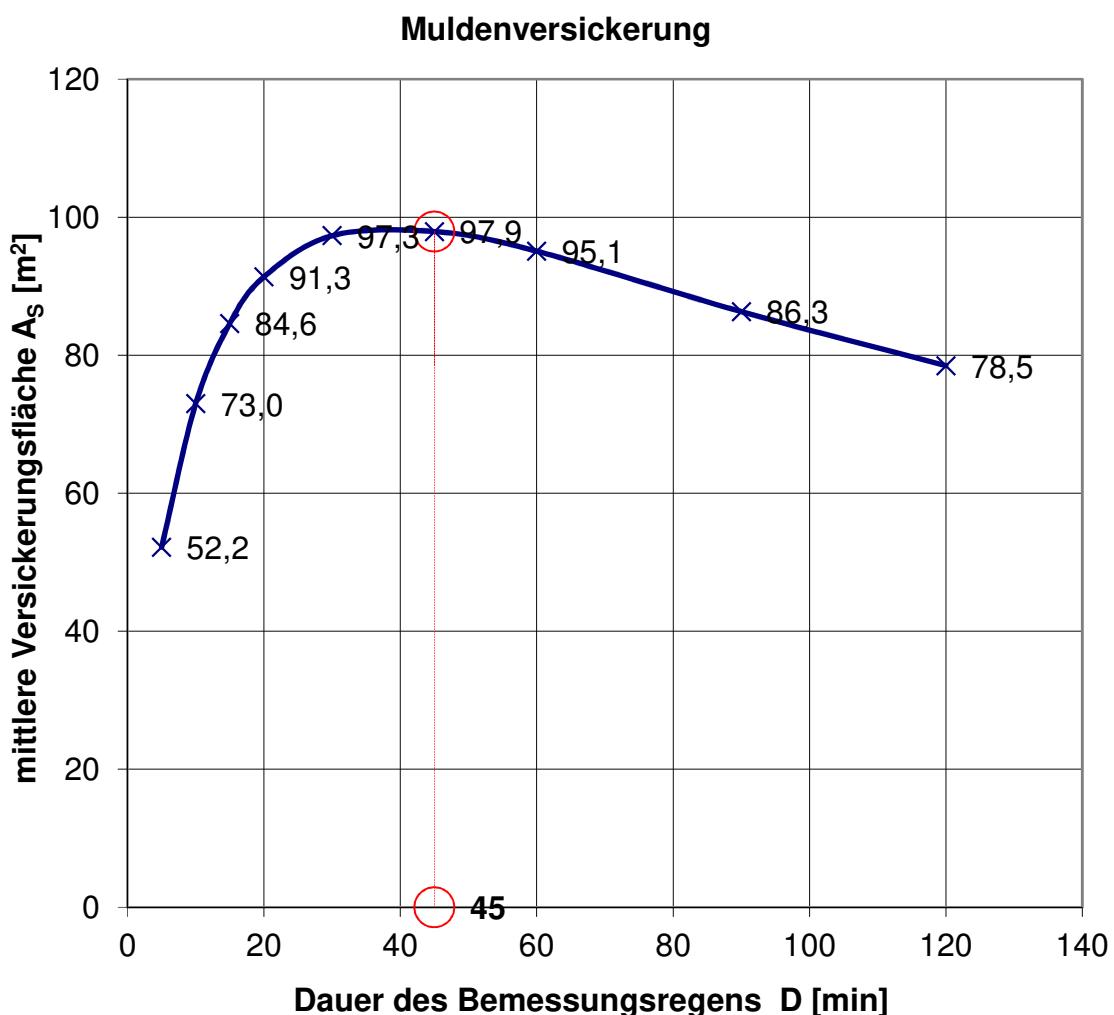
B299 - Ortsumgehung Weihmichl

### Auftraggeber:

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

### Muldenversickerung:

VF3N



**Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

B299 - Ortsumgehung Weihmichl

**Auftraggeber:**

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

**Muldenversickerung:**

VF4N

**Eingabedaten:**  $A_S = [ A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} ] / [ z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2 ]$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	4.200
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	4.200
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	165,8
10	131,5
15	108,9
20	92,9
30	71,9
45	53,6
60	42,8
90	31,9
120	25,9

**Berechnung:**

$A_S$ [ $m^2$ ]
80,3
121,8
144,3
156,7
166,2
164,0
156,1
143,9
132,4

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	71,9
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	$A_S$	$m^2$	<b>166,2</b>
<b>gewählte mittlere Versickerungsfläche</b>	$A_{S,gew}$	$m^2$	<b>60</b>
Speichervolumen der Mulde	V	$m^3$	18,0
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,7

# Dimensionierung einer Versickerungsmulde

## Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

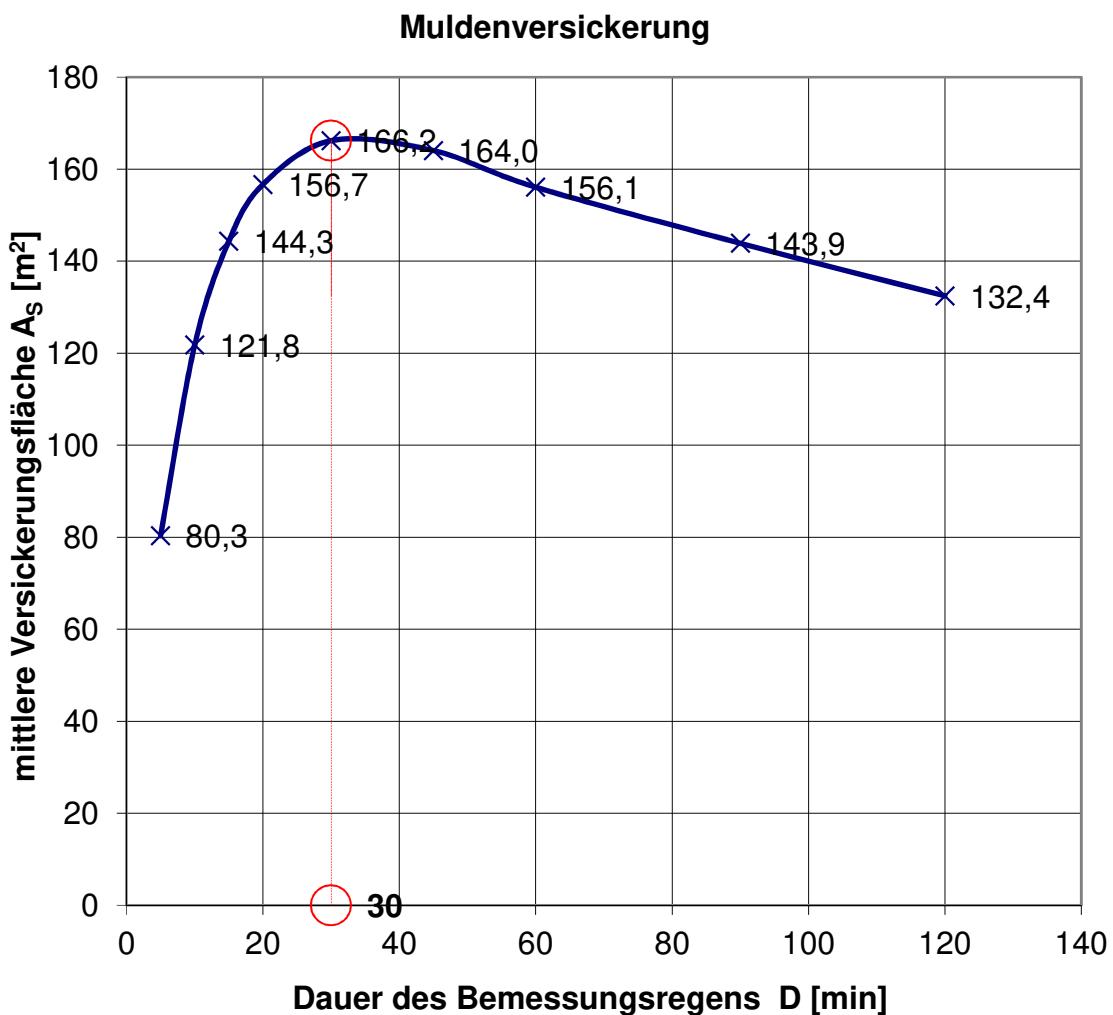
B299 - Ortsumgehung Weihmichl

### Auftraggeber:

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

### Muldenversickerung:

VF4N



**Dimensionierung einer Versickerungsmulde  
Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

B299 - Ortsumgehung Weihmichl

**Auftraggeber:**

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

**Muldenversickerung:**

VF5N

**Eingabedaten:**  $A_S = [ A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} ] / [ z_M / (D * 60 * f_z) - 10^{-7} * r_{D(n)} + k_f / 2 ]$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	6.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	1,00
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	6.500
gewählte Mulden-Einstauhöhe	$z_M$	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-04
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20

**örtliche Regendaten:**

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	165,8
10	131,5
15	108,9
20	92,9
30	71,9
45	53,6
60	42,8
90	31,9
120	25,9

**Berechnung:**

$A_S$ [ $m^2$ ]
124,3
188,5
223,4
242,5
257,2
253,9
241,6
222,7
205,0

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	71,9
<b>erforderliche mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_S</math></b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>257,2</b>
<b>gewählte mittlere Versickerungsfläche</b>	<b><math>A_{S,gew}</math></b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>60</b>
Speichervolumen der Mulde	V	$m^3$	18,0
Entleerungszeit der Mulde	$t_E$	h	1,7

# Dimensionierung einer Versickerungsmulde

## Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

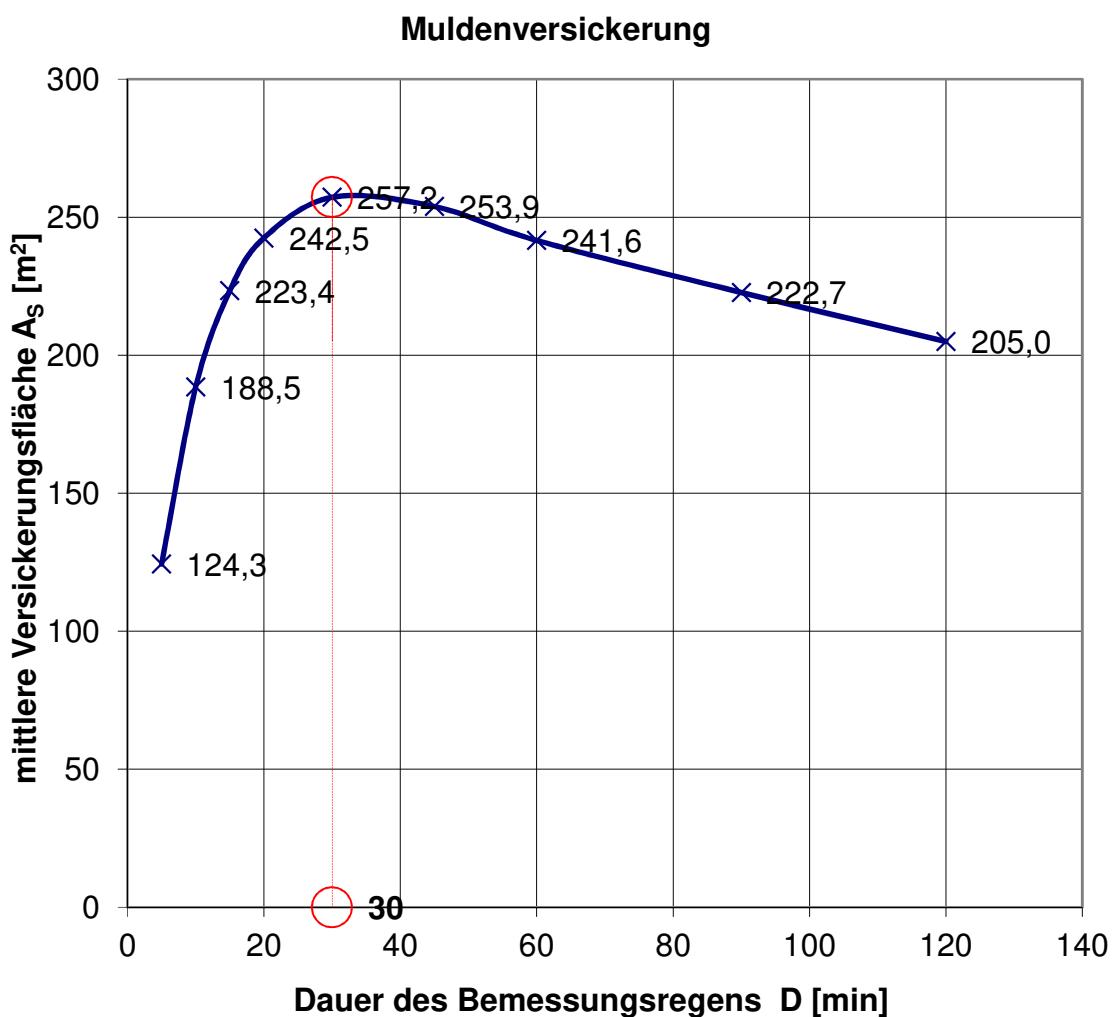
B299 - Ortsumgehung Weihmichl

### Auftraggeber:

Freistaat Bayern  
Staatliches Bauamt Landshut

### Muldenversickerung:

VF5N















M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt		Version 01/2010					
BBi Bauer Beratende Ingenieure GmbH							
<b>Qualitative Gewässerbelastung</b>							
Projekt : B299 Ortsumgehung Weihmichl		Datum : 07.09.2018					
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)			Typ				
Einleitung VF1N			G 5				
			G = 18				
Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)		Luft $L_i$ (Tab. A.2)	Flächen $F_i$ (Tab. A.3)	Abflussbelastung $B_i$			
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße	0,325	0,862	L 1	1	F 5	27	24,14
Bankett-Böschung-Mulde	0,052	0,138	L 1	1	F 2	8	1,24
Gelände	0		L 1	1	F 2	8	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,377$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$			$B = 25,38$	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$				$D_{\max} = 0,71$			
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)				Typ	Durchgangswerte $D_i$		
Versickerung durch 20cm bewachsenen Oberboden				D 2c	0,6		
				D			
				D			
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2)				$D = 0,6$			
Emissionswert $E = B \cdot D$				$E = 15,2$			
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 15,2 < G = 18$							



**Qualitative Gewässerbelastung**

Projekt : B299 Ortsumgehung Weihmichl

Datum : 07.09.2018

Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)

Typ

Gewässerpunkte G

Einleitung VF3N

G = 5

G = 18

Flächenanteile $f_i$ (Kap. 4)			Luft $L_i$ (Tab. A.2)		Flächen $F_i$ (Tab. A.3)		Abflussbelastung $B_i$
Flächen	$A_u$ in ha	$f_i$ n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Straße	0,134	0,944	L 1	1	F 5	27	26,42
Bankett-Böschung-Mulde	0,008	0,056	L 1	1	F 2	8	0,51
Gelände	0		L 1	1	F 2	8	
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,143$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$				$B = 26,93$

maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{\max} = G/B$  $D_{\max} = 0,67$ 

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20cm bewachsenen Oberboden	D 2c	0,6
	D	
	D	

Durchgangswert  $D = \text{Produkt aller } D_i$  (siehe Kap 6.2.2):  $D = 0,6$ Emissionswert  $E = B \cdot D$  $E = 16,2$ Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da  $E = 16,2 < G = 18$



