

Teil C - Unterlage 18 : Wassertechnische Untersuchungen

Wassertechnische Untersuchungen 1. Tektur, 27.03.2020
zum Feststellungsentwurf für das Vorhaben
Striegistalradweg Schlegel – Niederstriegis, 2.2.-6. BA

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines
2. Berechnungsgrundlagen
3. Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser (nach DWA-A 118)
 - 3.1 Skizze Querschnitt Radweg mit Entwässerungsmulde/Graben
 - 3.2 Übersicht der ankommenden Wassermengen in den Entwässerungsgräben/Mulden (Tabelle)
4. Versickerungsnachweis der Mulde (nach DWA-A 138)
5. Zusammenfassung der entwässerungstechnischen Untersuchungen

Anlage: - Rechnerischer Nachweis der Muldenversickerung

1. Allgemeines

Die vorliegende Unterlage „entwässerungstechnische Untersuchung“ beinhaltet die Erläuterung der geplanten Oberflächenentwässerung des Striegistalradweges, Schlegel-Niederstriegis Bauabschnitten 2.2-6, mit folgenden Nachweisen bzw. Unterlagen:

- (1) Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser für Graben-/Muldenentwässerung (nach DWA-A 118)
- (2) Versickerungsnachweis nach DWA-A 138 für Graben-/Muldenentwässerung
- (3) Unterlage 8: „Lagepläne der Entwässerungsmaßnahmen“, (Zeichnungspläne 1-30)

Überblick

Der geplante Radweg erstreckt sich in seiner Gesamtlänge von Bau-km 0+000 bis 11+136 und verläuft größtenteils auf der ehemaligen Bahnstrecke. Auf nur wenigen Abschnitten der Trasse verlässt der geplante Radweg den Bahnkörper und führt entweder über öffentliche Bereiche (Straßen/Wege) oder über neu anzulegende Radwegabschnitte in unmittelbarer Nähe entlang der alten Bahnlinie.

Zur Entwässerung

Die Entwässerung des Radweges erfolgt hauptsächlich über die unbefestigten Randbereiche der beidseitig angeordneten Bankette und Bahndammböschungen in die vorhandenen Entwässerungsgräben/-mulden.

Diese Entwässerungsgräben/-mulden, die der Entwässerung des geplanten Radweges dienen sollen, sind über größere Abschnitte entlang der stillgelegten Bahnstrecke beidseitig vorhanden.

Entlang der ehemaligen Bahntrasse gibt es jedoch auch Abschnitte, wo Entwässerungsgräben fehlen. Zur Zeit des aktiven Bahnbetriebes wurden diese Bereiche über eine Flächenentwässerung entwässert. Das Oberflächenwasser des Radweges wird deshalb, wie bereits gehabt, über die unbefestigten Bankette in das angrenzende Gelände als Flächenentwässerung abgeführt. **Aus umweltfachlichen und landschaftspflegerischen Gründen dürfen in den unmittelbar angrenzenden Geländebereichen links und rechts neben dem geplanten Radweg keine Geländeeingriffe (wie Errichtung von Entwässerungsmulden/-gräben u. dgl.) erfolgen. Deshalb können nur in bestimmten, ausgewiesenen Bereichen neu zu errichtende Entwässerungsgräben ausgewiesen werden (Siehe dazu Unterlage 8).**

Das bestehende Entwässerungssystem der ehemaligen Bahnanlage ist grundsätzlich intakt. Wesentliche Eingriffe in die bestehende Entwässerungssituation sind demnach nicht erforderlich.

Infolge der Stilllegung des Bahnbetriebes der Strecke im Jahr 1991 erfolgte in den vergangenen Jahren keine Wartung und Pflege der Entwässerungsanlagen, so dass Instandsetzungsarbeiten notwendig sind. Dies betrifft z.B. Maßnahmen wie die Nachprofilierung der bestehenden Entwässerungsgräben/-mulden und die Reinigung / Instandsetzung vorhandener Durchlässe.

Für neu angelegte Bereiche, so zum Beispiel von km 1+167.00 bis 1+312.00 (Bereich 8) müssen Entwässerungsanlagen neu hergestellt werden. In einem Versickerungstest vom 03.12.2019 wurde nachgewiesen, dass der gewachsene Boden in diesem Bereich nicht oder nur schlecht versickerungsfähig ist. Deshalb wird die Entwässerung in diesen Bereichen über Gräben und Leitungen dem nächst gelegenen Gewässer zugeführt.

2. Berechnungsgrundlagen

Die Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser erfolgt auf Grundlage folgender Unterlagen:

- ATV-DVWK-Regelwerk (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (Wassermengenermittlung nach DWA-A 118, Versickerungsnachweis nach DWA-A 138)
- Deutschland: nach **KOSTRA-DWD 2010R, 3.2.2 (2017)**
(siehe nachfolgende Tabellen)

Der Versickerungsnachweis der einfließenden Oberflächenwasser in das bestehende Entwässerungssystem Mulde/Graben erfolgte auf Grundlage folgender Unterlagen:

- Excel-Berechnungsunterlage auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138
- Deutschland: nach **KOSTRA-DWD 2010R, 3.2.2 (2017)**
(siehe nachfolgende Tabellen für das Gebiet Hainichen, Striegistal und Roßwein)
- Annahme der für die Region durchschnittlichen **k_f - Wert von $5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$**

KOSTRA-DWD 2010R

Deutscher Wetterdienst – Hydrometeorologie (nach **KOSTRA-DWD 2010R, 3.2.2 (2017)**)

➔ Für Gebiet Hainichen (mit den Ortsteilen Ottendorf und Schlegel)



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 61, Zeile 55
 Ortsname : Hainichen (SN)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	193,2	253,8	289,3	334,0	394,7	455,3	490,8	535,5	596,2
10 min	150,6	192,0	216,2	246,7	288,1	329,5	353,7	384,2	425,6
15 min	123,3	156,4	175,8	200,2	233,3	266,4	285,8	310,2	343,3
20 min	104,4	132,7	149,2	170,1	198,3	226,6	243,1	263,9	292,2
30 min	80,0	102,6	115,8	132,4	155,0	177,6	190,9	207,5	230,1
45 min	59,2	77,2	87,8	101,1	119,2	137,3	147,9	161,2	179,3
60 min	46,9	62,4	71,4	82,8	98,2	113,6	122,6	134,0	149,4
90 min	34,7	45,9	52,5	60,7	72,0	83,2	89,7	98,0	109,2
2 h	28,0	37,0	42,2	48,8	57,7	66,7	71,9	78,5	87,4
3 h	20,7	27,2	31,0	35,8	42,3	48,8	52,6	57,4	63,9
4 h	16,7	21,9	24,9	28,7	33,9	39,1	42,2	46,0	51,2
6 h	12,4	16,1	18,3	21,1	24,9	28,6	30,8	33,6	37,4
9 h	9,1	11,9	13,5	15,5	18,2	21,0	22,6	24,6	27,3
12 h	7,4	9,6	10,8	12,4	14,6	16,8	18,1	19,7	21,9
18 h	5,4	7,0	8,0	9,1	10,7	12,3	13,2	14,4	16,0
24 h	4,4	5,7	6,4	7,3	8,6	9,9	10,6	11,5	12,8
48 h	2,7	3,5	4,0	4,5	5,3	6,1	6,6	7,2	8,0
72 h	2,0	2,6	3,0	3,4	4,0	4,6	4,9	5,4	6,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,10	16,90	38,00	52,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,90	53,80	110,70	154,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

→ Für Gebiet Striegistal (mit den Ortsteilen Arnsdorf, Kaltofen, Berbersdorf, Böhrißen und Etzdorf)



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 61, Zeile 55
Ortsname : Striegistal (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	193,2	253,8	289,3	334,0	394,7	455,3	490,8	535,5	596,2
10 min	150,6	192,0	216,2	246,7	288,1	329,5	353,7	384,2	425,6
15 min	123,3	156,4	175,8	200,2	233,3	266,4	285,8	310,2	343,3
20 min	104,4	132,7	149,2	170,1	198,3	226,6	243,1	263,9	292,2
30 min	80,0	102,6	115,8	132,4	155,0	177,6	190,9	207,5	230,1
45 min	59,2	77,2	87,8	101,1	119,2	137,3	147,9	161,2	179,3
60 min	46,9	62,4	71,4	82,8	98,2	113,6	122,6	134,0	149,4
90 min	34,7	45,9	52,5	60,7	72,0	83,2	89,7	98,0	109,2
2 h	28,0	37,0	42,2	48,8	57,7	66,7	71,9	78,5	87,4
3 h	20,7	27,2	31,0	35,8	42,3	48,8	52,6	57,4	63,9
4 h	16,7	21,9	24,9	28,7	33,9	39,1	42,2	46,0	51,2
6 h	12,4	16,1	18,3	21,1	24,9	28,6	30,8	33,6	37,4
9 h	9,1	11,9	13,5	15,5	18,2	21,0	22,6	24,6	27,3
12 h	7,4	9,6	10,8	12,4	14,6	16,8	18,1	19,7	21,9
18 h	5,4	7,0	8,0	9,1	10,7	12,3	13,2	14,4	16,0
24 h	4,4	5,7	6,4	7,3	8,6	9,9	10,6	11,5	12,8
48 h	2,7	3,5	4,0	4,5	5,3	6,1	6,6	7,2	8,0
72 h	2,0	2,6	3,0	3,4	4,0	4,6	4,9	5,4	6,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	11,10	16,90	38,00	52,70
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,90	53,80	110,70	154,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

→ Für Gebiet Roßwein (mit den Ortsteilen Grunau, Littdorf, Hohenlauff und Niederstrießis)



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 61, Zeile 54
Ortsname : Roßwein (SN)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,6	252,5	291,0	339,6	405,5	471,3	509,9	558,4	624,3
10 min	146,9	190,0	215,2	246,9	290,0	333,1	358,3	390,1	433,2
15 min	121,1	154,7	174,4	199,2	232,8	266,4	286,1	310,8	344,4
20 min	103,0	131,2	147,7	168,5	196,7	224,8	241,3	262,1	290,3
30 min	79,3	101,3	114,2	130,4	152,4	174,4	187,2	203,4	225,4
45 min	59,0	76,1	86,2	98,8	116,0	133,1	143,2	155,8	172,9
60 min	46,9	61,3	69,7	80,3	94,7	109,1	117,5	128,1	142,5
90 min	34,7	45,3	51,5	59,4	70,1	80,7	86,9	94,8	105,4
2 h	27,9	36,6	41,6	47,9	56,6	65,2	70,2	76,5	85,2
3 h	20,6	27,0	30,7	35,4	41,8	48,2	51,9	56,6	63,0
4 h	16,6	21,8	24,8	28,6	33,8	38,9	41,9	45,7	50,9
6 h	12,3	16,1	18,3	21,1	25,0	28,8	31,0	33,8	37,7
9 h	9,1	11,9	13,6	15,6	18,5	21,3	23,0	25,0	27,9
12 h	7,3	9,6	10,9	12,6	14,9	17,2	18,5	20,2	22,5
18 h	5,4	7,1	8,1	9,3	11,0	12,7	13,7	15,0	16,7
24 h	4,4	5,7	6,5	7,5	8,9	10,3	11,1	12,1	13,4
48 h	2,7	3,5	4,0	4,6	5,4	6,2	6,7	7,3	8,1
72 h	2,0	2,6	3,0	3,4	4,0	4,6	4,9	5,4	6,0

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,90	16,90	37,60	52,30
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,00	51,30	116,20	155,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für $rN(D;T)$ bzw. $hN(D;T)$ in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Die entsprechenden Werte zur Berechnung der maßgebenden Regenspende je Gebiet wurden aus der Tabelle KOSTRA-DWD 2010R entnommen. Da die Niederschlagsspende für die Gebiete Hainichen und Striegistal gleich hoch ist, ergibt sich demzufolge für beide Gebiete eine maßgebende Regenspende:

-> **Maßgebende Regenspende ($r_{(D,n)}$ in l/(s•ha) für Gebiete Hainichen und Striegistal:**

$$r_{(15,5)} = 220,22 \text{ l / (s • ha)}$$

bei Regendauer: D= 15 min

bei Häufigkeit: **n = 5 (Häufigkeit 1mal in 5 Jahren)**

-> **Maßgebende Regenspende ($r_{(D,n)}$ in l/(s•ha) für das Gebiet Roßwein:**

$$r_{(15,5)} = 219,12 \text{ l / (s • ha)}$$

bei Regendauer: D= 15 min

bei Häufigkeit: **n = 5 (Häufigkeit 1mal in 5 Jahren)**

(In den Werten sind +10 % empfohlene Toleranz für r_N (D;T) in Abhängigkeit der jährlichen Wiederkehrzeit enthalten.)

3. Ermittlung der ankommenden Oberflächenwasser (nach DWA-A 118)

Für die Ermittlung der in den Mulden/Gräben ankommenden Oberflächenwasser (Anwendung des Fließzeit-Verfahrens) werden **Spitzenabflussbeiwerte ψ_s** in Abhängigkeit vom Anteil der **befestigten Flächen $A_{E,K}$** , der **Geländeneigungsgruppe** und der **maßgeblichen Bezugsregenspende r_{15}** nach Tabelle 6 (nachfolgend) empfohlen.

Der **maßgebende Regenabfluss QR** berechnet sich nach folgender Formel:

$$QR = r_{(D,n)} \cdot \psi_s \cdot A_{E,i} \quad [\text{in l/s}]$$

QR maßgebender Regenabfluss (in l/s)

$r_{(D,n)}$ Regenspende der Fließzeit entsprechend der Dauer D und Häufigkeit n (in l/(s•ha))

$A_{E,i}$ Größe der jeweiligen befestigten Flächen (in ha)

ψ_s Spitzenabflussbeiwert der jeweiligen Einzugsgebietsfläche (siehe nachfolgende Tabelle 6)

Spitzenabflussbeiwerte

Tabelle 6: Empfohlene Spitzenabflussbeiwerte für unterschiedliche Regenspenden bei einer Regendauer von 15 min (r_{15}) in Abhängigkeit von der mittleren Geländeneigung I_G und dem Befestigungsgrad (für Fließzeitverfahren)

Befestigungs- grad [%]	Gruppe 1 $I_G < 1 \%$				Gruppe 2 $1 \% \leq I_G \leq 4 \%$				Gruppe 3 $4 \% < I_G \leq 10 \%$				Gruppe 4 $I_G > 10 \%$			
	für r_{15} [l/(s·ha)] von															
	100	130	180	225	100	130	180	225	100	130	180	225	100	130	180	225
0 *)	0,00	0,00	0,10	0,31	0,10	0,15	0,30	(0,46)	0,15	0,20	(0,45)	(0,60)	0,20	0,30	(0,55)	(0,75)
10 *)	0,09	0,09	0,19	0,38	0,18	0,23	0,37	(0,51)	0,23	0,28	0,50	(0,64)	0,28	0,37	(0,59)	(0,77)
20	0,18	0,18	0,27	0,44	0,27	0,31	0,43	0,56	0,31	0,35	0,55	0,67	0,35	0,43	0,63	0,80
30	0,28	0,28	0,36	0,51	0,35	0,39	0,50	0,61	0,39	0,42	0,60	0,71	0,42	0,50	0,68	0,82
40	0,37	0,37	0,44	0,57	0,44	0,47	0,56	0,66	0,47	0,50	0,65	0,75	0,50	0,56	0,72	0,84
50	0,46	0,46	0,53	0,64	0,52	0,55	0,63	0,72	0,55	0,58	0,71	0,79	0,58	0,63	0,76	0,87
60	0,55	0,55	0,61	0,70	0,60	0,63	0,70	0,77	0,62	0,65	0,76	0,82	0,65	0,70	0,80	0,89
70	0,64	0,64	0,70	0,77	0,68	0,71	0,76	0,82	0,70	0,72	0,81	0,86	0,72	0,76	0,84	0,91
80	0,74	0,74	0,78	0,83	0,77	0,79	0,83	0,87	0,78	0,80	0,86	0,90	0,80	0,83	0,87	0,93
90	0,83	0,83	0,87	0,90	0,86	0,87	0,89	0,92	0,86	0,88	0,91	0,93	0,88	0,89	0,93	0,96
100	0,92	0,92	0,95	0,96	0,94	0,95	0,96	0,97	0,94	0,95	0,96	0,97	0,95	0,96	0,97	0,98

*) Befestigungsgrade $\leq 10 \%$ bedürfen i. d. R. einer gesonderten Betrachtung

*) Befestigungsgrade $\leq 10 \%$ bedürfen i. d. R. einer gesonderten Betrachtung

Für die Berechnung fließen folgende Planungsdaten ein:

- Radweg: 2,50 m breit, Asphaltdeck- und Asphalttragschicht, Befestigungsgrad 90 % ($\psi_s = 0,92$ bei 2,50% Querneigung)
- Bankett: 0,50 m breit, Kies–Sandgemisch, Befestigungsgrad 30 % ($\psi_s = 0,61$)
- Damböschung: unterschiedliche Breiten von 0,60 - 4,20m breit, Kies/ Schotterrasen, Befestigungsgrad 30 % ($\psi_s = 0,61$)
- Einschnittsböschung: unterschiedliche Breiten von 0,35 - 1,20m breit, Kies/ Schotterrasen, Befestigungsgrad 30 % ($\psi_s = 0,61$)

Die Querneigung des Radweges ist eine einseitige Querneigung mit 2,50 %, richtungswechselnd.

Daraus resultierend ergibt sich ein jeweils einseitiges Abfließen der Oberflächenwasser vom Radweg über die angrenzenden Flächen Bankett und Damböschung in die vorhandene Entwässerungsmulde bzw. Graben.

Bedingt durch die vorgesehenen Querneigungswechsel entlang des Radweges sowie der großen Anzahl von Brückenbauwerken BW 01 bis BW 23 wurde bei der entwässerungstechnischen Betrachtung der geplante Radweg in mehrere Entwässerungsbereiche geteilt:

1. Bereich 0+005.00 bis 0+345.00 (mit den Bereichen 1.1 und 1.2), rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in den bestehenden Entwässerungsmulden bzw. Gräben aufgenommen.

2. Bereich 0+395.00 bis 0+510.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

3. Bereich 0+510.00 bis 0+673.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

4. Bereich 0+700.00 bis 0+720.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

5. Bereich 0+736.00 bis 1+004.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

6. Bereich 1+004.00 bis 1+062.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über die neu zu erstellende Entwässerungsmulde bzw. Graben in der Einschnittsböschung aufgenommen und über eine neu errichtete Grundleitung DN 300 über das Flurstück 99 der Gemarkung Schlegel dem Gewässer „Kleine Striegis“ zugeführt, da der durchgeführte Sickertest keine Werte für eine ausreichende Versickerung zulässt.

7. Bereich 1+062.00 bis 1+161.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen und über einen vorhandenen Graben zur Wiesenentwässerung, weiterführend dem Gewässer „Kleine Striegis“ zugeführt, da der durchgeführte Sickertest keine Werte für eine ausreichende Versickerung zulässt.

8. Bereich 1+167.00 bis 1+312.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in die neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen und über einen vorhandenen Graben zur Wiesenentwässerung, weiterführend dem Gewässer „Kleine Striegis“ zugeführt, da hier ebenfalls die Bodenverhältnisse aus dem durchgeführten Sickertest im Bereich 7. anzunehmen sind.

9. Bereich 1+312.00 bis 1+332.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in die neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen und über einen vorhandenen Graben zur Wiesenentwässerung, weiterführend dem Gewässer „Kleine Striegis“ zugeführt, da hier ebenfalls die Bodenverhältnisse aus dem durchgeführten Sickertest im Bereich 7. anzunehmen sind.

10. Bereich 1+670.00 bis 1+752.50, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

11. Bereich 1+832.00 bis 1+861.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

12. Bereich 2+226.00 bis 2+370.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

13. Bereich 2+370.00 bis 2+531.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

14. Bereich 2+685.00 bis 2+911.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

15. Bereich 3+126.00 bis 3+332.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

16. Bereich 3+474.00 bis 3+659.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

17. Bereich 4+080.00 bis 4+141.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

18. Bereich 4+210.00 bis 4+285.00 (mit den Bereichen 18.1 und 18.2), links/ rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen und an die Verrohrung der Straßenentwässerung weitergeleitet.

19. Bereich 4+301.00 bis 4+391.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

20. Bereich 4+594.00 bis 4+993.50, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

21. Bereich 4+993.50 bis 5+054.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

22. Bereich 5+188.50 bis 5+221.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

23. Bereich 5+328.00 bis 5+428.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

24. Bereich 5+628.00 bis 6+022.50, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

25. Bereich 6+022.50 bis 6+031.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben im Brückenbereich aufgenommen, Anbindung Graben an vorhandenes Gewässer „Tiefenbach“

26. Bereich 6+608.00 bis 6+638.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der neu zu erstellenden Pflastermulde aufgenommen (geschlossene Fugen), Weiterleitung/Anbindung des Oberflächenwassers an vorhandene Verrohrung der Straßenentwässerung, keine Muldenversickerung.

➔ Summe anfallendes Oberflächenwasser **QR** = 1,5 l/s (siehe nachfolgenden Pkt. 3.2)

27. Bereich 6+638.00 bis 6+681.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über vorhandene Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung/Anbindung an vorhandene Verrohrung DN 300

28. Bereich 6+927.00 bis 7+137.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über eine neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung mit Anbindung des Oberflächenwassers an vorhandene Verrohrung

29. Bereich 7+315.50 bis 7+335.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über eine neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung mit Anbindung des Oberflächenwassers an vorhandene Verrohrung

30. Bereich 7+582.00 bis 8+048.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

31. Bereich 8+811.00 bis 9+035.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über eine neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung mit Anbindung des Oberflächenwassers an die Straßenentwässerung

32. Bereich 9+035.00 bis 9+069.00, links:

Anfallendes Oberflächenwasser wird über eine neu zu errichtende Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen, Weiterleitung mit Anbindung des Oberflächenwassers an die Straßenentwässerung

33. Bereich 9+180.00 bis 9+264.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

34. Bereich 9+264.00 bis 9+384.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

35. Bereich 10+160.00 bis 10+216.00, rechts:

Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

36. Bereich 10+490.00 bis 10+832.00, rechts:

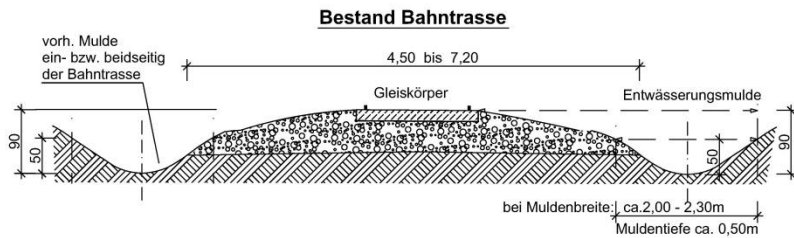
Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

37. Bereich 11+097.00 bis 11+137.00, rechts:

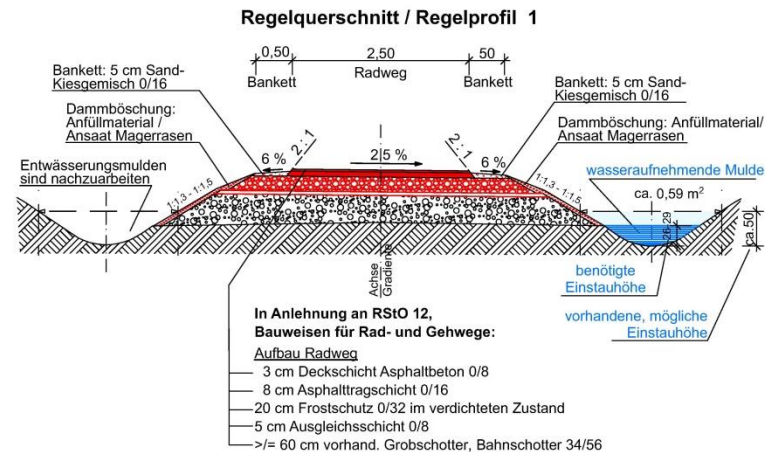
Anfallendes Oberflächenwasser wird in der bestehenden Entwässerungsmulde bzw. Graben aufgenommen.

➔ *Die Nachweise zur Muldenversickerung der Bereiche 1- 5, 7, 10 – 24 und 26 – 37 sind unter Pkt. 4 und in der Anlage enthalten.*

3.1 Skizze Querschnitt Radweg mit Entwässerungsmulde bzw. Gräben



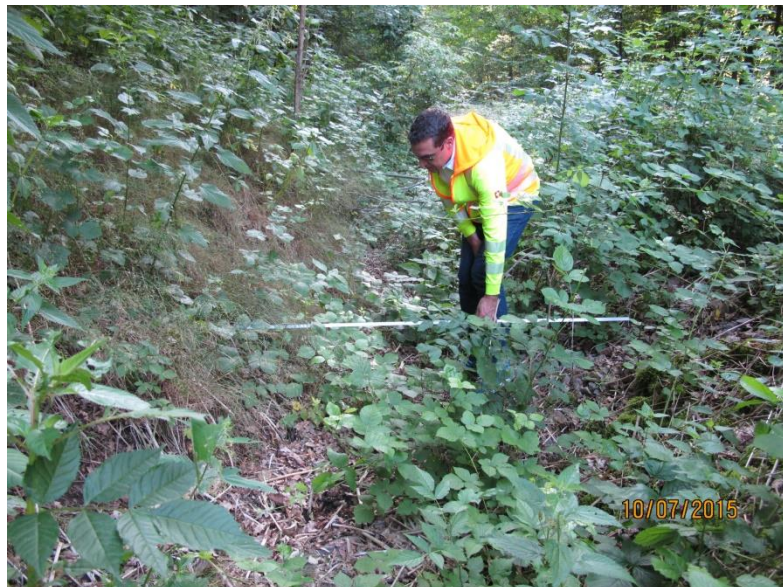
- Regelquerschnitt im Bestand -



- geplanter Regelquerschnitt Radweg mit wasseraufnehmender Entwässerungsmulde bzw. Gräben -

Alle vorhandenen Entwässerungsmulden bzw. Gräben weisen in der Regel eine Tiefe von 0,50 m auf bei ca. 2,00 bis 2,30 m in der Breite. Das entspricht einer möglichen Einstauhöhe des ankommenden Wassers von mindestens 0,50 m. Der Muldenquerschnitt beträgt dabei ca. 0,59 m².

(Fotos der Entwässerungsmulden bzw. Gräben auf nachfolgender Seite)



Entwässerungsmulden bzw. Gräben im Bestand, beidseitig der Trasse (beispielhaft aus Striegistalradweg, Bauabschnitt 2.1 entnommen).

3.2 Übersicht der ankommenden Wassermengen in den Entwässerungsgräben/Mulden

In der nachfolgenden Tabelle sind die Berechnungsergebnisse (nach DWA-A 118) zusammengefasst dargestellt:

Ermittlung der anfallenden Oberflächenwasser für Graben-/Muldenentwässerung: Striegistalradweg Schlegel - Niederstrießis , Bauabschnitte 2.2 - 6.																		
maßgebliche Regenabfluss $Q_R = r(D,N) \cdot \psi_s \cdot A_{E,i}$ in { l/s}																		
Entwässerungsabschnitt			Lage	Breite d. Entwässerungsflächen / zugehörig. Spitzenabflusswert						maßgebende Regenspende	maßgebende Neigung	zu entwässernde Fläche: Fahrbahn/Fahrbahnplatte		zu entwässernde Fläche: Bankett		zu entwässernde Fläche: Dammböschung bzw. Einschnittsböschung		Summe des anfallenden Oberflächenwassers aller Flächen Q_R
				$A_{E,i}$		ψ_s		ψ_s				ψ_s						
Be reich Nr.	von Bau-km	bis Bau-km	links/ rechts	Breite	ψ_s	Breite	ψ_s	Breite	ψ_s	$r_{(15,5)}$	Querneigung IG	$A_{E,i} \ 1$		$A_{E,i} \ 2$		$A_{E,i} \ 3$		Q_R
		(m)		(m)	(-)	(m)	(-)	(m)	(-)	(l/s*ha)	(%)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	
1 (1.1 und 1.2)	0+005.00	0+134.00	re	2,50	0,92	1,00	0,61	1,35	0,61	220,22	2,50	322,50	0,03225	129,00	0,01290	174,15	0,01742	10,61
	(Bereich in m):	129,00																
	0+134.00	0+345.00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,75	0,61	137,5	2,50	527,50	0,05275	105,5	0,01055	158,25	0,01583	8,89
	(Bereich in m):	211,00																
2	0+395.00	0+510.00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,75	0,61	220,22	2,50	287,50	0,02875	57,50	0,00575	86,25	0,00863	7,76
	(Bereich in m):	115,00																
3	0+510.00	0+673.00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	220,22	2,50	407,50	0,04075	81,50	0,00815	114,10	0,01141	10,88
	(Bereich in m):	163,00																
4	0+700.00	0+720.00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,60	0,61	220,22	2,50	50,00	0,00500	10,00	0,00100	12,00	0,00120	1,31
	(Bereich in m):	20,00																
5	0+736.00	1+004.00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,65	0,61	220,22	2,50	670,00	0,06700	134,00	0,01340	174,20	0,01742	17,71
	(Bereich in m):	268,00																
6	1+004.00	1+062.00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	1,05	0,61	220,22	2,50	145,00	0,01450	29,00	0,00290	60,90	0,00609	4,15
	(Bereich in m):	58,00																
7	1+062.00	1+161.00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	4,20	0,61	220,22	2,50	247,50	0,02475	49,50	0,00495	415,80	0,04158	11,26
	(Bereich in m):	99,00																
8	1+167.00	1+312.00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	1,25	0,61	220,22	2,50	362,50	0,03625	72,50	0,00725	181,25	0,01813	10,75
	(Bereich in m):	145,00																
9	1+312.00	1+332.00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	1,25	0,61	220,22	2,50	50,00	0,00500	10,00	0,00100	25,00	0,00250	1,48
	(Bereich in m):	20,00																
10	1+670.00	1+752.50	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,75	0,61	220,22	2,50	206,25	0,02063	41,25	0,00413	61,88	0,00619	5,56
	(Bereich in m):	82,50																

Entwässerungsabschnitt			Lage	Breite d. Entwässerungsflächen / zugehörig. Spitzenabflußbeiwert						maßgebende Regenspende	maßgebende Neigung	zu entwässernde Fläche: Fahrbahn/Fahrbahnplatte		zu entwässernde Fläche: Bankett		zu entwässernde Fläche: Dammböschung bzw. Einschnittsböschung		Summe des anfallenden Oberflächenwassers aller Flächen Q_R
A _{E,i}		Radweg Fahrbahn (Asphalt)		Bankett		Ψ _S Damm böschung bzw. Einschnitts- böschung (i.M.)		A _{E,i} 1				A _{E,i} 2		A _{E,i} 3				
Be reich Nr.	von Bau-km	bis Bau-km	links/ rechts	Breite	Ψ _S	Breite	Ψ _S	Breite	Ψ _S	r _{t(15,1)}	Querneigung IG	A _{E,i} 1		A _{E,i} 2		A _{E,i} 3		Q _R
		(m)		(m)	(-)	(m)	(-)	(m)	(-)	(l/s*ha)	(%)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(l/s)
11	1+832.00 (Bereich in m):	1+861.00 29,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,75	0,61	220,22	2,50	72,50	0,00725	14,50	0,00145	21,75	0,00218	1,96
12	2+226.00 (Bereich in m):	2+370.00 144,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,75	0,61	220,22	2,50	360,00	0,03600	72,00	0,00720	108,00	0,01080	9,71
13	2+370.00 (Bereich in m):	2+531.00 161,00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,75	0,61	220,22	2,50	402,50	0,04025	80,50	0,00805	120,75	0,01208	10,86
14	2+685.00 (Bereich in m):	2+911.00 226,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,85	0,61	220,22	2,50	565,00	0,05650	113,00	0,01130	192,10	0,01921	15,55
15	3+126.00 (Bereich in m):	3+332.00 206,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,80	0,61	220,22	2,50	515,00	0,05150	103,00	0,01030	164,80	0,01648	14,03
16	3+474.00 (Bereich in m):	3+659.00 185,00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	220,22	2,50	462,50	0,04625	92,50	0,00925	129,50	0,01295	12,35
17	4+080.00 (Bereich in m):	4+141.00 61,00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	220,22	2,50	152,50	0,01525	30,50	0,00305	42,70	0,00427	4,07
18 (18.1 und 18.2)	4+210.00 (Bereich in m):	4+239.00 29,00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,85	0,61	137,5	2,50	72,50	0,00725	14,50	0,00145	24,65	0,00247	1,25
	4+239.00 (Bereich in m):	4+285.00 46,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,78	0,61	137,5	2,50	115,00	0,01150	23	0,00230	35,88	0,00359	1,95
19	4+301.00 (Bereich in m):	4+391.00 90,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,68	0,61	220,22	2,50	225,00	0,02250	45,00	0,00450	61,20	0,00612	5,99
20	4+594.00 (Bereich in m):	4+993.50 399,50	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,80	0,61	220,22	2,50	998,75	0,09988	199,75	0,01998	319,60	0,03196	27,21
21	4+993.50 (Bereich in m):	5+054.00 60,50	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	137,5	2,50	151,25	0,01513	30,25	0,00303	42,35	0,00424	2,52
22	5+188.50 (Bereich in m):	5+221.00 32,50	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	137,5	2,50	81,25	0,00813	16,25	0,00163	22,75	0,00228	1,35
23	5+328.00 (Bereich in m):	5+428.00 100,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	220,22	2,50	250,00	0,02500	50,00	0,00500	70,00	0,00700	6,68
24	5+628.00 (Bereich in m):	6+022.50 394,50	li	2,50	0,92	0,50	0,61	0,75	0,61	220,22	2,50	986,25	0,09863	197,25	0,01973	295,88	0,02959	26,61

Entwässerungsabschnitt			Lage	Breite d. Entwässerungsflächen / zugehörig. Spitzenabflußbeiwert						maßgebende Regenspende	maßgebende Neigung	zu entwässernde Fläche: Fahrbahn/Fahrbahnplatte		zu entwässernde Fläche: Bankett		zu entwässernde Fläche: Dammböschung bzw. Einschnittsböschung		Summe des anfallenden Oberflächenwassers aller Flächen Q _R
Be reich Nr.	von Bau-km	bis Bau-km		links/ rechts	AE,i Radweg Fahrbahn (Asphalt)		Bankett		Ψ _S Damm böschung bzw. Einschnitts- böschung (i.M.)			r _(15,1)	Querneigung IG	AE,i ₁		AE,i ₂		
		(m)		Breite	Ψ _S	Breite	Ψ _S	Breite	Ψ _S	(l/s*ha)	(%)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(m²)	(ha)	(l/s)
25	6+022.50 (Bereich in m):	6+031.00 8,50	li	2,50	0,92	0,50	0,61	2,55	0,61	137,5	2,50	21,25	0,00213	4,25	0,00043	21,68	0,00217	0,49
26	6+608.00 (Bereich in m):	6+638.00 30,00	li	2,50	0,92	0,50	0,84	0,00 Pflastermulde mit dichten Fugen	0,61	137,5	2,50	75,00	0,00750	15,00	0,00150	0,00	0,00000	1,12
27	6+638.00 (Bereich in m):	6+681.00 43,00	li	2,50	0,92	0,50	0,61		0,70	0,61	220,22	2,50	107,50	0,01075	21,50	0,00215	30,10	0,00301
28	6+927.00 (Bereich in m):	7+137.00 210,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	220,22	2,50	525,00	0,05250	105,00	0,01050	147,00	0,01470	14,02
29	7+315.50 (Bereich in m):	7+335.00 19,50	li	2,50	0,92	0,50	0,61	1,20	0,61	137,5	2,50	48,75	0,00488	9,75	0,00098	23,40	0,00234	0,89
30	7+582.00 (Bereich in m):	8+048.00 466,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,85	0,61	220,22	2,50	1165,00	0,11650	233,00	0,02330	396,10	0,03961	32,05
31	8+811.00 (Bereich in m):	9+035.00 224,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	1,20	0,61	131,34	2,50	560,00	0,05600	112,00	0,01120	268,80	0,02688	9,82
32	9+035.00 (Bereich in m):	9+069.00 34,00	li	2,50	0,92	0,50	0,61	1,45	0,61	131,34	2,50	85,00	0,00850	17,00	0,00170	49,30	0,00493	1,56
33	9+180.00 (Bereich in m):	9+264.00 84,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,80	0,61	131,34	2,50	210,00	0,02100	42,00	0,00420	67,20	0,00672	3,41
34	9+264.00 (Bereich in m):	9+384.00 120,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	131,34	2,50	300,00	0,03000	60,00	0,00600	84,00	0,00840	4,78
35	10+160.00 (Bereich in m):	10+216.00 56,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,70	0,61	131,34	2,50	140,00	0,01400	28,00	0,00280	39,20	0,00392	2,23
36	10+490.00 (Bereich in m):	10+832.00 342,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	0,80	0,61	131,34	2,50	855,00	0,08550	171,00	0,01710	273,60	0,02736	13,89
37	11+097.00 (Bereich in m):	11+137.00 40,00	re	2,50	0,92	0,50	0,61	1,05	0,61	131,34	2,50	100,00	0,01000	20,00	0,00200	42,00	0,00420	1,71

4. Versickerungsnachweis der Mulde (nach DWA-A 138)

Folgende Daten fließen beim Versickerungsnachweis ein:

- $r_{(D,n)}$ Regenspende der Fließzeit entsprechend der Dauer D und Häufigkeit n (in l/(s•ha), Regenreihen der KOSTRA-DWD-Tabellen für Hainichen, Sachsen)
- $A_{E,i}$ Größe der jeweiligen befestigten Flächen des Radweges (in m²)
- Ψ_m zugehöriger, mittlerer Abflussbeiwert der jeweiligen befestigten Flächen des Radweges
- A_U angeschlossene, unbefestigte Fläche multipliziert mit zugehörigem Abflussbeiwert (in m²)
- A_S Versickerungsfläche Mulde (i.d.R. 1/10 aller angeschlossenen, versiegelten Flächen in m²)
- k_f Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone (Durchlässigkeit des Bodens der Mulde), $k_f = 0,00005$ -> **schwach schluffiger Sand, schwach durchlässig**
- f_z Zuschlagsfaktor/Sicherheitswert, $f_z = 1,2$

Entwässerungsmulde im 1. Bereich (mit den Bereichen 1.1 und 1.2): 0+005.00 - 0+134.00 und 0+134.00 – 0+345.00

Bereich 1.1	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	76,11	12,76
Einstauhöhe (m)	0,50	0,20

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Bereich 1.2	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	124,49	17,4
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 2. Bereich: 0+395.00 - 0+510.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	67,85	9,48
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 3. Bereich: 0+510.00 - 0+673.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m ³)	96,17	13,32
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 4. Bereich: 0+700.00 - 0+720.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	11,80	1,61
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 5. Bereich: 0+736.00 - 1+004.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	158,12	21,71
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 6. Bereich: 1+004.00 - 1+062.00

→ Durchgeführter Versickerungstest hat einen nicht versickerungsfähigen Boden in diesem Bereich ergeben, daher wird die Entwässerungsmulde bei km 1+062.00 verrohrt und weiterführend in die „Kleine Striegis“ eingeleitet.

Entwässerungsmulde im 7. Bereich: 1+062.00 - 1+161.00

→ Durchgeführter Versickerungstest hat einen nicht ausreichend versickerungsfähigen Boden ergeben, daher wird die neu anzulegende Entwässerungsmulde in den vorhandenen Graben zur Wiesenentwässerung bei km 1+165.00 eingeleitet.

Entwässerungsmulde im 8. Bereich: 1+167.00 - 1+312.00

→ Durchgeführter Versickerungstest hat einen nicht versickerungsfähigen Boden in diesem Bereich ergeben, daher wird die Entwässerungsmulde in den vorhandenen Graben zur Wiesenentwässerung bei km 1+165.00 eingeleitet.

Entwässerungsmulde im 9. Bereich: 1+312.00 - 1+332.00

→ Durchgeführter Versickerungstest hat einen nicht versickerungsfähigen Boden in diesem Bereich ergeben, daher wird die Entwässerungsmulde in den vorhandenen Graben zur Wiesenentwässerung bei km 1+165.00 eingeleitet.

Entwässerungsmulde im 10. Bereich: 1+670.00 - 1+752.50

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	48,68	6,81
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 11. Bereich: 1+832.00 - 1+861.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	17,11	2,39
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 12. Bereich: 2+226.00 - 2+370.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	84,96	11,87
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 13. Bereich: 2+370.00 - 2+531.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	94,99	13,27
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 14. Bereich: 2+685.00 - 2+911.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	133,34	18,97
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 15. Bereich: 3+126.00 - 3+332.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	121,54	17,14
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 16. Bereich: 3+474.00 - 3+659.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	109,15	15,12
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 17. Bereich: 4+080.00 - 4+141.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	35,99	4,98
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 18. Bereich (mit den Bereichen 18.1 und 18.2): 4+210.00 - 4+239.00 und 4+239.00 - 4+285.00

Bereich 18.1	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	17,11	2,43
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Bereich 18.2	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	27,14	3,81
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 19. Bereich: 4+301.00 - 4+391.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	53,10	7,33
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 20. Bereich: 4+594.00 - 4+993.50

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	235,41	33,23
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 21. Bereich: 4+993.00 - 5+054.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	35,70	4,94
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 22. Bereich: 5+188.50 - 5+221.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	19,18	2,66
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 23. Bereich: 5+328.00 - 5+428.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	59,00	8,17
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 24. Bereich: 5+628.00 - 6+022.50

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	232,76	32,53
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 25. Bereich: 6+022.50 - 6+031.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	1,02	0,93
Einstauhöhe (m)	0,25	0,20

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht, der Entwässerungsbereich befindet sich über dem BW 14 und wird daher zusätzlich in die Welle Tiefenbach bei km 6+022.00 eingeleitet.

Entwässerungsmulde im 26. Bereich: 6+608.00 - 6+638.00

➔ Das anfallende Oberflächenwasser wird in der neu zu erstellenden Pflastermulde aufgenommen, an die vorhandene Verrohrung der Straßenentwässerung weitergeleitet und dort angebunden. Diese Mulde wird mit geschlossenen Fugen ausgeführt, eine Versickerung kann daher nicht erfolgen.

Entwässerungsmulde im 27. Bereich: 6+638.00 - 6+681.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	25,37	3,52
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

➔ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 28. Bereich: 6+927.00 - 7+137.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	123,90	17,16
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 29. Bereich: 7+315.50 - 7+335.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	2,34	1,74
Geplante Einstauhöhe (m)	0,27	0,21

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht. Der neu anzulegende Entwässerungsgraben erhält zusätzlich eine Anbindung an eine vorhandene Verrohrung der Straßenentwässerung.

Entwässerungsmulde im 30. Bereich: 7+582.00 - 8+048.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	274,94	39,11
Einstauhöhe (m)	0,50	0,22

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 31. Bereich: 8+811.00 - 9+035.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	26,88	19,32
Geplante Einstauhöhe (m)	0,27	0,21

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht, zusätzlicher Anschluss an die vorhandene Straßenentwässerung bei km 9+030.00

Entwässerungsmulde im 32. Bereich: 9+035.00 - 9+069.00

	Muldengröße bei neu zu errichtender Mulde	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	4,08	3,06
Geplante Einstauhöhe (m)	0,27	0,20

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht, zusätzlicher Anschluss an die vorhandene Straßenentwässerung bei km 9+035.00

Entwässerungsmulde im 33. Bereich: 9+180.00 - 9+264.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	49,56	6,75
Einstauhöhe (m)	0,50	0,21

→ Versickerungsnachweis wurde erbracht

Entwässerungsmulde im 34. Bereich: 9+264.00 - 9+384.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	70,80	9,47
Einstauhöhe (m)	0,50	0,21

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 35. Bereich: 10+160.00 - 10+216.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	33,04	4,42
Einstauhöhe (m)	0,50	0,21

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 36. Bereich: 10+490.00 - 10+832.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	201,78	27,49
Einstauhöhe (m)	0,50	0,21

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

Entwässerungsmulde im 37. Bereich: 11+097.00 - 11+137.00

	Vorhandene Muldengröße	Benötigtes Volumen / benötigte Einstauhöhe der Mulde
Muldenvolumen (m³)	23,60	3,36
Einstauhöhe (m)	0,50	0,21

➔ *Versickerungsnachweis wurde erbracht*

5. Zusammenfassung

- **1. bis 5, 10 bis 24 und 27 bis 37. Entwässerungsbereich:** Die vorhandenen Entwässerungsmulden bzw. Gräben nehmen anfallende Oberflächenwasser (Niederschlagswasser) vollständig auf. Das Oberflächenwasser wird in den Entwässerungsmulden bzw. Gräben komplett versickert und muss nicht als Flächenentwässerung in das Umland abgegeben werden.
➔ **Versickerungsnachweise der Mulden (nach DWA-A 138)**
- **6.- 9. Entwässerungsbereich:** Durch einen Versickerungsnachweis vom 03.12.2019 wurde für diese Bereiche ein nicht oder nur schwach versickerungsfähiger Boden nachgewiesen, daher werden die neu herzustellenden Mulden in Gräben und Rohrleitung dem Gewässer "Kleine Striegis" bei ca. km 1+061.00 und bei 1+155.00 zugeführt..
- **25. Entwässerungsbereich:** Versickerungsnachweis wurde erbracht, der Entwässerungsbereich befindet sich über dem BW 14 und wird daher zusätzlich in die Welle „Tiefenbach“ bei km 6+022.00 eingeleitet.

- **26. Entwässerungsbereich:** Das anfallende Oberflächenwasser wird in der neu zu erstellenden Pflastermulde aufgenommen, an die vorhandene Verrohrung der Straßenentwässerung weitergeleitet und dort angebunden. Diese Mulde wird mit geschlossenen Fugen ausgeführt, eine Versickerung kann daher nicht erfolgen

Die Versickerungsnachweise der Entwässerungsmulden/-gräben sind als nachfolgende Anlage beigefügt.