

LISt Gesellschaft für Verkehrswesen und ingenieurtechnische Dienstleistungen mbH  
S 154 / VNK 5051012 Station 0,662 bis NNK 5051020 Station 4,269

## 100 km Radwege Programm S 154 westlich Kirnitzschtal

PROJIS-NR.: 006447-02

# Feststellungsentwurf

## - WASSERTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN -

gez. Brodner 03.06.2024

gez. Klimas 04.06.2024

aufgestellt:

gez. Trillenberg

Hainichen, den 05.06.2024 \_ \_ \_ \_

# Wassertechnische Erläuterungen

## 1 Grundlagen

### 1.1 Allgemeines

#### Bestand

Die befestigten der S 154 entwässern in beiden Radwegabschnitten in das angrenzende Gelände. Das geschieht überwiegend über Bankette und Böschungen mit Gräben bei Zulauf aus dem Gelände. Während das Oberflächenwasser über die Böschungen breitflächig das Gelände erreicht, laufen die Gräben an den Geländetiefpunkten in das Gelände aus. Um die Geländetiefpunkte rechts bzw. links der S 154 zu erreichen, sind teilweise auch Durchlässe unter der S 154 verlegt. Eine geschlossene Entwässerung über Rohrleitungen längs der S 154 ist nicht vorhanden.

#### Planung

Die neu hinzukommenden befestigten Flächen resultieren ausschließlich aus der Anlage des Radweges. Dieses Oberflächenwasser ist unbelastet. Außerdem kann laut Verkehrsprognose für 2025 für den Planungsabschnitt von einer täglichen Verkehrsstärke (DTV) von ca. 4.300 Kfz/24 h ausgegangen werden. Für die Beurteilung der Niederschlagsabflüsse wird die Klassifizierung nach DTV vorgenommen. Danach zählt die S 154 zu den wenig befahrenen Straßen (300 bis 5.000 Kfz/24.h).<sup>1</sup>

Demzufolge muss das Wasser im Planungsgebiet nicht behandelt werden.

Das Entwässerungsprinzip der S 154 wird beibehalten. Allerdings werden die Abschnitte der S 154, die bisher über Bankette und Böschungen direkt in das Gelände auslaufen teilweise in einer neuen Mulde zwischen S 154 und Radweg gefasst und an die bestehenden Gräben angeschlossen. Der Auslauf ins Gelände erfolgt an den bisherigen Geländetiefpunkten und über Sammelmulden am Radweg. Der Radweg wurde immer zum Gelände hingeneigt. Damit wird das Oberflächenwasser des Radweges entweder über das Bankett und die Böschung direkt ins Gelände abgeleitet oder bei Geländezufluss in separaten Mulden gesammelt und läuft dann am Geländetiefpunkt ins Gelände aus.

Die wassertechnischen Untersuchungen erfolgen auf der Grundlage der Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS-EW), Ausgabe 2005 <sup>2</sup> in Verbin-

---

<sup>1</sup> Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser

<sup>2</sup> Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung (RAS-EW), Ausgabe 2005

dung mit den örtlichen Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes gemäß KOSTRA-DWD 2010 (siehe Anlage 1)

Regenspende  $R_{(D,n)}$  nach dem Programm KOSTRA des DWD

für  $n = 1,0$  und  $D = 15 \text{ min} \rightarrow r_{(15/1)} = 118,9 \text{ l/s*ha}$

für  $n = 0,2$  und  $D = 15 \text{ min} \rightarrow r_{(15/0,2)} = 204,3 \text{ l/s*ha}$

## 1.2 Entwässerungsabschnitte (EWA)

Der Abschnitt 2 kann in drei große EWA eingeteilt werden. Die EWA sind in Unterlage 5 dargestellt. Dabei teilt sich der EWA 3 in vier Teilabschnitte, die alle zum Geländetiefpunkt bei 0+360 hin entwässern.

EWA	von	bis	angeschlossener Querschnitt	Art der Entwässerung
EWA 1	0+000	0+050	S 154: B = 6,0 m Radweg: B = 2,50 m	Anschluss an vorhandenen Graben über Rohrleitung über Dammböschung in Gelände
EWA 2	0+050	0+125	S 154: B = 6,0 m Radweg: B = 2,50 m	Mulde mit Auslauf über Durchlass bei 0+050 in Sammelmulde rechts, dort Auslauf in Gelände über Dammböschung in Gelände
EWA 3.1	0+125 0+125	0+360 0+315	S 154: B = 6,0 m Radweg: B = 2,50 m	Mulde mit Auslauf über Durchlässe bei 0+355 und 0+370 in Sammelmulde rechts, dort Auslauf in Gelände am Geländetiefpunkt bei 0+360 über Mulde und Auslauf in Gelände bei 0+315
EWA 3.2	0+360 0+440	0+580 0+580	S 154: B = 6,0 m Radweg: B = 2,50 m	Mulde mit Auslauf über Durchlass bei 0+370 in Sammelmulde rechts, dort Auslauf in Gelände am Geländetiefpunkt bei 0+360, zusätzlich Durchlass bei 0+421 mit Auslauf ins Gelände Mulde rechts über Durchlässe bei 0+460 und 0+540 Auslauf in Mulde links und Zulauf zum Geländetiefpunkt bei 0+360
EWA 3.3	0+580	0+980	S 154: B = 0,0 m	Querneigung nach links; kein Zufluss von S 154, ab 0+850 Verrohrung bis 0+910 des vorhandenen

			Radweg: B = 2,50 m	Grabens und Auslauf in Mulde rechts über Durchlass bei 0+850; weiter Zulauf zum Geländetiefpunkt bei 0+360  Mulde rechts über Durchlass bei 0+720 Auslauf in Mulde links und Zulauf zum Geländetiefpunkt bei 0+360
EWA 3.4	0+980	1+040	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,5 m	Mulde mit Anschluss an vorhandenen Graben;  über Dammböschung ins Gelände

Der Abschnitt 3 kann in fünf große EWA eingeteilt werden. Die EWA sind in Unterlage 5 dargestellt. Dabei teilt sich der EWA 2 in zwei und der EWA 4 in drei Teilabschnitte.

EWA	von	bis	angeschlossener Querschnitt	Art der Entwässerung
EWA 1	0+000	0+220	S 154: B = 6,0 m Radweg: B = 2,50 m	geschlossene Entwässerung mit Auslauf in vorhandenen Graben und Zulauf zum vorhandenen Durchlass in S 154
EWA 2.1	0+220	0+420	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,50 m	Mulde mit Anschluss an Rohrleitung bei 0+220  über Dammböschung in Gelände
EWA 2.2	0+420	0+615	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,5 m	Mulde mit Auslauf über Durchlass bei 0+420 in Sammelmulde links, dort Auslauf in Gelände am Geländetiefpunkt bei 0+420  über Dammböschung in Gelände
EWA 3	0+615	1+165	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,5 m	Zulauf zum Durchlass in S 154 bei 1+200 über Mulde bzw. vorh. Graben links, dort wie bisher Auslauf in Gelände am Geländetiefpunkt bei 1+200; bei 0+900 Durchlass mit Auslauf über Sammelmulde ins Gelände  über Dammböschung in Gelände; Sammelmulde am Tiefpunkt

				mit Auslauf ins Gelände
EWA 4.1	1+165	1+330	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,50 m	<p>Querneigung nach links in vorhandenen Graben links der S 154 mit Anschluss an DL bei 1+200 Auslauf ins Gelände am Geländetiefpunkt bei 1+200</p> <p>Mulde links mit Durchlass bei 1+195 und Auslauf in Graben S 154 zum DL bei 1+200 mit Auslauf ins Gelände am Geländetiefpunkt bei 1+200; Durchlass bei 1+321 mit Auslauf in Graben der S 154</p>
EWA 4.2	1+330	1+395	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,50 m	<p>über Dammböschung ins Gelände links der S 154</p> <p>Mulde links mit Durchlass bei 1+395 und Auslauf in Graben S 154 zum DL bei 1+200; Auslauf ins Gelände am Geländetiefpunkt bei 1+200</p>
EWA 4.3	1+395	1+680	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,50 m	<p>von 1+507 bis 1+680 über Mulde rechts und DL bei 1+510 nach Mulde des Radweges links</p> <p>Mulde links mit Durchlass bei 1+390 und Auslauf in Graben S 154 zum DL bei 1+200; Auslauf ins Gelände am Geländetiefpunkt bei 1+200</p>
EWA 5	1+680	Ende der Baustrecke	S 154: B = 6,0 m  Radweg: B = 2,50 m	<p>Querneigung nach links in vorhandenen Graben links der S 154 mit Anschluss an vorhandenen DL bei 1+680 und Auslauf ins Gelände</p> <p>Mulde links mit Durchlass bei 1+680 und Auslauf in Graben S 154 zum DL bei 1+680; Auslauf in Gelände am Geländetiefpunkt bei 1+680; Anschluss des vorh. Grabens an Mulde am Ende der Baustrecke mit DL bei 1+810 zum Graben der S 154</p>

## 2 Berechnungsergebnisse

### 2.1 Flächenversickerung

Nach DWA-A 138, Anhang A, Gleichung A2 gilt für die notwendige Fläche  $A_s$  (Versickerungsfläche):

$$A_s = \frac{A_u}{\frac{k_f \cdot 10^7}{2 \cdot r_{(D,n)}} - 1}$$

Die undurchlässige Fläche  $A_u$  wird wie folgt berechnet:

$$A_u = \psi_s \cdot A_E$$

#### 2.1.1 Abschnitt zwischen Altendorf und Mittelndorf (Abschnitt 2)

Die Einzugsfläche  $A_E$  wurde aus den befestigten Flächen der S 154 und dem Radweg entsprechend den Zuflüssen zum Geländetiefpunkt ermittelt. Am Geländetiefpunkt des Abschnittes 2 bei 0+360 steht unter einer 0,50 m dicken Oberbodenschicht zersetzter Granodiorit an, der mit einem  $k_f$  – Wert von  $10^{-4}$  angesetzt werden kann. Der Nachweis der Flächenversickerung wird geführt, indem die Versickerungsfläche  $A_s$  bestimmt wird. Die Flächen werden im Spitzenabfluss nicht differenziert. Es wird ein Spitzenabfluss  $\psi_s$  von 0,9 berücksichtigt.

Um die Einleitmenge in den vorhandenen Graben der S 154 am Beginn der Baustrecke zu reduzieren, ist geplant, die Mulde der S 154 vom Hochpunkt bei 0+125 bis 0+050 (EWA 2) mittels eines Durchlasses (0+050) an eine Sammelmulde rechts mit Überlauf ins Gelände anzuschließen. Mit der Anlage der Sammelmulde wird die benötigte Fläche von 55 m<sup>2</sup> zur Verfügung gestellt.

Die Gesamtfläche  $A_E$  der EWA 3.1 bis 3.4, die zum Geländetiefpunkt bei 0+360 entwässert, beträgt ca. 4.440 m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich die folgende Versickerungsfläche  $A_s$ :

$$A_u = 0,9 \cdot 4.440 \text{ m}^2 = 3.996,5 \text{ m}^2$$

$$A_s = \frac{3996,6}{\frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 10^7}{2 \cdot 204,3} - 1} = 2.760 \text{ m}^2$$

Die über den gesamten Bereich des EWA 3 für die Versickerung zur Verfügung stehende Fläche beträgt 3.145 m<sup>2</sup> (Bankette, Böschungen, Angleichungen, Mulden, Gräben). Das von den befestigten Flächen anfallende Oberflächenwasser wird voll-

ständig aufgenommen. Am Geländetiefpunkt des Abschnittes 2 bei 0+360 wird trotzdem zur Sicherheit eine Sammelmulde mit Überlauf ins Gelände angeordnet.

Die Aufteilung auf die jeweiligen EWA sieht wie folgt aus:

EWA	von	bis	A <sub>s</sub> benötigte Fläche [m²]	A <sub>vorh</sub> vorhandene Fläche [m²]	Differenz [m²]
EWA 1	0+000	0+050	entfällt, Rohrleitung	0	
EWA 2	0+050	0+125	S 154: 279,8	225,0	-55 (angrenzende Erwerbsfläche für LBP reicht aus 133 m²)
EWA 3.1	0+125	0+360	S 154: 876,8	705,0	-171,8 (angrenzende Erwerbsfläche für LBP reicht aus 179 m²)
EWA 3.2	0+360	0+580	S 154: 820,8	880,0	59,2
	0+440	0+580	Radweg: 217,6	280,0	62,4
EWA 3.3	0+580	0+780	Radweg: 310,9	400,0	89,1
	0+780	0+980	Radweg: 310,9	700,0	389,1
EWA 3.4	0+980	1+040	S 154: 223,9	180,0	-43,9 (Böschungsfäche des Radweges am Auslauf in vorh. Graben ausreichend)
Summe EWA 3.1 bis EWA 3.4			<u>2760,9</u>	<u>3145,0</u>	<u>384,1</u>

### 2.1.2 Abschnitt zwischen Mittelndorf und Lichtenhain (Abschnitt 3)

Die Einzugsfläche A<sub>E</sub> wurde aus den befestigten Flächen der S 154 und dem Radweg entsprechend den Zuflüssen zu den einzelnen Geländetiefpunkten ermittelt.

Am Geländetiefpunkt des Abschnittes 3 bei 0+420 steht ab ca. 0,9 m Tiefe zersetzter Granodiorit an, der mit einem  $k_f$  – Wert von  $10^{-4}$  angesetzt werden kann. Der Nachweis der Flächenversickerung wird geführt, indem die Versickerungsfläche  $A_s$  bestimmt wird. Die Flächen werden im Spitzenabfluss nicht differenziert. Es wird ein Spitzenabfluss  $\Psi_s$  von 0,9 berücksichtigt.

Die Fläche  $A_E$  des EWA 2.1 beträgt ca. 1.260 m<sup>2</sup> (nur S 154) und entwässert über die vorhandene Böschung in eine neu anzulegende Mulde, die mittels Einlaufschacht bei 0+220 an die neue Entwässerungsleitung anschließt. Daraus ergibt sich eine benötigte Versickerungsfläche  $A_s$ :

$$A_u = 0,9 \cdot 1260 \text{ m}^2 = 1.134 \text{ m}^2$$

$$A_s = \frac{1134}{\frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 10^7}{2 \cdot 204,3} - 1} = 784 \text{ m}^2$$

Die zur Verfügung stehende Versickerungsfläche beträgt 735 m<sup>2</sup> und resultiert aus der bisherigen Entwässerungssituation.

Der Radweg entwässert über die Böschung ins Gelände und erhöht deshalb nicht die bisherige Abflussmenge. Aus diesem Grund sind keine weiteren Maßnahmen vorgesehen.

Die Fläche  $A_E$  des EWA 2.2, die zum Geländetiefpunkt bei 0+420 entwässert, beträgt ca. 420 m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich die folgende Versickerungsfläche  $A_s$ :

$$A_u = 0,9 \cdot 420 \text{ m}^2 = 378 \text{ m}^2$$

$$A_s = \frac{378}{\frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 10^7}{2 \cdot 204,3} - 1} = 262 \text{ m}^2$$

Die für die Versickerung zur Verfügung stehende Fläche beträgt ca. 245 m<sup>2</sup> (Bankett, Böschung, Angleichungen). Durch die anzulegende Sammelmulde links, mit Überlauf ins Gelände, wird die noch benötigte Fläche von ca. 16 m<sup>2</sup> zur Verfügung gestellt.

Die über den gesamten Bereich des EWA 3 und 4 für die Versickerung zur Verfügung stehende Fläche beträgt ca. 3.293 m<sup>2</sup> (Bankette, Böschungen, Angleichungen, Mulden, Gräben). Das von den befestigten Flächen anfallende Oberflächenwasser wird vollständig aufgenommen. Am Geländetiefpunkt bei 1+165 wird zur Sicherheit links eine Sammelmulde mit Überlauf ins Gelände angeordnet. Ansonsten wird die Mulde über einen DL bei 1+185 an den vorhandenen Graben mit DL bei 1+200 wie bisher angeschlossen und läuft ins Gelände aus.

Die Fläche  $A_E$  des EWA 3 und 4, beträgt ca. 4.588 m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich eine Versickerungsfläche  $A_s$ :

$$A_u = 0,9 \cdot 4588 \text{ m}^2 = 4.129 \text{ m}^2$$



$$A_s = \frac{4129}{\frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 10^7}{2 \cdot 204,3} - 1} = 2.852,6 \text{ m}^2$$

Es wird davon ausgegangen, dass die bis zum Durchlass zur Verfügung stehende Versickerungsfläche von ca. 3.293 m<sup>2</sup> ausreicht und sich die Entwässerungssituation am Auslauf des DL bei 1+200 nicht verändert.

Die über den gesamten Bereich des EWA 5 für die Versickerung zur Verfügung stehende Fläche beträgt ca. 480 m<sup>2</sup> (Bankette, Böschungen, Angleichungen, Mulden, Gräben).

Die Fläche A<sub>E</sub> des EWA 5, die zum vorhandenen DL bei 1+680 hin entwässert, beträgt ca. 870 m<sup>2</sup>. Daraus ergibt sich die folgende Versickerungsfläche A<sub>s</sub>:

$$A_u = 0,9 \cdot 870 \text{ m}^2 = 783 \text{ m}^2$$

$$A_s = \frac{783}{\frac{1 \cdot 10^{-4} \cdot 10^7}{2 \cdot 204,3} - 1} = 541 \text{ m}^2$$

Da gegenüber der bisherigen Entwässerungssituation keine wesentlichen Veränderungen vorgenommen werden, wird davon ausgegangen, dass keine weiteren Maßnahmen erforderlich werden. Der hinzugekommene Zufluss resultiert nur aus dem Radwegabschnitt von 1+680 bis 1+740 und ist unbelastet.

Die Aufteilung auf die jeweiligen EWA sieht wie folgt aus:

EWA	von	bis	A <sub>s</sub> benötigte Fläche [m <sup>2</sup> ]	A <sub>vorh</sub> vorhandene Fläche [m <sup>2</sup> ]	Differenz [m <sup>2</sup> ]
EWA 1	0+000	0+210	entfällt, Rohrleitung	-	-
EWA 2.1	0+210	0+420	S 154: 784  Radweg: 0	735	-49  (3 m Streifen neben Sammelmulde als dauernd zu belastende Fläche ausweisen = 60 m <sup>2</sup> )
EWA 2.2	0+420  0+420	0+490  0+615	S 154: 262  Radweg: 0	245	-16  (neue Straßenböschung reicht aus)

EWA 3.	0+740	1+020	S 154: 1045	980	-65 (4,5 m Streifen neben Sammelmulde als dauernd zu belasten- de Fläche ausweisen = 67,5 m²)
	1+130	1+165	131	105	-26  (angrenzende Er- werbsfläche für LBP reicht aus 136 m²)
	0+615	1+165	Radweg: 0		
EWA 4.1	1+165	1+330	S 154: 616	825	209
	1+165	1+330	Radweg: 257	330	73
EWA 4.2	1+330	1+395	S 154: 0		
	1+330	1+395	Radweg: 101	130	29
EWA 4.3	1+510	1+580	S 154: 261	210	-51 (Fläche am Auslauf in vorh. Graben ausrei- chend)
	1+395	1+680	Radweg: 443	713	270
Summe EWA 3 und EWA 4.1 bis EWA 4.3			<u>2.853</u>	<u>3.293</u>	<u>440</u>
EWA 5	1+680	1+800	S 154: 448	360	-88 (Fläche am Auslauf in vorh. Graben ausrei- chend)
	1+680	1+740	Radweg: 93	120	27

## 2.2 Ermittlung der Ablaufabstände

Die Abstände der Straßenabläufe werden nach RAS-Ew 2005 mit einem Sicherheitsfaktor  $k = 1,5$  ermittelt und damit Ablagerungen berücksichtigt, die im Straßenreinigungszyklus nur periodisch beseitigt werden. Dies bedeutet im Umkehrschluss, dass im gereinigten Zustand der Bordrinne eine 50-prozentige Abflussreserve je Straßenablauf besteht, bezogen auf die zugrunde liegende Regenspende.

Nach RAS-Ew 2005, Anhang 8, Tabelle 1 kann ein Aufsatz 500 x 500 bei einer Gerinnequerneigung von 2,5 % mit einer Längsneigung von 6,0 % einen Gerinnezufluss von 6,0 l/s aufnehmen ( $Q_A = Q_Z = 6,0 \text{ l/s}$ ).

Für den EWA 1 des Abschnittes 3 besteht die Einzugsfläche aus einer 6,00 m breiten Fahrbahn, 0,50 m Gerinne und einem 2,50 m breiten Geh- und Radweg.

Der spezifische Gerinnezufluss beträgt für  $r_{10/1} = 145,4 \text{ l/s*ha}$  mit Sicherheitsfaktor 1,5:

$$q_s = (0,9*145,4*6,5 + 0,9*145,4*2,5)*1,5/10000 = 0,1767 \text{ [l/s*m]}$$

Der Ablaufabstand ergibt sich aus  $Q_A/q_s$  zu:

$$L = 6,0 \text{ [l/s]}/0,1767 \text{ [l/s*m]} = 33,95 \text{ m}$$

Ausgehend von Bau-km 0+0,000 bis Bau-km 0+210 werden Straßenabläufe im Abstand von 34 m geplant.

## 2.3 Dimensionierung Rohrleitung

### 2.3.1 Abschnitt 2

Verrohrung im EWA 3.3 (Bau – km 0+850 bis 0+910) unter dem Trennstreifen:

$$\text{Angeschlossene Fläche } A_E = 60 \text{ m} * 6,0 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$$

$$\text{Bemessungsregen } r_{15/n=1} = 118,9 \text{ l/s*ha}$$

Der Abfluss (Teilfüllung) von Fahrbahn, Gerinne und Geh-Radweg beträgt:

$$\begin{aligned} Q_T [r_{15/n=1}] &= (360/10000) * 118,9 * 0,9 \\ \Sigma & 3,9 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Nach RAS-Ew 2005 (Anhang 7), Tabelle 7.3.1 beträgt die Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung für die letzte Haltung zum Auslauf mit Gefälle 1:61,5 und DN 300:

$$Q_v = 0,125 \text{ m}^3/\text{s} \text{ bei } v_v = 1,78 \text{ m/s}$$

Die zugehörigen Teilfüllungswerte nach Tabelle 7.4.1 liegen bei:

$$Q_T/Q_v = 0,031 \text{ mit } v_T/v_v = 0,464 \text{ und } h/d = 0,116$$

Der Auslastungsgrad des gewählten Minstdurchmessers DN 300 beträgt somit ca. 3,1 %. Die Fließgeschwindigkeit liegt bei 0,83 m/s.

### 2.3.2 Abschnitt 3

Über eine geplante Stahlbetonrohrleitung DN 300 entwässert zukünftig der EWA 1 des Abschnittes 3 (von Bau-km 0+ 0,000 bis Bau-km 0+220) in den vorhandenen Graben. Die Differenz zur Versickerung aus dem EWA 2.1 beträgt ist einzubeziehen.

Wegen der kurzen Fließzeit und der Lage am Straßentiefpunkt wird für die Dimensionierung der Bemessungsregen  $r_{10/0,2} = 253,9 \text{ l/s*ha}$  gewählt.

Für Regenwasserkanäle aus Stahlbeton beträgt nach RAS-Ew 2005 die Mindestnennweite DN 300.

Der Abfluss (Teilfüllung) von Fahrbahn, Gerinne und Geh-Radweg beträgt:

$$\begin{aligned} Q_T [r_{10/0,2}] &= (1365/10000) * 253,9 * 0,9 \\ &+ (525/10000) * 253,9 * 0,9 + (49/10000) * 253,9 * 0,9 \\ \Sigma &51,2 \text{ l/s} + 1,2 \text{ l/s} = \underline{52,4 \text{ l/s (0.0524 m}^3\text{/s)}} \end{aligned}$$

Nach RAS-Ew 2005 (Anhang 7), Tabelle 7.3.1 beträgt die Leistungsfähigkeit bei Vollfüllung für die letzte Haltung zum Auslauf mit Gefälle 1:17 und DN 300:

$$Q_v = 0,240 \text{ m}^3\text{/s bei } v_v = 3,4 \text{ m/s}$$

Die zugehörigen Teilfüllungswerte nach Tabelle 7.4.1 liegen bei:

$$Q_T/Q_v = 0,218 \text{ mit } v_T/v_v = 0,81 \text{ und } h/d = 0,316$$

Der Auslastungsgrad des gewählten Mindestdurchmessers DN 300 beträgt somit ca. 21,8 %. Die Fließgeschwindigkeit liegt bei 2,75 m/s.