

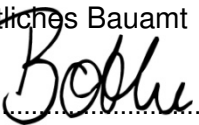


Straßenbauverwaltung	Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Schweinfurt
Straße / Abschnittsnummer / Station:	B286 / 540 / 0,926
Bau-km:	0 - 204,699 - 0 + 209,844
B286, ERN Brücke über Industriestraße bei Schwebheim Heidenfelder Straße	

FESTSTELLUNGSENTWURF

ASB-Nr.: 6027 502

- Wassertechnische Untersuchungen, Regenwasserbehandlung -

Unterlage 18

Schweinfurt, den 09.12.2016 Staatliches Bauamt  B o t h e Ltd.-Baudirektor	
Entwurfsverfasser:  Hochreither • Vorndran Ingenieurgesellschaft mbH Heinrich-Böll-Straße 39 97276 Margetshöchheim 07.12.2016,  Datum, Unterschrift	

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	2
1.1	Beschreibung des Vorhabens	2
1.1.1	Hauptbaumaßnahme	2
1.1.2	Bauzeitliche Umfahrung	2
1.2	Geologische Verhältnisse	3
1.3	Grundlagen der Oberflächenwasserableitung	3
1.3.1	Hauptbaumaßnahme	3
1.3.2	Bauzeitliche Umfahrung	3
2	Bemessungsgrundlagen	4
2.1	Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153	4
2.2	Berechnung des Regenabflusses	5
2.3	Entwässerungsabschnitte	6
2.3.1	Hauptbaumaßnahme	6
2.3.2	Bauzeitliche Umfahrung	9
2.4	Berechnung Entwässerungsmulde nach RAS-Ew	11
2.4.1	Hauptbaumaßnahme	11
2.4.2	Bauzeitliche Umfahrung	12

Anhang 1: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Anhang 2: Bewertung der undurchlässigen Flächen nach Merkblatt DWA-M 153

Anhang 3: Bemessungsregenspende aus dem Kostra-Atlas

Anhang 4: Aktennotiz 003: Abstimmung mit WWA am 29.07.2016

1 Allgemeines

Die vorliegenden Unterlagen bilden die Grundlage für das Wasserrechtliche Genehmigungsverfahren zur Einleitung der qualitativ behandelten Oberflächenwässer in Anlehnung an den Bestand. Auf eine quantitative Behandlung der Oberflächenwässer kann aufgrund der vergleichsweise geringen zu erwartenden Wassermengen verzichtet werden.

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Vorgesehen ist die Erneuerung der bestehenden Brücke der Bundesstraße B 286 über die Heidenfelder Straße bei Schwebheim mit einem Ersatzneubau sowie die Anpassung der Linienführung der Bundesstraße B 286 mit einer Ausbaulänge von ca. 415 m.

Zur Durchführung der geplanten Maßnahme wird eine bauzeitliche Umfahrung mit Behelfsbrücke mit einer Ausbaulänge von ca. 250 m erforderlich.

In der nachfolgenden Erläuterung wird daher eine Differenzierung zwischen der Hauptbaumaßnahme und der erforderlichen bauzeitlichen Umfahrung vorgenommen.

1.1.1 Hauptbaumaßnahme

Die Bundesstraße B 286 wird entsprechend der Entwurfsklasse EKL 2 mit einem Straßenquerschnitt RQ 11,5+ (mit Überholfahrstreifen) ausgebaut und auf der Brücke in Anlehnung an RQ 11,5B (dreispurig) weitergeführt. Die Ausbildung der Dreistreifigkeit erfolgt nur im Bereich der Brücke und wird bis zum mittelfristigen Ausbau der gesamten B 286 als Nothaltebucht ausgeführt.

Die bestehende Fahrbahnbreite der Bundesstraße B 286 beträgt ca. 8,00 m. Die geplante Fahrbahnbreite im Bereich der Brücke beträgt 12,50m.

Durch die Anpassung der Linienführung der Bundesstraße B 286 und die Verbreiterung im Bereich der Brücke werden die zu entwässernden Flächen erhöht. Die Oberflächenwasserbewirtschaftung erfolgt analog zum Bestand.

Die Fahrbahn erhält eine Mindestquerneigung von 2,5 % zur Kurveninnenseite und wird in den Anschlussbereichen an die bestehenden Querneigungen angepasst.

1.1.2 Bauzeitliche Umfahrung

Die bauzeitliche Umfahrung der Bundesstraße B286 wird entsprechend der Entwurfsklasse EKL 3 und in Anlehnung an den Bestand mit einem Straßenquerschnitt RQ 11 ausgebaut.

Die Strecken- und Verkehrscharakteristik im Planungsgebiet wird unwesentlich verändert. Die Umfahrungsstrecke verläuft östlich parallel zum Brückenbauwerk.

Die Fahrbahn erhält eine Mindestquerneigung von 2,5 % nach Osten und wird in den Anschlussbereichen an die bestehenden Querneigungen angepasst.

1.2 Geologische Verhältnisse

Im Baufeld stehen unter dem Oberboden pleistozäne Terrassensande und -schotter aus schwach bindigen Sanden und Kiesen. Zwischengeschaltet finden sich Tonlagen.

In größerer Tiefe werden Kalk- und Tonsteine des Unteren Keupers aufgeschlossen.

1.3 Grundlagen der Oberflächenwasserableitung

Für die Berechnung der anfallenden Wassermengen werden folgende Richtlinien und Merkblätter verwendet:

- RAS-EW (Richtlinie für Anlagen von Straßen, Teil: Entwässerung, Ausgabe 2005)
- Merkblatt DWA-M 153 (Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Ausgabe 08/2007)
- Merkblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Ausgabe 04/2005)

1.3.1 Hauptbaumaßnahme

Die Oberflächenwasserableitung der Hauptbaumaßnahme wird in insgesamt **vier** verschiedene Entwässerungsabschnitte unterteilt (siehe Unterlage 8, Blatt Nr.1).

Die Verkehrsflächen der Bundesstraße 286 werden analog zum Bestand über die Bankette und Böschungflächen breitflächig entwässert.

Die Entwässerung des Fahrbahnplanums erfolgt über Frostschutzrinnen.

Die Entwässerung des bestehenden Brückenbauwerks erfolgt über Sinkkästen in die bestehende Kanalisation.

1.3.2 Bauzeitliche Umfahrung

Die Oberflächenwasserableitung der bauzeitlichen Umfahrung wird in insgesamt **drei** verschiedene Entwässerungsabschnitte unterteilt (siehe Unterlage 8, Blatt Nr. 2).

Die Verkehrsflächen der bauzeitlichen Umfahrung werden analog zum Bestand (Bundesstraße B 286) über die Bankette und Böschungflächen breitflächig entwässert.

Die Entwässerung des Fahrbahnplanums erfolgt über Frostschutzrinnen.

Die Entwässerung des provisorischen Brückenbauwerks erfolgt über Sinkkästen in die bestehende Kanalisation.

2 Bemessungsgrundlagen

2.1 Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Die Bewirtschaftung des Oberflächenwassers der Bundesstraße B 286 sowie der bauzeitlichen Umfahrung erfolgt analog zum Bestand, d. h. grundsätzlich mittels breitflächiger Versickerung über eine bewachsene Oberbodenzone.

Die Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_U gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 kann für die Bundesstraße B 286 und die bauzeitliche Umfahrung dem Anhang 1 entnommen werden. Diese dienen als Grundlage für die nachfolgenden Berechnungen.

Die vorgenannten Behandlungsmaßnahmen sind für die Bundesstraße B 286 und der bauzeitlichen Umfahrung nach dem im Anhang 2 aufgezeigten Bewertungsverfahren des Merkblattes gleichermaßen wie folgt zu begründen:

Bewertungspunkte für Gewässer (G):

Fließgewässer mit $v < 1,0 \text{ m/s}$ (Gewässer III. Ordnung, namenloser Graben) **bzw.**

Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten

nach Tabelle A.1a des Merkblattes = Typ G 24 (Gewässer)

nach Tabelle A.1a des Merkblattes = Typ G 12 (Grundwasser)

Gewässerpunkte $G \leq 10$

Bewertungspunkte für Einflüsse aus der Luft und Verschmutzung der Oberfläche (B):

Das bestehende Verkehrsaufkommen auf der Bundesstraße B 286, Zählstelle 60279100 (Verkehrsmengenkarte 2010, Landkreis Schweinfurt, 08.03.2012), beträgt 12.889 Kfz/24h.

Gemäß DWA-M 153 ist die Herkunftsfläche als „Straße mit $\text{DTV} = 5.000 - 15.000$ Kfz/24 h, außerhalb von Siedlungen“ einzustufen. Nach Tabelle A.2 ergeben sich für die Luftverschmutzung der Typ L2 mit Belastungspunkt $B = 2$ und nach Tabelle A.3 für die Flächenverschmutzung der Typ F5 mit Belastungspunkt $B=27$.

Summe Belastungspunkte $B_{\text{ges}} = 29$

Die Abflussbelastung $B=29$ ist größer als $G=10$. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich.

Der maximal zulässige Durchgangswert $D_{\text{max}} = G/B$ und ergibt sich zu 0,34.

Gewählt wurde die Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($A_u:A_s < 5:1$). Der Durchgangswert (D) gemäß Tabelle A.4a, Typ D2a beträgt $D = 0,20$.

Für den Emissionswert $E = B \times D$
 ergibt sich $E = 29 \times 0,20 = 5,8$
 $E = 5,8 < G \leq 10$

Die gewählte Regenwasserbehandlung ist ausreichend.

Durch unmittelbar angrenzende Böschungen bzw. Grünflächen kann eine Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden erfolgen.

2.2 Berechnung des Regenabflusses

Berechnungsformel: $Q = r \cdot \varphi \cdot \sum A_E \cdot \psi_S$

Es bedeutet:	Q	=	Oberflächenabfluss [l/s]
	r	=	Regenspende [l/s*ha]
	A_E	=	Größe der Einzugsfläche [ha]
	φ	=	Zeitbeiwert [-]
	ψ_S	=	zu A_E gehörender Spitzenabflussbeiwert [-]

Relevant ist der Basisregen von 15 Minuten Dauer mit der Häufigkeit $n = 1$.

Bemessungsregenspende $r_{15(n=1)} = 113,90 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$ (siehe Anhang 3)

Abflussbeiwerte (Angaben nach RAS-EW)

Fahrbahnen	$\psi = 0,9$
Befestigte Flächen, die über unbefestigte Seitenstreifen, Mulden, Muldenabläufen entwässern (Einschnitt)	$\psi = 0,7$
Befestigte Flächen, die über unbefestigte Seitenstreifen, Dammböschungen und Mulden am Dammfuß entwässern	$\psi = 0,5$
unbefestigte, horizontale Flächen	$\psi = 0,1$
Dammböschungen	$\psi = 0,3$
Einschnittsböschungen	$\psi = 0,5$
Versickerungsrate Böschungen - Damm	$q_s = 150 \text{ l/s} \times \text{ha}$

Abfluss:

$(\text{Regenspende} \times \text{Abflussbeiwert} \times \text{zu entwässernde Fläche}) / \text{ha}$

Versickerung:

$(\text{Regenspende} - \text{Versickerungsrate Böschungen}) \times \text{Aufnehmende Fläche} / \text{ha}$

2.3 Entwässerungsabschnitte

Für die Hauptbaumaßnahme (2.3.1) und die bauzeitliche Umfahrung (2.3.2) wurden Entwässerungsabschnitte gebildet, die nachfolgend näher beschrieben sind.

2.3.1 Hauptbaumaßnahme

Die Hauptbaumaßnahme wird in folgende Entwässerungsabschnitte unterteilt:

Bundesstraße B 286

Nr.	Station		Station	Bemerkungen
1	0-205	bis	0-095	Ausbauanfang B 286
2	0-095	bis	0+016	
3	0+016	bis	0+053	Brücke
4	0+053	bis	0+210	Ausbauende B 286

Grundsätzlich erfolgt die Entwässerung breitflächig in angrenzende Grünflächen und Böschungen (Böschungsvorsickerung). Rechnerisch wird eine zusätzliche Mulde erforderlich, um Niederschlagswasser der Bundesstraße B286, das nicht versickert, geordnet ableiten zu können.

2.3.1.1 Entwässerungsabschnitt 1

Station 0-205 bis Station 0-095

Rechte Seite

Fahrbahn A = 934 m²

Bankette, Böschungen, Mulde A = 165 m²

Abfluss = $113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 934 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2$ = 9,57 l/s

Versickerung = $(113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 165 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2$ = -0,60 l/s

Zu entwässernder Abfluss = 9,57 l/s + -0,60 l/s = 8,97 l/s ► Abfluss via Mulde

Einleitung in bestehenden Durchlass zum Vorfluter

Linke Seite

Fahrbahn $A = 0 \text{ m}^2$

Bankette, Böschungen, Mulde $A = 1.454 \text{ m}^2$

Abfluss $= 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 0 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 0,00 \text{ l/s}$

Versickerung $= (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 1.454 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = -5,25 \text{ l/s}$

Zu entwässernder Abfluss $= 0,00 \text{ l/s} + -5,25 \text{ l/s} = -5,25 \text{ l/s}$ ► kein Abfluss

2.3.1.2 Entwässerungsabschnitt 2

Station 0-095 bis Station 0+016

Rechte Seite

Fahrbahn $A = 1.075 \text{ m}^2$

Bankette, Böschungen, Mulde $A = 1.137 \text{ m}^2$

Abfluss $= 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 1.075 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 11,02 \text{ l/s}$

Versickerung $= (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 1.137 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = -4,10 \text{ l/s}$

Zu entwässernder Abfluss $= 11,02 \text{ l/s} + -4,10 \text{ l/s} = 6,92 \text{ l/s}$ ► Abfluss via Mulde

Einleitung in neu herzustellenden Regenwasserkanal zum Vorfluter

Linke Seite

Fahrbahn $A = 0 \text{ m}^2$

Bankette, Böschungen, Mulde $A = 1.711 \text{ m}^2$

Abfluss $= 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 0 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 0,00 \text{ l/s}$

Versickerung $= (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 1.711 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = -6,18 \text{ l/s}$

Zu entwässernder Abfluss $= 0,00 \text{ l/s} + -6,18 \text{ l/s} = -6,18 \text{ l/s}$ ► kein Abfluss

2.3.1.3 Entwässerungsabschnitt 3

Station 0+016 bis Station 0+025 (Brücke Nord)

$$\text{Fahrbahn} \quad A = \quad 132 \text{ m}^2$$

$$\text{Abfluss} \quad = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 132 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 \quad = \quad 1,35 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} \quad = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 0 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 \quad = \quad 0,00 \text{ l/s}$$

Zu entwässernder Abfluss = 1,35 l/s + 0,00 l/s = 1,35 l/s ► Entwässerung in Sinkkästen

Einleitung in neu herzustellenden Regenwasserkanal zum Vorfluter über Raubettmulde

Station 0+025 bis Station 0+053 (Brücke Süd)

$$\text{Fahrbahn} \quad A = \quad 457 \text{ m}^2$$

$$\text{Abfluss} \quad = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 457 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 \quad = \quad 4,68 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} \quad = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 0 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 \quad = \quad 0,00 \text{ l/s}$$

Zu entwässernder Abfluss = 4,68 l/s + 0,00 l/s = 4,68 l/s ► Entwässerung in Sinkkästen

Einleitung in neu herzustellenden Regenwasserkanal zum Vorfluter

2.3.1.4 Entwässerungsabschnitt 4

Station 0+053 bis Station 0+210Rechte Seite

$$\text{Fahrbahn} \quad A = \quad 1.479 \text{ m}^2$$

$$\text{Bankette, Böschungen, Mulde} \quad A = \quad 1.480 \text{ m}^2$$

$$\text{Abfluss} \quad = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 1.479 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 \quad = \quad 15,16 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} \quad = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 1.480 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 \quad = \quad -5,34 \text{ l/s}$$

Zu entwässernder Abfluss = 15,16 l/s + -5,34 l/s = 9,82 l/s ► Abfluss via Mulde

Einleitung in neu herzustellenden Regenwasserkanal zum Vorfluter

Linke Seite

Bankette, Böschungen, Mulde A = 1.409 m²

Abfluss = 113,9 l/s×ha × 0,9 × (0 m²) / 10.000 m² = 0,00 l/s

Versickerung = (113,9 l/s×ha – 150,0 l/s×ha) × 1.409 m² / 10.000 m² = -5,09 l/s

Zu entwässernder Abfluss = 0,00 l/s + -5,09 l/s = -5,09 l/s ► kein Abfluss

2.3.2 Bauzeitliche Umfahrung

Die bauzeitliche Umfahrung wird in folgende Entwässerungsabschnitte unterteilt:

B 286 - Bauzeitliche Umfahrung

Nr.	Station		Station	Bemerkungen
1	0+088	bis	0+168	Ausbauanfang Umfahrung
2	0+168	bis	0+190	Brücke
3	0+190	bis	0+274	Ausbauende Umfahrung

Grundsätzlich erfolgt die Entwässerung breitflächig in angrenzende Grünflächen und Böschungen (Böschungsvorsickerung). Rechnerisch wird eine zusätzliche Mulde erforderlich, um Niederschlagswasser der bauzeitlichen Umfahrung, das nicht versickert, geordnet ableiten zu können.

2.3.2.1 Entwässerungsabschnitt 1

Station 0+088 bis Station 0+160

Rechte Seite

Fahrbahn A = 645 m²

Bankette, Böschungen, Mulde A = 708 m²

$$\text{Abfluss} = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 645 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 6,61 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 708 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = -2,56 \text{ l/s}$$

$$\text{Zu entwässernder Abfluss} = 6,61 \text{ l/s} + -2,56 \text{ l/s} = 4,05 \text{ l/s} \quad \blacktriangleright \text{ Abfluss via Mulde}$$

Linke Seite

$$\text{Fahrbahn} \quad A = \quad 0 \text{ m}^2$$

$$\text{Bankette, Böschungen, Mulde} \quad A = \quad 233 \text{ m}^2$$

$$\text{Abfluss} = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 0 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 0,00 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 273 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = -0,84 \text{ l/s}$$

$$\text{Zu entwässernder Abfluss} = 0,00 \text{ l/s} + -0,99 \text{ l/s} = -0,99 \text{ l/s} \quad \blacktriangleright \text{ kein Abfluss}$$

2.3.2.2 Entwässerungsabschnitt 2

Station 0+160 bis Station 0+201 (Brücke)

$$\text{Fahrbahn} \quad A = \quad 267 \text{ m}^2$$

$$\text{Abfluss} = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 267 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 2,74 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 0 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 0,00 \text{ l/s}$$

$$\text{Zu entwässernder Abfluss} = 2,74 \text{ l/s} + 0,00 \text{ l/s} = 2,74 \text{ l/s} \quad \blacktriangleright \text{ Entwässerung in Auffangtrichter}$$

2.3.2.3 Entwässerungsabschnitt 3

Station 0+201 bis Station 0+274

Rechte Seite

$$\text{Fahrbahn} \quad A = \quad 682 \text{ m}^2$$

$$\text{Bankette, Böschungen, Mulde} \quad A = \quad 946 \text{ m}^2$$

$$\text{Abfluss} = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times 682 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = 6,99 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 946 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = -3,42 \text{ l/s}$$

$$\text{Zu entwässernder Abfluss} = 6,99 \text{ l/s} + -3,42 \text{ l/s} = 3,57 \text{ l/s} \quad \blacktriangleright \text{ Abfluss via Mulde}$$

Verhältnis Versiegelte Fläche zu Versickerungsfläche

$$\text{Au} : \text{As} : \quad 598 \text{ m}^2 : 906 \text{ m}^2 \quad < 5 : 1$$

Linke Seite

$$\text{Bankette, Böschungen, Mulde} \quad A = \quad 297 \text{ m}^2$$

$$\text{Abfluss} = 113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} \times 0,9 \times (0 \text{ m}^2) / 10.000 \text{ m}^2 = 0,00 \text{ l/s}$$

$$\text{Versickerung} = (113,9 \text{ l/s} \times \text{ha} - 150,0 \text{ l/s} \times \text{ha}) \times 297 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2 = -1,07 \text{ l/s}$$

$$\text{Zu entwässernder Abfluss} = 0,00 \text{ l/s} + -1,07 \text{ l/s} = -1,07 \text{ l/s}$$

\blacktriangleright kein Abfluss

2.4 Berechnung Entwässerungsmulde nach RAS-Ew

In den vorgenannten Entwässerungsabschnitten sind die Versickerungsflächen (Böschungen, Grünflächen) teilweise nicht ausreichend groß, so dass für das anfallende Oberflächenwasser Entwässerungsmulden zusätzlich angeordnet werden müssen.

2.4.1 Hauptbaumaßnahme

Im Ergebnis werden entlang der Bundesstraße B 286 Entwässerungsmulden angeordnet um resultierendes Oberflächenwasser abzuleiten.

Nach Vorgaben des WWA wird die Mulde wie folgt ausgebildet:

Sohlbreite 1,20 m

Tiefe 0,30 m

Gefälle 3 - 5 ‰

Unter der Muldensohle wird eine 20 cm mächtige Sickerpackung angeordnet.

Damit Oberflächenwasser auch in der Mulde versickern kann werden Sohlswellen mit 20 cm Höhe als Lehmschlag angeordnet.

The screenshot shows a software interface for calculating ditch parameters. It includes a diagram of a parabolic ditch cross-section with labels for width (B), height (h), radius (r), and water depth (t). The interface is divided into input fields on the right and calculation results on the left.

Parameter	Kreis	Parabel	RAS-Ew Gleichung. (7)
A (t) [m²]	0.2516035	0.24	
lu (t) [m]	1.3909428	1.4	
wsp b (t) [m]	1.2	1.2	
r [m]	0.75		
v [m/s]	0.4523278	0.4364191	
Q [m³/s]	0.1138072	0.1047405	0.1140779

Input fields on the right side of the window:

- Breite B [m]: 1.2
- Muldenhöhe h [m]: 0.3
- t = h:
- Wassertiefe t [m]: 0.3
- Gefälle [‰]: 5
- kSt [m^{1/3}/s]: 20

Buttons: Abbruch, Rechne

Die Summe der maßgebenden rechnerischen Abflüsse kann durch die geplante Mulde abgeleitet werden.

2.4.2 Bauzeitliche Umfahrung

Im Ergebnis werden entlang der bauzeitlichen Umfahrung Entwässerungsmulden angeordnet um resultierendes Oberflächenwasser abzuleiten.

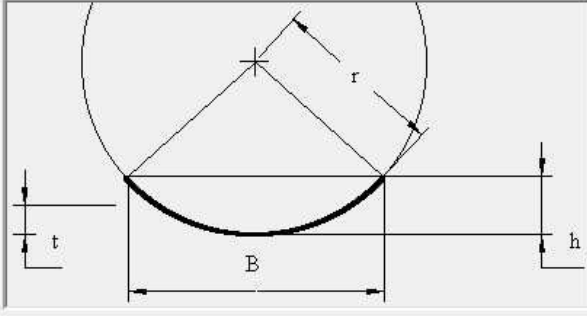
Nach Vorgaben des WWA wird die Mulde wie folgt ausgebildet:

Sohlbreite	0,50 m
Tiefe	0,30 m
Gefälle	3 - 5 ‰

Unter der Muldensohle wird eine 20 cm mächtige Sickerpackung angeordnet.

Damit Oberflächenwasser auch in der Mulde versickern kann werden Sohlswellen mit 20 cm Höhe als Lehmschlag angeordnet.

Mulde



Breite B [m]	0.999999999
Muldenhöhe h [m]	0.2
t = h	<input checked="" type="checkbox"/>
Wassertiefe t [m]	0.2
Gefälle [%]	5
kSt [m ^{1/3} /s]	20

	Kreis	Parabel	RAS-Ew Gleichung. (7)
A (t) [m ²]	0.1375073	0.1333333	
lu (t) [m]	1.1034684	1.1066666	
wsp b (t) [m]	0.9999999	0.9999999	
r [m]	0.7249999		
v [m/s]	0.3528246	0.3449818	
Q [m ³ /s]	0.0485159	0.0459975	0.0483654

Abbruch

Rechne

Die Summe der maßgebenden rechnerischen Abflüsse kann durch die geplante Mulde abgeleitet werden.

Verzeichnis der Anhänge:

Anhang 1: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138

- Hauptbaumaßnahme
- Bauzeitliche Umfahrung

Anhang 2: Bewertung der undurchlässigen Flächen
nach Merkblatt DWA-M 153

- Hauptbaumaßnahme
- Bauzeitliche Umfahrung

Anhang 3: Bemessungsregenspende aus dem Kostra-Atlas

Anhang 4: Aktennotiz 003: Abstimmung mit WWA am 29.07.2016

Anhang 1 - Hauptbaumaßnahme

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138				
Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	4.017	0,90	3.615
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	3.019	0,40	1.208
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]		7.036		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]		4.823		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,69		
Bemerkungen:				

Anhang 1 – Bauzeitliche Umfahrung

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138				
Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.594	0,90	1.435
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	1.654	0,40	662
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]		3.248		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]		2.097		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,65		
Bemerkungen:				
Bauzeitliche Umfahrung				

Anhang 2 - Hauptbaumaßnahme

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153						
B 286, Ersatzneubau der Industriestraßenunterführung Hauptmaßnahme						
Gewässer (Tabellen 1a und 1b)					Typ	Gewässer- punkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten					G12	10
Fläche		Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfläche gem. Tabelle A.3		(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2		A_{Lu} [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
Straßen mit DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h z.B. Hauptverkehrsstraßen		4017	1	F5	27	29
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)				L2	2	
		$\Sigma = 4017$	$\Sigma = 1$			B = 29
Die Abflussbelastung B = 29 ist größer als G = 10. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!						

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 05/2009 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0675-1062

1955 DWA Versickerung.xlsm

Seite 1

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153			
B 286, Ersatzneubau der Industriestraßenunterführung Hauptmaßnahme			
		maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$:	$G / B = 10 / 29 = 0,34$
		gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	3019 $A_u : A_s = 1,3 : 1$
vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)		Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($A_u : A_s \leq 5 : 1$)		D2	0,2
		Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):	
		D = 0,2	
		Emissionswert $E = B * D$:	
		E = 29 * 0,2 = 5,8	
Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,8$; $G = 10$).			
Bemerkungen:			

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 05/2009 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV0675-1062

1955 DWA Versickerung.xlsm

Seite 2

Anhang 3



KOSTRA-DWD 2000

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Schwebheim

Zeitspanne : Januar - Dezember

Rasterfeld : Spalte: 37 Zeile: 68

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	3,5	117,9	5,1	170,0	6,7	222,1	8,7	291,0	10,3	343,1	11,9	395,2	13,9	464,1	15,5	516,3
10,0 min	5,9	98,5	8,2	136,4	10,5	174,2	13,5	224,2	15,7	262,0	18,0	299,9	21,0	349,9	23,3	387,7
15,0 min	7,4	82,5	10,3	113,9	13,1	149,2	16,8	186,7	19,6	218,1	22,4	249,4	26,2	290,9	29,0	322,2
20,0 min	8,4	70,3	11,7	97,8	15,0	125,2	19,4	161,5	22,7	189,0	26,0	216,4	30,3	252,7	33,6	280,1
30,0 min	9,6	53,4	13,7	76,2	17,8	98,9	23,2	129,0	27,3	151,8	31,4	174,5	36,8	204,6	40,9	227,4
45,0 min	10,4	38,4	15,5	57,2	20,5	76,1	27,3	101,0	32,4	119,9	37,5	138,8	44,2	163,7	49,3	182,6
60,0 min	10,6	29,3	16,5	45,8	22,4	62,3	30,3	84,2	36,3	100,7	42,2	117,2	50,1	139,0	56,0	155,6
90,0 min	11,7	21,7	17,7	32,7	23,6	43,7	31,5	58,3	37,4	69,3	43,4	80,4	51,3	95,0	57,2	106,0
2,0 h	12,6	17,4	18,5	25,7	24,5	34,0	32,4	45,0	38,3	53,3	44,3	61,0	52,2	72,5	58,2	80,8
3,0 h	13,8	12,8	19,8	18,4	25,8	23,9	33,7	31,2	39,7	36,7	45,7	42,3	53,6	49,6	59,5	55,1
4,0 h	14,8	10,3	20,8	14,4	26,8	18,6	34,7	24,1	40,7	28,3	46,7	32,4	54,6	37,9	60,6	42,1
6,0 h	16,3	7,5	22,3	10,3	28,3	13,1	36,2	16,8	42,2	19,5	48,2	22,3	56,1	26,0	62,1	28,8
9,0 h	17,8	5,5	23,8	7,4	29,8	9,2	37,8	11,7	43,8	13,5	49,8	15,4	57,8	17,8	63,8	19,7
12,0 h	19,0	4,4	25,0	5,8	31,0	7,2	39,0	9,0	45,0	10,4	51,0	11,8	59,0	13,7	65,0	15,0
18,0 h	19,7	3,0	26,3	4,1	32,8	5,1	41,5	6,4	48,1	7,4	54,7	8,4	63,4	9,8	70,0	10,8
24,0 h	20,4	2,4	27,5	3,2	34,6	4,0	44,1	5,1	51,3	5,9	58,4	6,8	67,9	7,9	75,0	8,7
48,0 h	28,1	1,6	37,5	2,2	46,9	2,7	59,3	3,4	68,8	4,0	78,2	4,5	90,6	5,2	100,0	5,8
72,0 h	38,2	1,5	45,0	1,7	51,8	2,0	60,7	2,3	67,5	2,6	74,3	2,9	83,2	3,2	90,0	3,5

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

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

T/D	15,0 min	60,0 min	12,0 h	24,0 h	48,0 h	72,0 h
1 a	10,25	16,50	25,00	27,50	37,50	45,00
100 a	29,00	56,00	65,00	75,00	100,00	90,00

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

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

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



Anhang 4

Aktennotiz

Nr.: 003
Projektnr.: 15-B204
Ort: Margetshöchheim
Datum: 05.08.2016



HOCHREITHER • VORNRAN
INGENIEURGESELLSCHAFT mbH
Beratende Ingenieure für das
Bauwesen BYIK BAU – VBI

Heidenfelder Straße
ERN Brücke B 286 über die ~~Industriestraße~~ bei Schwebheim (BW-Nr. 6027 502)
Besprechung im Staatlichen Bauamt Schweinfurt, 29.07.2016, 09:00 Uhr

Teilnehmer:

Herr Keck	Staatliches Bauamt Schweinfurt
Frau Pliska	Staatliches Bauamt Schweinfurt
Herr Keller	Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen
Herr Strahl	Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen
Herr Pröstler	Arz Ingenieure

Verteiler:

K: s. Teilnehmer
MK, AM
O: MP

1. Anlass der Abstimmungen

Die Besprechung diente zur Abstimmung des Planungsstandes hinsichtlich der Entwässerung und der weiteren Vorgehensweise.

2. Ergebnisse

Im Ergebnis wird Folgendes festgehalten:

2.1 Vorfluter

- Der Vorfluter, in den Oberflächenwasser der bauzeitlichen Umfahrung und des überplanten Streckenabschnittes eingeleitet wird, ist ein namenloses Gewässer III. Ordnung.
- Gemäß Merkblatt DWA-M 153 sind für die qualitative Betrachtung folgende Parameter anzusetzen:
 - Einleitung in ein Fließgewässer $v < 0,1 \text{ m/s}$, Typ G24, G=10 (Einleitung)
 - bzw. Einleitung in das Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten, Typ G12, G=10 (Versickerung)
 - Straßen mit DTV = 5.000 – 15.000 Kfz/24h (Typ F5)
 - Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (Typ L2)



Heidenfelder Straße
ERN Brücke B 286 über die ~~Industriestraße~~
bei Schwebheim
Akttennotiz AN 003

Seite 1 von 3

05.08.2016

- Ggf. erforderliche Regenwasserbehandlung mittels belebter Oberbodenzone
- auf die quantitative Betrachtung wird nach Rücksprache mit dem WWA verzichtet, Volumennachweise über die vorzusehende kaskadierte Sickermulde sind zu führen. Das spezifische Rückhaltevolumen von 150 bis 180 m³/ha über die befestigte Fläche Ared ist nachzuweisen.
- Weitere Nachweise sind nicht erforderlich.

2.2 Untergrund / Oberboden

- Folgende Anforderung an den Untergrund sind durch das Baugrundgutachten zu erfassen und zu bewerten:
 - Durchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Bodens UND Oberbodens
 - Zusammensetzung des best. Oberbodens hinsichtlich pH-Wert und Humus- und Tonanteilen.
- Die Oberboden-Kennwerte für die bauzeitliche Umfahrung sind in Anlehnung an die Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153 mit dem WWA abzustimmen.
- Die Oberboden-Kennwerte für die Strecke B286 gelten entsprechend den Vorgaben des Merkblattes DWA-M 153.
- Das StBA-SW beabsichtigt eine Spritzbegrünung auf dem Damm (Rohboden). Dieser Ausführung wird seitens des WWA zugestimmt.

2.3 Entwässerung Brückenersatzneubau mit Verkehrsanbindung an Bestand.

- die Entwässerung der Oberfläche erfolgt in Einseitquerneigung in Richtung Schwebheim breitflächig über das Bankett und die Böschung
- nach bereits durchgeführten Berechnungen gemäß RAS-Ew ergibt sich rechnerisch eine geringe Abflussmenge, die am Böschungsfuß in einer vorzuhaltenden Sickermulde gesammelt wird.
Es wurde festgelegt, die Mulde konstruktiv mit einer Sohlbreite von 120 cm und einer Tiefe von 30 cm mit waagrechter Sohle und einem Längsgefälle von 0,3 bis 0,5% auszubilden. Die Sohle erhält eine bewachsene Oberbodenzone (20 cm) und eine darunterliegende Sickerpackung mit einer Stärke von 20 cm (Körnung 16/32 mit Geotextil / Filtervlies, vgl. A138 Bild 6). Die Mulde ist mit Schwellen, h=20 cm, kaskadiert herzustellen (Lehmschlag), so dass Oberflächenwasser an Ort und Stelle versickern kann. Südlich der Industriestraße ist am Tiefpunkt der Mulde ein Muldenablauf mit Anschluss an den RW-Kanal als Überlauf vorzuhalten. Nördlich der Industriestraße schließt die geplante Mulde direkt an einen best. Durchlass zum Vorfluter an.
- Der bestehende RW-Kanal (B286) wird verlängert und erhält auf der Südseite der Industriestraße einen Revisionsschacht. An diesem schließt die vorgenannte Sickermulde an.
- Die Begrünung der Mulde muss für mehrstündigen Einstau geeignet sein, d.h. eine sog. „Ufermischung“ als Saatgutes muss eingesetzt werden (Fa. Rieger-Hofmann GmbH: 50% Kräuter, 50% Gräser). Die Ansaatstärke von 2g/m² ergibt sich aus der geografischen Lage für Schwebheim: Produktionsraum 7, Ursprungsgebiet 11: Südwestdeutsches Bergland.



2.4 Entwässerung Bauzeitliche Umfassung

- die bauzeitliche Umfassung ist ein Provisorium
- die Entwässerung der Oberfläche erfolgt in Einseitquerneigung in Richtung Schwebheim breitflächig über das Bankett und die Böschung
- nach bereits durchgeführten Berechnungen gemäß RAS-Ew ergibt sich rechnerisch eine geringe Abflussmenge, die am Böschungsfuß in einer vorzuhaltenden Sickermulde gesammelt wird.

Es wurde festgelegt, die Mulde konstruktiv mit einer Sohlbreite von 50 cm und einer Tiefe von 30 cm mit waagrechter Sohle und einem Längsgefälle von 0,3 bis 0,5% auszubilden. Die Sohle erhält eine bewachsene Oberbodenzone (20 cm) und eine darunterliegende Sickerpackung mit einer Stärke von 20 cm (Körnung 16/32 mit Geotextil / Filtervlies). Die Mulde ist mit Schwellen, h=20 cm, kaskadiert herzustellen (Lehmschlag), so dass Oberflächenwasser an Ort und Stelle versickern kann. Südlich der Industriestraße ist am Tiefpunkt der Mulde ein Muldenablauf mit Anschluss an den RW-Kanal als Überlauf vorzuhalten. Nördlich der Industriestraße schließt die geplante Mulde direkt an einen best. Durchlass zum Vorfluter an.


2.5 Wasserrechtsverfahren

- Es ist kein eigenständiges Wasserrechtsverfahren erforderlich, da das Vorhaben einer Planfeststellung bzw. einer Plangenehmigung unterliegt.
- Sämtliche Erläuterungen und Berechnungen werden gemäß RE in der Unterlage 18 aufgeführt. Das geplante Entwässerungssystem wird entsprechend in Planunterlagen dargestellt.

2.6 Zeitschiene

Nach Vorliegenden der geforderten Parameter für den anstehenden Boden und Oberboden werden die Unterlagen entsprechend den vorgenannten Festlegungen angepasst.

Aktenvermerk freigegeben:

Bad Kissingen, 24.08.2016 
Ort, Datum, Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen

