

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern – Staatliches Bauamt Krumbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: GZ 5\_ / 120 / 1,285 bis B 16 / 1220 / 1,653

Verlegung in Kleinkötz

PROJIS-Nr.:

# UNTERLAGEN

zum

## Feststellungsentwurf

nach Art. 36 Abs. 1 BayStrWG

- Wassertechnische Untersuchungen -
- Erläuterungen -

Aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Krumbach



Weirather, Ltd. Baudirektor  
Krumbach, den 15.09.2021



## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
1 Einleitung.....	4
2 Beschreibung des Entwässerungssystems .....	4
3 Wassertechnische Berechnungen - Abschnitt II .....	5
3.1 Grundlagen/Verwendete Formeln.....	5
3.2 Qualitative Grundwasserbelastung (DWA-M 153) .....	5
3.3 Quantitative Grundwasserbelastung (DWA-A 138 bzw. RAS-Ew).....	7
A Anlagen .....	8
A.1 Bewertung nach DWA-M 153 .....	8
A.2 Berechnungen nach DWA-A 138.....	12
A.3 Skizze der Versickerungsbereiche Abschnitt II - A1-A4 .....	16

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Art der Entwässerungseinrichtung .....	4
Tabelle 2: Werte für $A_{u,i}$ und $f_i$ .....	6



### Verwendete Abkürzungen/Einheiten:

- a Jahre
- $A_E$  Fläche des Einzugsgebiets
- $A_s$  Sickerfläche
- $A_u$  Rechenwert f. die undurchlässige Fläche
- B Abflussbelastung
- Bau-km Baukilometrierung/Stationierung d. Baumaßnahme
- D Durchgangswert; Regendauer
- DTV Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke [KfZ/24h]
- E Emissionswert
- F Herkunftsflächentyp
- G Gewässerpunktee
- ha Hektar
- km Kilometer
- KfZ/24h Kraftfahrzeuge pro Tag
- $k_r$  Durchlässigkeitsbeiwert d. gesättigten Zone [m/s]
- $k_{f,u}$  Durchlässigkeitsbeiwert d. ungesättigten Zone [m/s]
- L Luftverschmutzungstyp
- l Liter
- l/s Liter pro Sekunde
- m Meter
- m/s Meter pro Sekunde
- N Nutzungszeitraum [a]
- n Häufigkeit [1/n]
- $q_s$  Spezifische Versickerungsrate [l/s\*ha]
- $Q_s$  Hier: Versickerungsrate
- $r_{D(n)}$  Regenspende für die Dauer D und die Häufigkeit n



## 1 Einleitung

In folgender Anlage zum Feststellungsentwurf wird das Entwässerungskonzept beschrieben und der Oberflächenabfluss der Straße einer qualitativen und quantitativen Betrachtung nach den Papieren DWA-A 138 und DWA-M 153 bzw. der RAS-Ew unterzogen.

## 2 Beschreibung des Entwässerungssystems

Grundsätzlich kann die Strecke entwässerungstechnisch in drei Grobbereiche eingeteilt werden.

Der erste Abschnitt von Bau-km 0+000 bis 0+970 befindet sich auf Kötzer Flur und ist von Bauanfang bis ca. 0+500 bereits bebaut. Hierfür entsteht durch die Baumaßnahme nur eine geringfügige Steigerung des Oberflächenabflusses. Die Ableitung des Oberflächenabflusses ist durch das bestehende Kanalnetz gewährleistet. Die Strecke entspricht im Wesentlichen dem gültigen Bebauungsplan, auf den der Bestand ausgelegt ist.

Beim zweiten Abschnitt von Bau-km 0+970 bis 1+550 ist die Entwässerung als Flächenversickerung über die Schultern geplant. Die Fahrbahn entwässert in Stationierungsrichtung komplett nach rechts (Versickerungsbereich A1). Der Radweg, sowie die Nebenflächen entwässern nach links. Die zwei Stichstraßen begrenzen die drei Sickerflächen A2, A3 und A4. Die Straßen entwässern jeweils nach Norden, also in die Flächen A3 und A4. Diese Entwässerungsbereiche sind in der Anlage 18.1.1 skizziert.

Der dritte und letzte Abschnitt von Bau-km 1+550 bis 2+050 ist bereits bebaut und befindet sich auf Günzburger Flur. Die bestehende Entwässerung bleibt im Wesentlichen unverändert. Lediglich bei Beginn des Abschnitts (ca. Bau-km 1+600) kommen ca. 350 m<sup>2</sup> abflusswirksame Fläche dazu, welche über den Winkelgraben abgeführt werden. Die mengenmäßige Ableitung ist durch das bestehende Wasserrecht abgedeckt und es ergeben sich keine wasserrechtlichen Auswirkungen.

Zusammenfassend die Entwässerungsabschnitte:

Abschnitt	von	bis	Art der Entwässerung
I)	0+000	0+970	Fangen des Wassers in Rinnen und straßenbegleitenden Mulden und Einleitung in das bestehende Kanalnetz von Kötz.
II)	0+970	1+150	Radweg u. Nebenflächen über linke Schulter
	1+150	1+420	Radweg u. Nebenflächen über linke Schulter;
	1+420	1+550	Radweg u. Nebenflächen über linke Schulter
	0+970	1+550	Fahrbahn GZ5 über rechte Schulter
III)	1+550	2+050	Einleiten über Mulde in den Winkelgraben und über Bestand

Tabelle 1: Art der Entwässerungseinrichtung



### 3 Wassertechnische Berechnungen - Abschnitt II

Wie im Punkt 2 beschrieben, muss für den Abschnitt II der Nachweis der Regenwasserbehandlung qualitativ wie quantitativ erbracht werden.

#### 3.1 Grundlagen/Verwendete Formeln

Grundlage für die Bewertung der Grundwasserbelastung und der Berechnung sind die Papiere DWA-M 153, DWA-A 138 und die RAS-Ew in Ihren gültigen Fassungen.

Folgende Formeln werden verwendet:

$$A_u = \sum A_{E,i} * \Psi_i \quad := \text{Rechenwert f. die wasserundurchlässige Fläche [Gl.1]}$$

$$f_i = \frac{A_{u,i}}{\sum_{i=1}^n A_{u,i}} \quad := \text{Flächenanteil der undurchlässigen Teilflächen [Gl.2]}$$

$$E = B * D \quad := \text{Emissionswert [Gl.3]}$$

$$B = \sum f_i (L_i + F_i) \quad := \text{Abflussbelastung [Gl.4]}$$

$$D_{max} = \frac{G}{B} \quad := \text{maximal zulässiger Durchgangswert [Gl.5]}$$

$$(A_u + A_s) * r_{D(n)} * 10^{-7} < A_s * \frac{k_f}{2} \quad := \text{Bedingung für ausreichende Versickerung [Gl.6]}$$

bzw. umgeformt

$$A_s = \frac{A_u}{\frac{k_f * 10^7}{2 * r_{D(n)}} - 1} \quad := \text{minimal notwendige Versickerungsfläche [Gl.7]}$$

Die verwendeten Eingangswerte werden in den Punkten 3.2 und 3.3 beschrieben.

#### 3.2 Qualitative Grundwasserbelastung (DWA-M 153)

Zunächst wird das Ausmaß der Gewässerbelastung durch den Schadstoffeintrag nach DWA-M 153 bewertet.

##### Gewässerpunkte G

Bei den hier behandelten Flächen handelt es sich jeweils um Grundwasser (-2,0 m u. GOK) außerhalb von einem Trinkwassereinzugsgebiet oder einer Wasserschutzzone. Nach Tabelle A.1a des DWA-M 153 (Grundwasser G12) ergeben sich für die

- Gewässerpunkte G = 10.

Aufgrund des Verkehrsaufkommens, sowie der Art des Gebiets ergeben sich folgende Einflüsse:

- Einflüsse aus der Luft: L3 gem. Tab. A.2
- Herkunftsfläche: F6 u. F1 gem. Tab. A.3



### Bestimmung $A_u$ und $f_i$

Bei der Bestimmung der undurchlässigen Fläche ergibt sich folgende Flächeneinteilung mit den zugeordneten Spitzenabflussbeiwerten  $\psi_m$ :

Versickerungs- bereich	Herkunftsfläche	$A_{E,i}$ [ha]	$\Psi_m$ [-]	$A_{u,i}$ [ha]	$f_i$ [-]
A1	Fahrbahn	0,5366	0,9	0,48	0,91
	Bankette	0,0577	0,3	0,02	0,03
	Böschung	0,1022	0,3	0,03	0,06
	<b><math>A_u = \Sigma A_{u,i} =</math></b>			<b>0,53</b>	
A2	Radweg	0,0478	0,9	0,04	0,36
	Bankette	0,0234	0,3	0,01	0,06
	Straßenbegleitgrün	0,0315	0,3	0,01	0,08
	Böschung	0,1211	0,3	0,04	0,57
<b><math>A_u = \Sigma A_{u,i} =</math></b>			<b>0,10</b>		
A3	Fahrbahn	0,0323	0,9	0,03	0,30
	Radweg	0,0640	0,9	0,06	0,45
	Bankette	0,0404	0,3	0,01	0,12
	Böschung	0,0975	0,3	0,03	0,23
<b><math>A_u = \Sigma A_{u,i} =</math></b>			<b>0,13</b>		
A4	Fahrbahn	0,0145	0,9	0,01	0,44
	Radweg	0,0323	0,9	0,03	0,49
	Bankette	0,0254	0,3	0,01	0,25
	Böschung	0,0300	0,3	0,01	0,15
<b><math>A_u = \Sigma A_{u,i} =</math></b>			<b>0,06</b>		

Tabelle 2: Werte für  $A_{u,i}$  und  $f_i$

### Ermittlung der Abflussbelastung B und des maximal zulässigen Durchgangswertes $D_{max}$

Mit den Gleichungen [Gl.4] und [Gl.5] werde B und  $D_{max}$  berechnet. Die Ergebnisse sind dem Punkt A.1 zu entnehmen. Die Behandlungsmaßnahme wird nach Tabelle A4.a DWA-M 153 gewählt. Vor Ort wurden im Mittel ca. 30-40 cm. Oberboden festgestellt. Zur Berechnung werden auf der sicheren Seite liegend 20 cm angesetzt.



### Ermittlung E und Überprüfung der Behandlungsmaßnahme

Die Berechnung nach [Gl.3] ergibt für alle Bereiche einen Wert kleiner 10, was dem oben ermittelten Wert der Gewässerpunkte entspricht. Qualitativ ist eine Flächenversickerung über die Schulter in den betrachteten Bereichen anwendbar. Die vorgefundenen Oberbodenstärken geben hier noch eine zusätzliche Sicherheit für die Reinigungswirkung.

### **3.3 Quantitative Grundwasserbelastung (DWA-A 138 bzw. RAS-Ew)**

#### Bestimmung Au

Mit Ausnahme der Fläche A1 reichen bei allen Flächen die vorhandenen / geplanten Böschungflächen als Versickerungsfläche aus. Da es sich um einen geschütteten Straßendamm mit frostsicherem Material handelt, kann die spezifische Versickerungsrate gemäß RAS-Ew von  $q_s=300 \text{ l/(s*ha)}$  angesetzt werden. Dies entspricht einem  $k_f$ -Wert von etwa  $6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ . Für die Nebenflächen (Bankette, Straßenbegleitgrün) wird  $q_s=150 \text{ l/s*ha}$  angesetzt: Der gleiche Wert gilt auch für die Versickerungsfläche A1. Hier stehen zwischen 10-15 Meter Breite zur Verfügung.

#### Überprüfung der vorhandenen bzw. geplanten Böschung als Versickerungsfläche

Die Überprüfung, ob die vorhanden Böschung zur Versickerung ausreicht, erfolgt mit der [Gl.7]. Die ermittelte Mindestversickerungsfläche wird mit der vorhandenen Böschungfläche verglichen.

Als Regeneingangsdaten werden die KOSTRA-DWD 2000 Daten für den Standort Günzburg verwendet. Nach RAS-Ew ist der 15-minütige Blockregen mit einer jährlichen Wiederkehrzeit anzusetzen. Dies entspricht einem  $r_{15(1)}$  von  $113,9 \text{ l/s*ha}$ .

#### Ermittlung der zusätzlich notwendigen Versickerungsfläche

Für die Fläche A1 ist die Böschung nicht ausreichend. Am Dammfuß stehen ca. 10-15 m Breite als Sickerfläche zur Verfügung, bevor der Winkelgraben kommt. Ab einer Breite von ca. 5,5 m ergibt sich eine ausreichende Versickerung. Die Bedingung nach [Gl.6] ist erfüllt und es ergibt sich für den betrachteten Fall keinen Abfluss in den Winkelgraben.

Die zusätzlich erforderliche Versickerungsfläche hat somit ab Böschungsfuß Richtung Winkelgraben eine Breite von 5,50 m.



## A Anlagen

### A.1 Bewertung nach DWA-M 153

#### Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Projekt:

Verlegung GZ 5 Kötz – Günzburg
Flächenversickerung des Oberflächenabflusses über die Schulter von ca. Bau-km 0+970 – 1+500
FBR rechts

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G12	10

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)		Luft $L_i$ (Tabelle A.2)		Fläche $F_i$ (Tabelle A.3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{w,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
306,6	0,06	L4	8	F1	5	0,75
4829,4	0,91	L4	8	F6	35	39,11
173,1	0,03	L4	8	F6	35	1,4
						0
						0
$\Sigma =$	1,0	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				<b>B = 41,27</b>

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$ 

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$	<b><math>D_{max} = 0,24</math></b>
-----------------------------------------------------	------------------------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm Oberboden	D2 (Spalte a)	0,2
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2)}$		<b>D = 0,2</b>

Emissionswert $E = B \times D$	<b>E = 8,25</b>
--------------------------------	-----------------

$$E = \underline{8,25} \quad G = \underline{10}$$

Behandlungsmaßnahme ausreichend, da  $E < G!$



### Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Projekt:

Verlegung GZ 5 Kötz – Günzburg
Flächenversickerung des Oberflächenabflusses über die Schulter von ca. Bau-km 0+970 – 1+150
FBR links

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G12	10

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)		Luft $L_i$ (Tabelle A.2)		Fläche $F_i$ (Tabelle A.3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{w,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
457,8	0,09	L4	8	F1	5	1,12
430,2	0,08	L4	8	F6	35	3,48
70,2	0,01	L4	8	F6	35	0,57
						0
						0
$\Sigma =$	0,2	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				<b>B = 5,17</b>

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G / B$	<b><math>D_{max} = 1,93</math></b>
-----------------------------------------------------	------------------------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm Oberboden	D2 (Spalte a)	0,2
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (Abschnitt 6.2.2)		<b>D = 0,2</b>

Emissionswert $E = B \times D$	<b>E = 1,03</b>
--------------------------------	-----------------

$E = 1,03$        $G = 10$

Behandlungsmaßnahme ausreichend, da  $E < G$

**Bewertungsverfahren nach DWA-M 153**

Projekt:

Verlegung GZ 5 Kötz – Günzburg

Flächenversickerung des Oberflächenabflusses über die Schulter von ca. Bau-km 1+150 – 1+420

FBR links

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G12	10

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)		Luft $L_i$ (Tabelle A.2)		Fläche $F_i$ (Tabelle A.3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{w,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
292,5	0,06	L4	8	F1	5	0,72
866,7	0,16	L4	8	F6	35	7,02
121,2	0,02	L4	8	F6	35	0,98
						0
						0
$\Sigma =$	0,2	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				<b>B = 8,72</b>

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$ maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G / B$   **$D_{max} = 1,15$** 

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm Oberboden	D2 (Spalte a)	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2)		<b>D = 0,2</b>

Emissionswert  $E = B \times D$  **E = 1,74**E = 1,74      G = 10Behandlungsmaßnahme ausreichend, da  $E < G$ !

**Bewertungsverfahren nach DWA-M 153**

Projekt:

Verlegung GZ 5 Kötz – Günzburg

Flächenversickerung des Oberflächenabflusses über die Schulter von ca. Bau-km 1+420 – 1+550

FBR links

Gewässer (Tabellen A.1a und A.1b)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G12	10

Flächenanteil $f_i$ (Abschnitt 4)		Luft $L_i$ (Tabelle A.2)		Fläche $F_i$ (Tabelle A.3)		Abflussbelastung $B_i$
$A_{w,i}$	$f_i$	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \times (L_i + F_i)$
90	0,02	L4	8	F1	5	0,22
421,2	0,08	L4	8	F6	35	3,41
76,8	0,01	L4	8	F6	35	0,62
						0
						0
$\Sigma =$	0,1	Abflussbelastung $B = \Sigma B_i$				<b>B = 4,25</b>

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn  $B \leq G$ maximal zulässiger Durchgangswert  $D_{max} = G / B$   **$D_{max} = 2,35$** 

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen A.4a, A.4b und A.4c)	Typ	Durchgangswerte $D_i$
Versickerung durch 20 cm Oberboden	D2 (Spalte a)	0,2
Durchgangswert $D =$ Produkt aller $D_i$ (Abschnitt 6.2.2)		<b>D = 0,2</b>

Emissionswert  $E = B \times D$  **E = 0,85**E = 0,85      G = 10Behandlungsmaßnahme ausreichend, da  $E < G$ !

## A.2 Berechnungen nach DWA-A 138

### Nachweis der ausreichenden Versickerungsleistung gem. DWA-A138

Oberflächenabfluss GZ 5 Kötz – Günzburg FBR rechts ca. KM 0+970 – 1+550

D [min.]=	15	gem. Tabelle 3 DWA-A 138
N [1/a]=	1	gem. RAS-ew
T [a]=	1	gem RAS-ew 1,0
rD,n [l/(s x ha)] =	113,9	KOSTRA-DWD 2000, Günzburg

#### 1. Bestimmung Au

Bestimmung Au [ha]				
Belag	$\Psi$	A <sub>i</sub>	A <sub>u,i</sub>	q <sub>s</sub> [l/s*ha]
Böschung	0,3	1022	306,6	300
Fahrbahn Asphalt	0,9	5366	4829,4	0
Bankette	0,3	577	173,1	150
$\Sigma =$			<b>0,53</b>	

#### 2. Versickerungsart Flächenversickerung ü. Schulter

#### 3. Bestimmung As,min

a) Überprüfung, ob Dammböschung ausreicht

kf,u = 0,000030 300 l/(s x ha) gem. RAS-ew für Mulden, Damm u. Bankette (Kies, Sand)

kf = 0,000060

Bedingung:  $K_f > 2 \times rD(n) \times 10^{(-7)}$

**Bed. erfüllt!**

A<sub>s,min</sub> = 3061,71 [m<sup>2</sup>] Ansatz Versickerung über Böschung

A<sub>s,vor</sub> = 1022,00 [m<sup>2</sup>] -> Böschungsfäche reicht nicht aus!

b) zusätzliche Versickerungsfläche entlang Dammfuß

B = 5,5 [m] bis zu 10 – 15 m zur Verfügung

L = 580 [m]

$\Psi = 0,05 [-]$

A<sub>s,neu</sub> = 0,32 [ha] spez. Versickerungsrate 150 l/s\*ha

Abflüsse:	Q = A x [(rD(n) - q <sub>s</sub> ) [l/s]		
Böschung:	0,10	x ( 113,9 - 300,0 ) =	-19,0 kein Abfluss!
Bankette:	0,06	x ( 113,9 - 150,0 ) =	-2,1 kein Abfluss!

-> Au = 0,48 [ha]

$(Au + As) \cdot rD(n) \cdot 10^{(-7)}$	<	As x (kf/2)
0,091	<	0,096

### Nachweis ausreichender Versickerung A1 nach DWA-A 138

**Nachweis der ausreichenden Versickerungsleistung gem. DWA-A138**

Oberflächenabfluss GZ 5 Kötz – Günzburg FBR links (Geh- u. Radweg) ca Km 0+970 – 1+150

D [min.]=	15	gem. Tabelle 3 DWA-A 138
N [1/a]=	1	gem. RAS-ew
T [a]=	1	gem RAS-ew 1,0
rD,n [l/(s x ha)] =	113,9	KOSTRA-DWD 2000, Günzburg

## 1. Bestimmung Au

Bestimmung Au [ha]					
Belag	$\Psi$	A <sub>v</sub>	A <sub>u,l</sub>	qs [l/s/ha]	Abs.
Fahrbahn Asphalt	0,9	0	0	0	Km 0+970 – 1+150
Gehweg Asphalt	0,9	478	430,2	0	
Straßenbegleitgrün	0,3	315	94,5	150	
Bankette	0,3	234	70,2	150	
Böschung	0,3	1211	363,3	300	
$\Sigma =$			<b>0,1</b>		

## 2. Versickerungsart Flächenversickerung ü. Schulter

3. Bestimmung A<sub>s,min</sub>

a) Überprüfung, ob Dammböschung ausreicht

k<sub>f,u</sub> = 0,000030 300 l/(s x ha) gem. RAS-ew für Mulden, Damm u. Bankette (Kies, Sand)k<sub>f</sub> = 0,000060Bedingung:  $Kr > 2 \times rD_{(n)} \times 10^{(-7)}$ **Bed. erfüllt!**A<sub>s,min</sub> = 586,45 [m<sup>2</sup>] Ansatz Versickerung über BöschungA<sub>s,vor</sub> = 1211,00 [m<sup>2</sup>]**Nachweis ausreichender Versickerung A1 nach DWA-A 138**



## Nachweis der ausreichenden Versickerungsleistung gem. DWA-A138

### Oberflächenabfluss GZ 5 Kötz – Günzburg FBR links (Geh- u. Radweg) ca Km 1+150 – 1+420

D [min.]=	15	gem. Tabelle 3 DWA-A 138
N [1/a]=	1	gem. RAS-ew
T [a]=	1	gem RAS-ew 1,0
rD,n [l/(s x ha)] =	113,9	KOSTRA-DWD 2000, Günzburg

## 1. Bestimmung Au

Bestimmung Au [ha]					
Belag	$\psi$	$A_i$	$A_{u,i}$	$q_s$ [l/s/ha]	Abs.
Fahrbahn Asphalt	0,9	323	290,7	0	Km 1+150 - 1+420
Gehweg Asphalt	0,9	640	576	0	
Straßenbegleitgrün	0,3	0	0	150	
Bankette	0,3	404	121,2	150	
Böschung	0,3	975	292,5	300	
$\Sigma =$			<b>0,13</b>		

2. Versickerungsart Flächenversickerung ü. Schulter

3. Bestimmung  $A_{s,min}$ 

a) Überprüfung, ob Dammböschung ausreicht

 $k_{f,u} = 0,000030$  300 l/(s x ha) gem. RAS-ew für Mulden, Damm u. Bankette (Kies, Sand)

 $k_f = 0,000060$ 
Bedingung:  $K_f > 2 \times r_{D(n)} \times 10^{(-7)}$ **Bed. erfüllt!**
 $A_{s,min} = 605,73$  [m<sup>2</sup>] Ansatz Versickerung über Böschung

 $A_{s,vor} = 975,00$  [m<sup>2</sup>]

## Nachweis ausreichender Versickerung A2 nach DWA-A 138



## Nachweis der ausreichenden Versickerungsleistung gem. DWA-A138

### Oberflächenabfluss GZ 5 Kötz – Günzburg FBR links (Geh- u. Radweg) ca Km 1+150 – 1+420

D [min.]=	15	gem. Tabelle 3 DWA-A 138
N [1/a]=	1	gem. RAS-ew
T [a]=	1	gem RAS-ew 1,0
rD,n [l/(s x ha)] =	113,9	KOSTRA-DWD 2000, Günzburg

## 1. Bestimmung Au

Bestimmung Au [ha]					
Belag	$\psi$	$A_v$	$A_{u,l}$	$q_s$ [l/s/ha]	Abs.
Fahrbahn Asphalt	0,9	323	290,7	0	Km 1+150 - 1+420
Gehweg Asphalt	0,9	640	576	0	
Straßenbegleitgrün	0,3	0	0	150	
Bankette	0,3	404	121,2	150	
Böschung	0,3	975	292,5	300	
$\Sigma =$			<b>0,13</b>		

2. Versickerungsart Flächenversickerung ü. Schulter

3. Bestimmung  $A_{s,min}$ 

a) Überprüfung, ob Dammböschung ausreicht

 $k_{f,u} = 0,000030$  300 l/(s x ha) gem. RAS-ew für Mulden, Damm u. Bankette (Kies, Sand)

 $k_f = 0,000060$ 
Bedingung:  $K_f > 2 \times r_{D(n)} \times 10^{(-7)}$ **Bed. erfüllt!**
 $A_{s,min} = 605,73$  [m<sup>2</sup>] Ansatz Versickerung über Böschung

 $A_{s,vor} = 975,00$  [m<sup>2</sup>]

## Nachweis ausreichender Versickerung A3 nach DWA-A 138

**Nachweis der ausreichenden Versickerungsleistung gem. DWA-A138**

Oberflächenabfluss GZ 5 Kötz – Günzburg FBR links (Geh- u. Radweg) ca Km 1+420 – 1+550

D [min.]=	15	gem. Tabelle 3 DWA-A 138
N [1/a]=	1	gem. RAS-ew
T [a]=	1	gem RAS-ew 1,0
rD,n [l/(s x ha)] =	113,9	KOSTRA-DWD 2000, Günzburg

## 1. Bestimmung Au

Bestimmung Au [ha]					
Belag	$\Psi$	$A_u$	$A_{u,l}$	$q_s$ [l/s/ha]	Stat.
Fahrbahn Asphalt	0,9	145	130,5	0	Km 1+420 – 1+550
Gehweg Asphalt	0,9	323	290,7	0	
Straßenbegleitgrün	0,3	0	0	150	
Bankette	0,3	254	76,2	150	
Böschung	0,3	300	90	300	
		$\Sigma =$	<b>0,06</b>		

2. Versickerungsart Flächenversickerung ü. Schulter

## 3. Bestimmung As,min

a) Überprüfung, ob Dammböschung ausreicht

kf,u = 0,000030  $q_s=300$  l/(s x ha) gem. RAS-ew

kf = 0,000060

Bedingung:  $K_f > 2 \times rD(n) \times 10^{(-7)}$ **Bed. erfüllt!** $A_{s,min} = 279,64$  [m<sup>2</sup>] Ansatz Versickerung über Böschung $A_{s,vor} = 300,00$  [m<sup>2</sup>]

Nachweis ausreichender Versickerung A4 nach DWA-A 138

**A.3 Skizze der Versickerungsbereiche Abschnitt II - A1-A4**

- siehe Anlage 18.2 -