

3. Berechnung der Planumsentwässerung

Auf Grund der vorhandenen Geländetopologie wird die Kreisstraße in wenigen Bereichen in Einschnittlagen geführt. Um eine Schädigung des Fahrbahnoberbaus zu vermeiden, wird zur Sicherstellung der Planumsentwässerung hierbei Drainageleitungen DN 100 vorgesehen, welche an geeigneter Stelle aus den Böschungsbereichen (Station 0+455, 0+675 und 1+201 Bau-km) zur flächigen Versickerung über die belebte Bodenzone herausgeführt werden.

Als Einzugsfläche der Drainagen werden die unbefestigten Bankett-, Mulden- und Einschnitt-Böschungsflächen betrachtet. Die Drainagen liegen jeweils außerhalb des Grundwasserspiegels.

Bei der Flächenversickerung ergibt sich die benötigte Versickerungsfläche A_s laut DW-A 138 unter Berücksichtigung des Gesetzes von DARCY aus der folgenden Gleichung:

$$(A_u + A_s) \cdot r_{D(n)} \cdot 10^{-7} = A_s \cdot \frac{k_f}{2}$$

mit: A_u ... angeschlossene undurchlässige Fläche in [m²]
 k_f ... Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone in [m/s]
 $r_{D(n)}$... maßgebende Regenspende in [l/s*ha]

Die an die Versickerungsanlage angeschlossene reduzierte Fläche (im Sinne der DWA-A 138 gleichbedeutend mit A_u) berechnet sich gemäß RAS-Ew 2005 aus dem Abfluss Q für die Häufigkeit $n=1$ und der dem Abfluss Q zugrundeliegenden Regenspende r wie folgt:

$$A_u = \frac{Q}{r_{D(n)}}$$

mit: Q ... Abfluss in [l/s]
 $r_{D(n)}$... maßgebende Regenspende in [l/s*ha]

Die abzuführende Wassermenge im Mittelgebirgsbereich liegt bei Drainagen bei 0,9 bis 2,8 l/s*ha (Quelle: Praxisbericht Drainplanung, REWI-Verlag; s. Anlage). Somit kann ein Mittelwert von 1,5 l/s*ha angesetzt werden.

In Verbindung mit der angeschlossenen Fläche und der im Drainagebereich anfallenden, abzuführenden Wassermenge Q_D berechnet sich Einleitmenge wie folgt:

$$Q_{zu} = Q_D \cdot A$$

Die notwendige Versickerungsfläche A_s am Außerlaufbereich der jeweiligen Drainage ergibt sich unter Berücksichtigung des Gesetzes von DARCY in Verbindung mit der abzuführenden Wassermenge Q_D :

$$A_s = \frac{A \cdot Q_D \cdot 10^{-7}}{\left(\frac{k_f}{2} - r_{D(n)} \cdot 10^{-7}\right)}$$

1. Stationsbereich 0+300 bis 0+450 Bau-km:

$$Q_{zu} = Q_D \cdot A$$

Oberflächenabfluss am Drainageauslauf [l/s]

$$A_S = \frac{A \cdot Q_D \cdot 10^{-7}}{\left(\frac{k_f}{2} - r_{D(n)} \cdot 10^{-7}\right)}$$

erforderliche Versickerungsfläche [m²]

Q_D	1,5	l/s*ha	Q_D ...abzuführende Wassermenge aus Drainagen
$n =$	1		n ...Häufigkeit
$D =$	15	min	D ...Dauer
$r_{15(1,0)} =$	113,9	l/(s*ha)	r ...Regenspende
$k_f =$	5,00E-05	m/s	k_f ...Durchlässigkeitskoeffizient
			A ...Größe der Entwässerungsfläche

Stations- anfang [m]	Stations- ende [m]	Länge [m]	Bankett- breite [m]	Mulden- breite [m]	mittlere Böschungs- breite [m]	Fläche A in [m²]
Fahrbahnordseite:						
300	450	150	1	1,5	1,2	555
Fahrbahnsüdseite:						
300	405	105	1	1,5	0,5	315
405	450	45	1			45
Summe:						915

$Q_{zu} =$ **0,14 l/s** Oberflächenabfluss (Koordinate RW: 419810; HW: 5671542)

→ Bei obigen Rechenansatz werden 0,14 l/s Drainagewasser am Auslauf bei Station 0+455 Bau-km zur flächigen Versickerung geleitet.

$A_S =$ **10,08 m²** erforderliche Versickerungsfläche am Auslassbereich

→ Unter Berücksichtigung der o.g. Eingangsdaten beträgt die erforderliche Versickerungsfläche am o.g. Auslass 10 m².

2. Stationsbereich 0+685 bis 0+730 Bau-km:

$$Q_{zu} = Q_D \cdot A$$

Oberflächenabfluss am Drainageauslauf [l/s]

$$A_S = \frac{A \cdot Q_D \cdot 10^{-7}}{\left(\frac{k_f}{2} - r_{D(n)} \cdot 10^{-7}\right)}$$

erforderliche Versickerungsfläche [m²]

Q_D	1,5	l/s*ha	Q_D ...abzuführende Wassermenge aus Drainagen
$n =$	1		n ...Häufigkeit
$D =$	15	min	D ...Dauer

$r_{15(1,0)} = 113,9$ l/(s*ha) r...Regenspende
 $k_f = 5,00E-05$ m/s kf...Durchlässigkeitskoeffizient
 A...Größe der Entwässerungsfläche

Stations- anfang [m]	Stations- ende [m]	Länge [m]	Bankett- breite [m]	Mulden- breite [m]	mittlere Böschungs- breite [m]	Fläche A in [m²]
Fahrbahnsüdseite: 685	730	45	1	1,5	0,25	123,75
Summe:						123,75

$Q_{zu} = 0,02$ l/s Oberflächenabfluss (Koordinate RW: 419995; HW: 5671655)

→ Bei obigen Rechenansatz werden 0,02 l/s Drainagewasser am Auslauf bei Station 0+605 Bau-km zur flächigen Versickerung geleitet.

$A_s = 1,36$ m² erforderliche Versickerungsfläche am Auslassbereich

→ Unter Berücksichtigung der o.g. Eingangsdaten beträgt die erforderliche Versickerungsfläche am o.g. Auslass 1 m².

3. Stationsbereich 0+995 bis 1+220 Bau-km:

$$Q_{zu} = Q_D \cdot A$$

Oberflächenabfluss am Drainageauslauf [l/s]

$$A_s = \frac{A \cdot Q_D \cdot 10^{-7}}{\left(\frac{k_f}{2} - r_{D(n)} \cdot 10^{-7}\right)}$$

erforderliche Versickerungsfläche [m²]

$Q_D = 1,5$ l/s*ha Q_D ...abzuführende Wassermenge aus Drainagen
 $n = 1$ n...Häufigkeit
 $D = 15$ min D...Dauer
 $r_{15(1,0)} = 113,9$ l/(s*ha) r...Regenspende
 $k_f = 5,00E-05$ m/s kf...Durchlässigkeitskoeffizient
 A...Größe der Entwässerungsfläche

Stations- anfang [m]	Stations- ende [m]	Länge [m]	Bankett- breite [m]	Mulden- breite [m]	mittlere Böschungs- breite [m]	Fläche A in [m²]
Fahrbahnsüdseite: 995	1220	225	1	2	0,25	731,25
Summe:						731,25

$Q_{zu} = 0,11$ l/s Oberflächenabfluss (Koordinate RW: 420452; HW: 5671886)

- Bei obigen Rechenansatz werden 0,11 l/s Drainagewasser am Auslauf bei Station 1+202 Bau-km zur flächigen Versickerung geleitet.
-
-

As= 8,06 m² erforderliche Versickerungsfläche am Auslassbereich

- Unter Berücksichtigung der o.g. Eingangsdaten beträgt die erforderliche Versickerungsfläche am o.g. Auslass 8 m².
-
-