

Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg Landesstraße 1165 v. NK 7525 060 n. NK 7525 038 Stat. 2603 bis NK 7525 039 n. NK 7425 002 Stat. 1169	Regierungspräsidium Tübingen
L 1165 Ortsumgehung Beimerstetten	
PSP-Element: V.2420.L1239.N01	

FESTSTELLUNGSENTWURF

UNTERLAGE 18

- Wassertechnische Untersuchungen -

Aufgestellt: Regierungspräsidium Tübingen Abt. 4 Straßenwesen und Verkehr Ref. 44 Planung Tübingen, den 09.12.2020 gez. Suhm	

Wassertechnische Untersuchung

L 1165, Ortsumgehung Beimerstetten

1.1 Allgemeine Annahmen

- Bemessungsregen

Häufigkeiten:

Transportmulden / Kanäle: $n = 0,2$

Zugehörige Regenspende: $r_{15, n=0,2} = 178,9 \frac{l}{s \times ha}$

Versickerung / Rückhaltung: $n = 0,2$

- Abflussbeiwerte ψ (zur Festlegung der undurchlässigen Flächen)

Fahrbahn $\psi = 0,9$

Bankett (Schotterbankett) $\psi = 0,75$

Mulden $\psi = 0,5$

Böschungen $\psi = 0,3$

Außengebiete $\psi = 0,1$

- Betriebliche Rauigkeit der Kanäle $k_b = 1,5 \text{ mm}$
- Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens k_f siehe Baugrundgutachten
- Das Oberflächenwasser aus Außengebieten ist nur für die Bemessung der Gräben, Längs- und Querdolen relevant
- Versickerungsanlagen werden nur für die Rückhaltung von Wasser der Straßen-, Bankett- und Böschungsflächen dimensioniert
- Die Bemessung erfolgt nach den „VwV-Straßenoberflächenwasser vom 25.01.2008 und den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten RiStWag Ausgabe 2002 sowie den ATV-DVWK-Arbeitsblättern A 117 „Bemessung von Rückhalteinrichtungen“ (Dezember 2013), A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ (April 2005) und „Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser“ (Januar 2008).

Die Maßnahme befindet sich im Wasserschutzgebiet (WSG 1 ZV Landeswasserversorgung Stuttgart) in Zone III.

Die Rückhalte- und Reinigungsmaßnahmen des Oberflächenwassers sind zum Schutz des Grundwassers vor Schadstoffeintrag und zum Schutz vor Überschwemmungen erfolgt. Der Oberflächenabfluss aus den Seitenflächen und der Straße wird größtenteils getrennt abgeführt.

1.2 Abschnitt 1

Bauanfang (KM 0+120 / L 1239) – KM 0+250

- Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung = gering
- Entwässerungsmaßnahme = Stufe 3
- Abfluss des Oberflächenwassers der L 1239 und der neuen L 1165 über abgedichtete Bankette und Versickerung auf den flachen Dammböschungen (Neigung < 1:2,5, Aufbau = 30 cm Oberboden und 25 cm carbonhaltiger Sand).
- Das Oberflächenwasser der K 7403 wird über abgedichtete Bankette den parallelen Versickermulden (30 cm Oberboden und 25 cm carbonhaltiger Sand) zugeführt. Das Oberflächenwasser aus dem Bereich des KVP1 wird entlang der Bordsteine gefasst und über Straßenabläufe und Anschlussleitungen ebenfalls den flachen Versickermulden zugeführt. Durch den Aufbau der Versickermulde wird das Oberflächenwasser behandelt und kann schadlos versickern. Auf Grund der breitflächigen Versickerung wird auf eine Bemessung der flachen Versickermulden verzichtet. Die Flächenbelastung aller Versickermulden liegt bei $A_U : A_S < 5:1$.

1.3 Abschnitt 2

KM 0+250 – KM 0+570

- Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung = groß
- Entwässerungsmaßnahme = Stufe 1
- Das Oberflächenwasser der Böschung aus dem Einschnitt von 0+270 bis 0+470 links wird über eine Mulde gesammelt und bei 0+470 links ins Gelände

ausgeleitet. Das unbelastete Wasser fließt entlang des Böschungsfußes bis 0+580 in den Kettelgraben.

- Das Oberflächenwasser der Straße und der Böschung rechts wird über eine Mulde gesammelt und den Versickermulden bei 0+500 zugeführt. Der Notüberlauf sowie die Drainageleitungen der Versickermulden werden bei 0+580 in den Kettelgraben eingeleitet.
- Bemessung Versickerbecken 1 bei 0+540 rechts

$A_{U, \text{Fahrbahn}}$	2.1	$= 2.500 \text{ m}^2 \times 0,9$	=	2.250 m ²
$A_{U, \text{Bankett}}$	2.2	$= 530 \text{ m}^2 \times 0,75$	=	400 m ²
$A_{U, \text{Mulde}}$	2.3	$= 360 \text{ m}^2 \times 0,5$	=	180 m ²
$A_{U, \text{Böschung}}$	2.4	$= 1.800 \text{ m}^2 \times 0,3$	=	540 m ²
Undurchlässige Gesamtfläche $A_{u, \text{gesamt, Becken1}}$				= 3.370 m ²

Bemessung nach DWA-A 117/138 und Bewertungsverfahren nach den Technischen Regeln zu Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser (Anhang 2) siehe Seiten 9+10.

-> Sickerfläche $A_s = 260 \text{ m}^2$ (8 % der undurchlässigen Oberfläche)

Volumen $V = 125 \text{ m}^3$ (bei $D=240 \text{ min}$) – Einstauhöhe $z_M = 0,47 \text{ m}$

Durch den angestrebten Freibord von $h_F=0,10 \text{ m}$ kann ein 10-jähriges Regenerereignis der Dauer $D=240 \text{ min}$ abgedeckt werden. Dies wird in der Bemessung nicht dargestellt.

1.4 Abschnitt 3

KM 0+570 – KM 0+860

- Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung = groß
- Entwässerungsmaßnahme = Stufe 1
- Das Oberflächenwasser der Böschung aus dem Einschnitt von 0+690 bis 0+860 links und aus dem Außengebiet wird über eine Mulde gesammelt und bei 0+690 links ins Gelände ausgeleitet. Das unbelastete Wasser fließt entlang des Böschungsfußes und wird über einen Muldeneinlaufschacht bei 0+590 links gefasst und in den Kettelgraben eingeleitet.

- Das Oberflächenwasser der Straße und der Böschung rechts wird über eine Mulde gesammelt und den Versickermulden bei 0+660 zugeführt. Der Notüberlauf sowie die Drainageleitungen der Versickermulden werden bei 0+580 in den Keltelgraben eingeleitet.
- Bemessung Versickerbecken 2 bei 0+620 rechts

$$A_{U,Fahrbahn} \quad 3.1 = 1.820 \text{ m}^2 \times 0,9 = 1.640 \text{ m}^2$$

$$A_{U,Bankett} \quad 3.2 = 440 \text{ m}^2 \times 0,75 = 330 \text{ m}^2$$

$$A_{U,Mulde} \quad 3.3 = 300 \text{ m}^2 \times 0,5 = 150 \text{ m}^2$$

$$A_{U,Böschung} \quad 3.4 = 1.600 \text{ m}^2 \times 0,3 = 480 \text{ m}^2$$

$$\text{Undurchlässige Gesamtfläche } A_{u,gesamt,Becken2} = 2.600 \text{ m}^2$$

Bemessung nach DWA-A 117/138 und Bewertungsverfahren nach den Technischen Regeln zu Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser (Anhang 2) siehe Seiten 11+12.

-> Sickerfläche $A_s = 240 \text{ m}^2$ (9 % der undurchlässigen Oberfläche)

Volumen $V = 100 \text{ m}^3$ (bei $D=240 \text{ min}$) – Einstauhöhe $z_M = 0,40 \text{ m}$

Durch den angestrebten Freibord von $h_F=0,10 \text{ m}$ kann ein 10-jähriges Regenerereignis der Dauer $D=240 \text{ min}$ abgedeckt werden. Dies wird in der Bemessung nicht dargestellt.

- Bemessung der Kanäle

$$r_{15, n=0,2} = 178,9 \frac{l}{s \times ha}$$

$$A_{U,Fahrbahn} = 1.120 \text{ m}^2 \times 0,9 = 1.010 \text{ m}^2$$

$$A_{U,Bankett} = 240 \text{ m}^2 \times 0,75 = 180 \text{ m}^2$$

$$A_{U,Mulde} = 240 \text{ m}^2 \times 0,5 = 120 \text{ m}^2$$

$$A_{U,Böschung} = 1.250 \text{ m}^2 \times 0,3 = 380 \text{ m}^2$$

$$\text{Zu entwässernde Fläche Kanal } A_{u,Kanal} = 1.690 \text{ m}^2$$

$$\text{KM } 0+660 - 0+800: \quad Q = 1.690 \text{ m}^2 \times 0,01789 \text{ l/(s} \times \text{m}^2) = 31 \text{ l/s}$$

Benötigte Querschnitte:

$$\text{KM } 0+660 - 0+800: \quad \text{DN } 300, 2,0 \% - Q_v = 139 \text{ l/s} > 31 \text{ l/s}$$

$$\text{KM } 0+660 - 0+800: \quad \text{DN } 300, 3,0 \% - Q_v = 170 \text{ l/s} > 31 \text{ l/s}$$

1.5 Abschnitt 4

KM 0+860 bis KM 1+440

- Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung = gering - mittel
- Entwässerungsmaßnahme = Stufe 2 - 3
- Das Oberflächenwasser aus den Einschnittsbereichen 0+860 bis 1+220 links und 1+230 bis 1+390 rechts, sowie der daran angrenzenden Außengebiete, wird über Mulden gesammelt. Das gesammelte Regenwasser wird über Muldeneinläufe gefasst und über einen Regenwasserkanal dem Versickerbecken bei 1+400 rechts zugeführt. Der Notüberlauf und die Drainageleitungen der Sohlentwässerung des Versickerbecken werden über eine Entwässerungsleitung an den Kettelgraben angeschlossen. Da es sich bei dem Oberflächenwasser um unbelastetes Regenwasser handelt, wurde auf eine Bewertung verzichtet.
- Bemessung Versickerbecken 3 bei 1+400 rechts

$$A_{U, \text{Bankett}} \quad 4.2 = (540 \text{ m}^2 + 300 \text{ m}^2) \times 0,75 = 630 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Mulde}} \quad 4.3 = (540 \text{ m}^2 + 240 \text{ m}^2) \times 0,5 = 390 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Böschung}} \quad 4.4 = (3.700 \text{ m}^2 + 1.200 \text{ m}^2) \times 0,3 = 1.470 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Außengebiet}} \quad 4.5 = (13.000 \text{ m}^2 + 8.400 \text{ m}^2) \times 0,1 = 2.140 \text{ m}^2$$

$$\text{Undurchlässige Gesamtfläche } A_{U, \text{gesamt, Becken3}} = 4.630 \text{ m}^2$$

Bemessung nach DWA-A 117/138 siehe Seiten 13.

-> Sickerfläche $A_s = 200 \text{ m}^2$ (4,3 % der undurchlässigen Oberfläche)

Volumen $V = 160 \text{ m}^3$ (bei $D=90 \text{ min}$) – Einstauhöhe $z_M = 0,80 \text{ m}$

Durch den angestrebten Freibord von $h_F=0,20 \text{ m}$ kann ein 20-jähriges Regenergeignis der Dauer $D=90 \text{ min}$ abgedeckt werden. Dies wird in der Bemessung nicht dargestellt.

- Bemessung der Kanäle

$$r_{15, n=0,05} = 235 \frac{l}{s \times ha}$$

$$\text{Zu entwässernde Fläche Kanal } A_{U, \text{Kanal}} = 4.630 \text{ m}^2$$

$$\text{KM 1+220 – 1+390: } Q = 4.630 \text{ m}^2 \times 0,0235 \text{ l/(s} \times \text{m}^2) = 109 \text{ l/s}$$

Benötigte Querschnitte:

KM 1+220 – 1+390: DN 400, 0,46 % – $Q_v = 142 \text{ l/s} > 109 \text{ l/s}$

- Das Oberflächenwasser der Straße, der Einschnittsböschungen 0+860 bis 1+230 rechts und 1+220 bis 1+440 links, sowie der daran angrenzenden Außengebiete, wird über abgedichtete Transportmulden gesammelt und über eine Entwässerungsleitung dem Versickerbecken bei 1+420 links zugeführt. Der Notüberlauf und die Drainageleitungen der Sohlentwässerung des Versickerbeckens werden über eine Entwässerungsleitung an den Keltelgraben angeschlossen.

- Bemessung Versickerbecken 4 bei 1+420 links

$$A_{U, \text{Fahrbahn}} \quad 4.1 = (2.590 \text{ m}^2 + 1.470 \text{ m}^2) \times 0,9 = 3.660 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Bankett}} \quad 4.6 = (560 \text{ m}^2 + 320 \text{ m}^2) \times 0,75 = 660 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Mulde}} \quad 4.7 = (560 \text{ m}^2 + 280 \text{ m}^2) \times 0,5 = 420 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Böschung}} \quad 4.8 = (4.200 \text{ m}^2 + 1.200 \text{ m}^2) \times 0,3 = 1.620 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Außengebiet}} \quad 4.9 = (8.500 \text{ m}^2 + 4.200 \text{ m}^2) \times 0,1 = 1.270 \text{ m}^2$$

$$\text{Undurchlässige Gesamtfläche } A_{U, \text{gesamt, Becken4}} = 7.630 \text{ m}^2$$

Bemessung nach DWA-A 117/138 und Bewertungsverfahren nach den Technischen Regeln zu Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser (Anhang 2) siehe Seiten 14+15.

-> Sickerfläche $A_s = 700 \text{ m}^2$ (9,2 % der undurchlässigen Oberfläche)

Volumen $V = 350 \text{ m}^3$ (bei $D=240 \text{ min}$) – Einstauhöhe $z_M = 0,50 \text{ m}$

Durch den angestrebten Freibord von $h_F=0,20 \text{ m}$ kann ein 100-jähriges Regenerereignis der Dauer $D=240 \text{ min}$ abgedeckt werden. Dies wird in der Bemessung nicht dargestellt.

- Bemessung der Kanäle

$$r_{15, n=0,05} = 235 \frac{l}{s \times ha}$$

$$\text{Zu entwässernde Fläche Kanal } A_{U, \text{Kanal}} = 7.630 \text{ m}^2$$

$$\text{KM 1+170 – 1+230: } Q = 5.140 \text{ m}^2 \times 0,0235 \text{ l/(s} \times \text{m}^2) = 121 \text{ l/s}$$

$$\text{KM 1+300 – 1+400: } Q = 7.620 \text{ m}^2 \times 0,0235 \text{ l/(s} \times \text{m}^2) = 179 \text{ l/s}$$

Benötigte Querschnitte:

KM 1+170 – 1+230: DN 400, 1,0 % – $Q_v = 210 \text{ l/s} > 121 \text{ l/s}$

KM 1+220 – 1+390: DN 500, 0,75 % – $Q_v = 328 \text{ l/s} > 179 \text{ l/s}$

1.6 Abschnitt 5

KM 1+440 – Bauende

- Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung = groß
- Entwässerungsmaßnahme = Stufe 1
- Das Oberflächenwasser aus dem Bereich des KVP2 wird über abgesenkte Bordsteine in die den KVP umschließenden Mulden und Gräben abgeleitet.
- Das Oberflächenwasser der Einschnittsböschung 1+480 bis KVP2 links und das daran angrenzende Außengebiet wird über eine Mulde gesammelt und bei 1+440 unter der L 1165 hindurchgeführt. Das unbelastete Regenwasser wird über eine Entwässerungsleitung in den Keltelgraben abgeleitet.

$$A_{u, \text{Bankett}} \quad 5.5 = 380 \text{ m}^2 \times 0,75 \quad = \quad 285 \text{ m}^2$$

$$A_{u, \text{Mulde}} \quad 5.6 = 260 \text{ m}^2 \times 0,5 \quad = \quad 130 \text{ m}^2$$

$$A_{u, \text{Böschung}} \quad 5.7 = 850 \text{ m}^2 \times 0,3 \quad = \quad 255 \text{ m}^2$$

$$A_{u, \text{Außengebiet}} \quad 5.8 = 60.000 \text{ m}^2 \times 0,1 \quad = \quad 6.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Undurchlässige Gesamtfläche } A_{u, \text{Ableitung}} \quad = \quad 6.670 \text{ m}^2$$

- Bemessung Kanalleitung zum Keltelgraben
Über die Entwässerungsleitung werden die Drosselabflüsse aus den drei Versickerbecken bei 1+440 abgeleitet, sowie das Außengebiet und die Flächen aus dem vorangegangenen beschriebenen Bereich. Der Drosselabfluss aus den drei Versickerbecken beträgt $Q_{\max, n=0,01} = 20 \text{ l/s}$. Die Ableitungsmenge aus dem beschriebenen Bereich beträgt, je nach Bemessungsregen, wie folgt.

$$r_{15, n=0,05} = 235 \frac{l}{s \times ha} \quad r_{15, n=0,01} = 300 \frac{l}{s \times ha}$$

$$Q_{\text{Ableitung}, n=0,05} = 6.670 \text{ m}^2 \times 0,0235 \text{ l/(s} \times \text{m}^2) = 157 \text{ l/s}$$

$$\underline{Q_{\text{Ableitung}, n=0,01} = 6.670 \text{ m}^2 \times 0,0300 \text{ l/(s} \times \text{m}^2) = 200 \text{ l/s}}$$

Somit ergibt sich eine gesamte Abflussmenge von:

$$Q_{n=0,05} = 157 \text{ l/s} + 20 \text{ l/s} = 177 \text{ l/s}$$

$$Q_{n=0,01} = 200 \text{ l/s} + 20 \text{ l/s} = 220 \text{ l/s}$$

Benötigter Querschnitt:

$$\text{DN 500, } 0,57 \% - Q_v = 285 \text{ l/s} > 220 \text{ l/s}$$

- Das Oberflächenwasser der Straße (1+440 bis KVP2) und der Einschnittsböschung rechts wird über eine Mulde gesammelt und dem Versickerbecken bei 1+460 rechts zugeführt. Der Notüberlauf und die Drainageleitungen der Sohlentwässerung des Versickerbecken werden über eine Entwässerungsleitung an den Kettelgraben angeschlossen.

- Bemessung Versickerbecken 5 bei 1+420 links

$$A_{U, \text{Fahrbahn}} \quad 5.1 = 1.720 \text{ m}^2 \times 0,9 = 1.550 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Bankett}} \quad 5.2 = 300 \text{ m}^2 \times 0,75 = 225 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Mulde}} \quad 5.3 = 160 \text{ m}^2 \times 0,5 = 80 \text{ m}^2$$

$$A_{U, \text{Böschung}} \quad 5.4 = 500 \text{ m}^2 \times 0,3 = 150 \text{ m}^2$$

$$\text{Undurchlässige Gesamtfläche } A_{u, \text{gesamt, Becken5}} = 2.005 \text{ m}^2$$

Bemessung nach DWA-A 117/138 und Bewertungsverfahren nach den Technischen Regeln zu Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser (Anhang 2) siehe Seiten 16+17.

-> Sickerfläche $A_s = 180 \text{ m}^2$ (9,3 % der undurchlässigen Oberfläche)

Volumen $V = 90 \text{ m}^3$ (bei $D=240 \text{ min}$) – Einstauhöhe $z_M = 0,50 \text{ m}$

Durch den angestrebten Freibord von $h_F=0,15 \text{ m}$ kann ein 100-jähriges Regenerereignis der Dauer $D=240 \text{ min}$ abgedeckt werden. Dies wird in der Bemessung nicht dargestellt.

Bewertungsverfahren nach TRABS (Anhang 2)

Projekt

L 1165, Ortsumgehung Beimerstetten
Entwässerungskonzept

Entwässerungssystem:

Versickerbecken 1 bei Bau-KM 0+540 - Zuleitung über Rasenmulde
Anzahl Kfz: ca. 7.200 Fz/24h

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Keltelgraben	G22	11

Flächenanteil f_i (Kapitel 4)		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
3.370	1,00	L1	1	F5	27	28
$\Sigma = 3.370$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$:				$B = 28$

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$:	$G/B = 11/28 = 0,39$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	260

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a und 4b)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1b	0,20
$A_u : A_s = 13,0$		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Kapitel 6.2.2):}$		$D = 0,2$

Emissionswert $E = B * D$:	$E = 5,6$
-----------------------------	-----------

keine weitere Behandlung nötig, da $E \leq G$!

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA - A 138

Muldenversickerung:

Versickerbecken 1 bei KM 0+540

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.370
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	3.370
Versickerungsfläche	A_s	m ²	260
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	54,3
120	42,7
180	30,4
240	23,9
360	17,1
540	12,2
720	9,6

Berechnung:

V [m ³]
114,3
117,6
120,9
122,1
121,9
116,6
108,5

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,9
erforderliches Mulden Speichervolumen	V	m³	122,1
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,47
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	26,1

Bewertungsverfahren nach TRABS (Anhang 2)

Projekt

L 1165, Ortsumgehung Beimerstetten
Entwässerungskonzept

Entwässerungssystem:

Versickerbecken 2 bei Bau-KM 0+620 - Zuleitung über Rasenmulde und Kanal
Anzahl Kfz: ca. 7.200 Fz/24h

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Kettelgraben	G22	11

Flächenanteil f_i (Kapitel 4)		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
2.600	1,00	L1	1	F5	27	28
$\Sigma = 2.600$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				$B = 28$

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$:	$G/B = 11/28 = 0,39$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	240

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a und 4b)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1b	0,20
$A_u : A_s = 10,8$		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Kapitel 6.2.2):		$D = 0,2$

Emissionswert $E = B * D$:	$E = 5,6$
-----------------------------	-----------

keine weitere Behandlung nötig, da $E \leq G$!

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA - A 138

Muldenversickerung:

Versickerbecken 2 bei KM 0+620

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.600
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.600
Versickerungsfläche	A_s	m ²	240
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	54,3
120	42,7
180	30,4
240	23,9
360	17,1
540	12,2
720	9,6

Berechnung:

V [m ³]
88,3
90,5
92,3
92,5
90,8
84,4
75,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	23,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	92,5
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,39
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	21,4

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA - A 138

Muldenversickerung:

Versickerbecken 3 bei KM 1+400 rechts

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	4.630
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	4.630
Versickerungsfläche	A_s	m ²	200
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	108,4
60	89,6
90	63,3
120	49,5
180	35,1
240	27,5
360	19,5

Berechnung:

V [m ³]
147,0
158,5
158,8
156,6
148,5
137,2
109,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	63,3
erforderliches Mulden Speichervolumen	V	m³	158,8
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,79
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,8

Bewertungsverfahren nach TRABS (Anhang 2)

Projekt

L 1165, Ortsumgehung Beimerstetten
Entwässerungskonzept

Entwässerungssystem:

Versickerbecken 4 bei Bau-KM 1+420 links - Zuleitung über Rasenmulde und Kanal
Anzahl Kfz: ca. 7.200 Fz/24h

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III	G26	≤ 5

Flächenanteil f_i (Kapitel 4)		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
7.630	1,00	L1	1	F5*	21,6	22,6
$\Sigma = 7.630$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				$B = 22,6$

* = Die Flächenbelastungspunkte sind bei Ableitung über Rasenmulden mit einem Abminderungsfaktor von 0,8 zu multiplizieren (s. TRABS Anhang 2).

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$:	$G/B = 5/22,6 = 0,22$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	700

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a und 4b)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1b	0,20
$A_u : A_s = 10,9$		
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Kapitel 6.2.2):		$D = 0,2$

Emissionswert $E = B * D$:	$E = 4,52$
-----------------------------	------------

keine weitere Behandlung nötig, da $E \leq G$!

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA - A 138

Muldenversickerung:

Versickerbecken 4 bei KM 1+420 links

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * 60 * f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	7.630
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	7.630
Versickerungsfläche	A_s	m ²	700
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	63,3
120	49,5
180	35,1
240	27,5
360	19,5
540	13,9
720	10,9

Berechnung:

V [m ³]
305,7
312,4
319,7
321,4
316,5
301,0
277,2

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	27,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	321,4
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,46
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	25,5

Bewertungsverfahren nach TRABS (Anhang 2)

Projekt

L 1165, Ortsumgehung Beimerstetten
Entwässerungskonzept

Entwässerungssystem:

Versickerbecken 5 bei Bau-KM 1+460 rechts - Zuleitung über Rasenmulde
Anzahl Kfz: ca. 7.200 Fz/24h

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III	G26	≤ 5

Flächenanteil f_i (Kapitel 4)		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i * (L_i + F_i)$
2.005	1,00	L1	1	F5*	21,6	22,6
$\Sigma = 2.005$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				$B = 22,6$

* = Die Flächenbelastungspunkte sind bei Ableitung über Rasenmulden mit einem Abminderungsfaktor von 0,8 zu multiplizieren (s. TRABS Anhang 2).

Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich, da $B > G$!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$:	$G/B = 5/22,6 = 0,22$
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	180

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a und 4b)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden	D1b	0,20
$A_u : A_s = 11,1$		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Kapitel 6.2.2):}$		$D = 0,2$

Emissionswert $E = B * D$:	$E = 4,52$
-----------------------------	------------

keine weitere Behandlung nötig, da $E \leq G$!

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA - A 138

Muldenversickerung:

Versickerbecken 5 bei KM 1+460 rechts

Eingabedaten:

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.930
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	Ψ_m	1	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.930
Versickerungsfläche	A_s	m ²	180
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagfaktor	f_z	1	1,15

örtliche Regendaten:

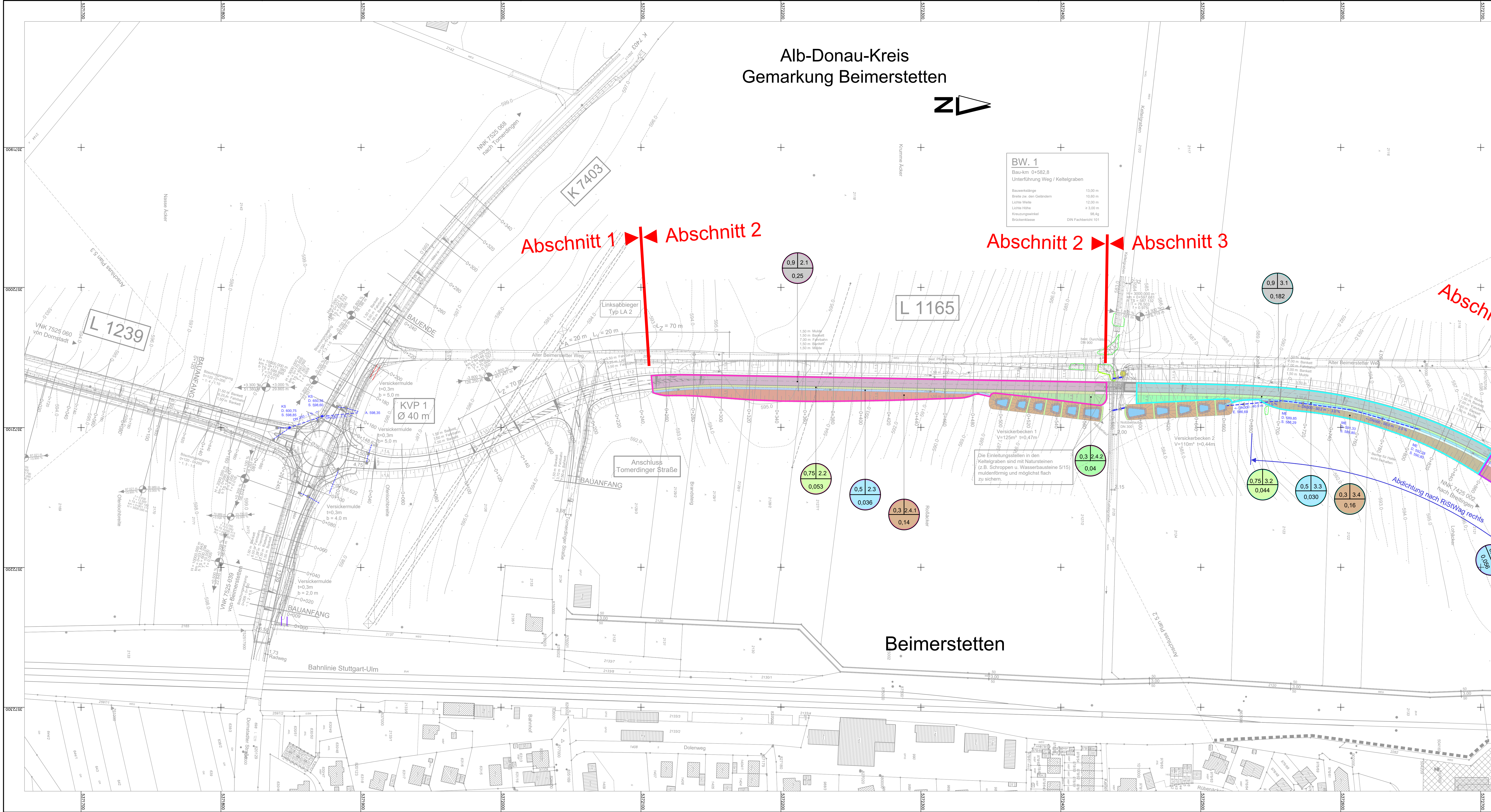
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	63,3
120	49,5
180	35,1
240	27,5
360	19,5
540	13,9
720	10,9

Berechnung:

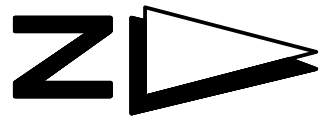
V [m ³]
80,3
82,1
84,1
84,6
83,5
79,6
73,6

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	27,5
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	84,6
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,47
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	26,1



Alb-Donau-Kreis
Gemarkung Beimerstetten



BW. 1
Bau-km 0+582,8
Unterführung Weg / Ketteigraben

Bauwerkbreite	13,00 m
Breite zw. den Geländen	10,60 m
Lichte Höhe	12,00 m
Lichte Höhe	≥ 3,00 m
Kreisungswinkel	98,4°
Brückenklasse	DIN Fachbericht 101

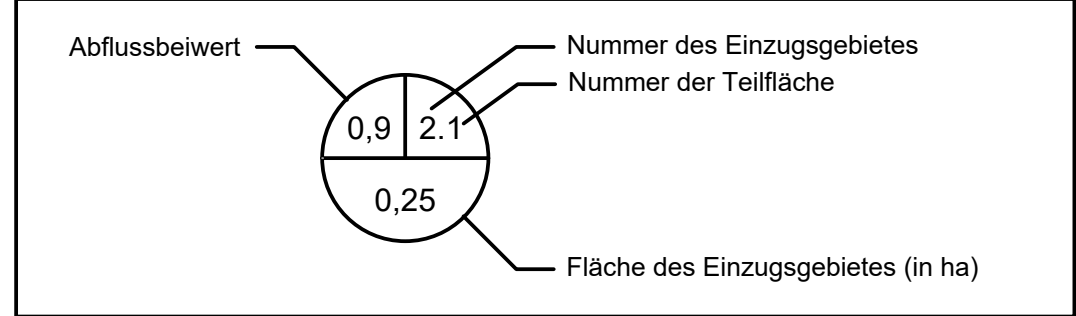
Abschnitt 1

Abschnitt 2

Abschnitt 2

Abschnitt 3

Abschnitt 4



Bemessungsregenspende: $r_{15, m=0,2} = 178,9 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$

Gebiet	Abflussbeiwert ψ
Fahrbahn	0,9
Bankett (Schotterbankett)	0,75
Mulden	0,5
Böschungen	0,3
Außengebiete	0,1

1	2	3
pirker + pfeiffer ingenieure	Büro Münsingen Telefon +49 7381 9398-0 Münsingen - Reutlingen Rottweil - Friedrichshafen Neu-Ulm - Markt Altdorf www.pirker-pfeiffer.de	Datum Name gezeichnet 18.12.2019 BERTSCH geprüft 18.12.2019 SCHEUER freigegeben

	Straßenbauverwaltung Baden - Württemberg Regierungspräsidium Tübingen	Datum Name bearbeitet
--	--	--------------------------

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

von Netzknoten	nach Netzknoten	Station
Anfangsstation 715251016101	715251013181	216103
Endstation 715251013191	714251010121	111619

Lagesystem: GK ☒ UTM ☐	Stand Kataster: 09 / 2014
Höhensystem: NN ☒ NHN ☐	Bestandsvermessung: 2006 / 2015

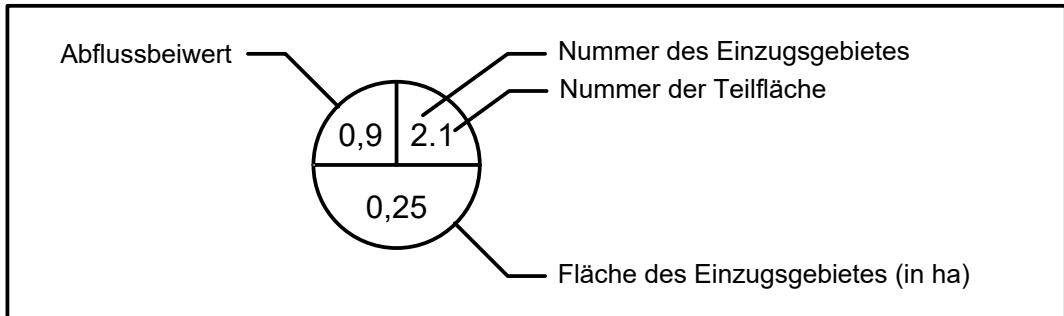
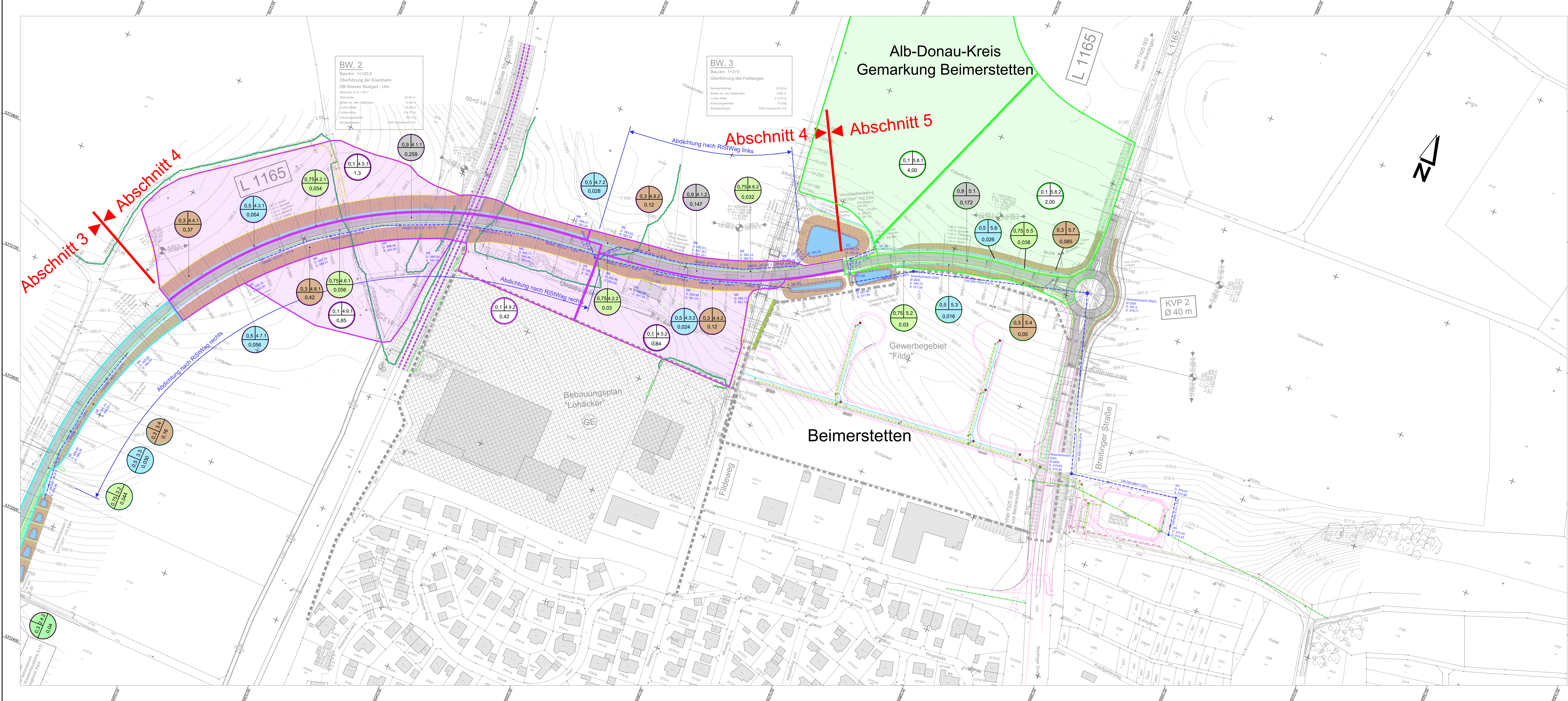
FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Baden - Württemberg	Unterlage 18
Straße: L 1165	Blatt-Nr. 1
Nächster Ort: Beimerstetten	LAGEPLAN
PROJIS-Nr.:	Gebietseinteilung
PSP-Element: V.2420.L1239.N01	Maßstab: 1:1000

L 1165 Ortsumgebung Beimerstetten Bau-km 0+000 bis 1+641	
---	--

Aufgestellt: Regierungspräsidium Tübingen Aut. 4 - Straßenwesen und Verkehr Ref. 44 Planung	Tübingen, den 09.12.2020 gez. Suhm
--	------------------------------------

Geodaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl.bw.de, 2018-11-16 Gezeichnet: Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg P.L. Projekt 11300-113061134004, Genehmigungsplanung/Selbstvermessung/LFG-Gebietseinteilung, 2020-07-07 dwg 09.07.2020, 16:12:26 - dwdwg.bertsch	PLANGR. 1:30x6,60m=0,78mm
--	---------------------------



Bemessungsregenspende: $r_{15, mm, 0.2} = 178.9 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$

Gebiet	Abflussbeiwert ψ
Fahrstreifen	0.5
Bankkette (Schotterbankkette)	0.75
Mulden	0.5
Böschungen	0.3
Außengebiet	0.1

1 2 3

pirker + pfeiffer ingenieure

Büro Münsingen
Telefon +49 7381 9398-0
Münsingen - Reudlingen
Rottweil - Friedrichshafen
Neu-Ulm - Markt Allendorf
www.pirker-pfeiffer.de

gezeichnet 18.12.2019 BERTSCH
geprüft 18.12.2019 SCHEUER
freigegeben

Straßenbauverwaltung Baden - Württemberg
Regierungspräsidium Tübingen

bearbeitet Datum Name

Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

von Netzknoten	nach Netzknoten	Station
7 5 2 5 0 6 0	7 5 2 5 0 3 8	2 6 0 3
7 5 2 5 0 3 9	7 4 2 5 0 0 2	1 1 6 9

Lagesystem: GK ☐ UTM ☐	Stand Kataster: 09 / 2014
Höhensystem: NN ☐ NHN ☐	Bestandsvermessung: 2006 / 2015

FESTSTELLUNGSENTWURF

Straßenbauverwaltung Baden - Württemberg	Unterlage 18
Straße: L 1165	Blatt-Nr. 2
Nächster Ort: Beimerstetten	LAGEPLAN
PROJIS-Nr.:	Gebietsenteilung
PSP-Element: V 2420.L1239.N01	Maßstab: 1:1000

L 1165 Ortsumgehung Beimerstetten Bau-km 0+000 bis 1+641	
Aufgestellt: Regierungspräsidium Tübingen Abt. 4 - Straßenwesen und Verkehr Ref. 44 Planung	Tübingen, den 09.12.2020 gez. Suhm