

ZEF
Zweckverband
Entwicklungsgebiet
Flugplatz Zweibrücken

WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN

ERLÄUTERUNGSBERICHT

GENEHMIGUNGSENTWURF

A 8 / L 480

Umbau der Knotenpunkte im Bereich der Anschluss-
stelle Contwig
(Knotenpunkt Süd)

Aufgestellt: Zweibrücken, den	
.....	

August 2025

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	3
1.1	Anlass zum Entwurf	3
1.2	Vorarbeiten und Planunterlagen	3
1.3	Wasserschutzgebiete	3
1.4	Außeneinzugsgebiete	3
1.5	Oberflächengewässer	3
1.6	Vorhandene Entwässerungseinrichtungen	3
2	GEPLANTE MAßNAHMEN	4
2.1	Entwässerung der Rampe von der BAB A 8 in die L 480	4
2.2	Entwässerung der L 480	4
2.3	Kombinierter Rad- und Gehweg	4
2.4	Vorhandenes RRB „L 480“	4
2.5	Anpassung vorhandener Entwässerungseinrichtungen	5
2.6	Ausgleich der Wasserführung	5
3	BERECHNUNGSGRUNDLAGEN	6
3.1	Berechnungswerte	6
3.2	Berechnungen	6
4	WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN	7
4.1	Oberflächenabfluss vorher, Q_v	7
4.2	Oberflächenabfluss nachher, Q_n	8
4.3	Änderung Oberflächenabfluss, Q_m	8
4.4	Nachweis der Mulde	8
4.5	Dimensionierung der Längsverrohrungen	9
4.6	Bemessung der Bordrinnen/Strassenabläufe	20
4.7	Bewertung Niederschlagswasser nach REwS	20
4.8	Dimensionierung Rückhaltebecken „RRB L 480“	21

Anhang:

1.1	KOSTRA-Regen	
1.2	Bemessung Strassenabläufe	Blatt 1
1.3	Bemessung Regenrückhaltebecken	Blatt 1 - 2

1 ALLGEMEINES

1.1 Anlass zum Entwurf

Der vorliegende Entwurf behandelt den Umbau der südlichen Anschlussstelle Contwig der BAB 8 an die Landesstraße 480 bei Zweibrücken.

Ziel der Ausbaumaßnahme ist neben der Steigerung der Verkehrssicherheit eine Steigerung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes. Die Planung umfasst neben dem Ausbau der Landesstraße 480 mit Abbiegespuren und Fahrbahnteilern und dem Einbau einer Lichtsignalanlage im Einmündungsbereich auch eine bauliche Erweiterung der südlichen Rampe zur A 8 um einen Fahrstreifen für Rechtseinbieger in Richtung Fashion Outlet Center.

Im Zuge der Baumassnahme zum Ausbau des Einmündungsbereiches der südlichen Rampe von der A 8 in die L 480 werden wasserwirtschaftliche Massnahmen wie der Neubau von Mulden und Entwässerungskanälen, der Umbau vorhandener Entwässerungseinrichtungen sowie die Anpassung des vorhandenen Regenrückhaltebeckens „RRB L 480“ erforderlich.

1.2 Vorarbeiten und Planunterlagen

Als Planunterlagen dienten die Übersichtskarte Maßstab M 1:10.000 sowie der Lageplan Maßstab M 1:500.

Erforderliche Ergänzungsvermessungen wurden vom planenden Ingenieurbüro durchgeführt.

1.3 Wasserschutzgebiete

Rechtlich ausgewiesene Wasserschutzgebiete sind von der Planung nicht betroffen.

1.4 Außeneinzugsgebiete

Außeneinzugsgebiete sind durch die Planung nicht betroffen.

1.5 Oberflächengewässer

Das Planungsgebiet liegt im Einzugsgebiet des Schwarzbachs, der ca. 1.650 m bis 2.500 m nördlich in einer Schleife von Ost nach West fließt.

1.6 Vorhandene Entwässerungseinrichtungen

Im Planungsabschnitt südlich der A 8 befinden sich in der nördlichen Mulde entlang der L 480 sowie in der Mittelinsel der L 480 bis zur KVA L 480 / L 700 je-weils ein Regenwasserkanal. Diese müssen aufgrund des Ausbaus des Einmündungsbereichs der südlichen Rampe von der A 8 in die L 480 in Teilbereichen umgelegt und ergänzt werden.

Bestehende Entwässerungseinrichtungen der Anschlussrampe der A 8 bleiben unverändert.

Die vorhandene Entwässerungsmulde zwischen Anschlussrampe und vorhandenem Rad- und Gehweg wird entsprechend der Neuplanung angepasst.

2 GEPLANTE MAßNAHMEN

2.1 Entwässerung der Rampe von der BAB A 8 in die L 480

Die Oberflächenentwässerung der Rampe bis zum Anschluß der Linksab-biegespur in Richtung Zweibrücken an die L 480 bleibt unverändert.

Die neue Rechtsabbiegespur in Richtung Zweibrücken Fashion Outlet (ZFO) entwässert zur Rinne am rechten Fahrbahnteiler bzw. an den verlängerten Mittelstreifen der L 480.

Der Rad- und Gehweg entwässert weiterhin in die verlegte Mulde entlang der Hinterkante des Rad- und Gehweges.

2.2 Entwässerung der L 480

Die Oberflächenentwässerung der L 480 vom Brückenbauwerk über die BAB A 8 bis zum Beginn der neuen Treninsel in der L 480 sowie die Entwässerung des Fahrstreifens nach Zweibrücken bis zur Einmündung der Rampe von der BAB A 8 in die L 480 erfolgt weiterhin breitflächig über den linken (nördlichen) Fahrbahnrand in das Gelände zwischen L 480 und BAB A 8.

Die Entwässerung des Fahrstreifens der L 480 in Richtung Kreisverkehrsanlage L 480 / L 700 bis zur Einmündung der Rampe von der BAB A 8 in die L 480 erfolgt über eine Bordrinne mit geöffnetem Bordstein in die Grünfläche der Treninsel. Im Grünstreifen werden kleine Erdschwellen angeordnet, so dass das eingeleitete Oberflächenwasser in den Bereichen zwischen den Schwellen primär breitflächig versickern kann. Bei Volleinstau der kelinen Versickerungsflächen kann das Wasser über die Erdschwellen in Richtung Bauanfang überlaufen und über den Einlaufschacht am westlichen Ende des Mittelstreifens in einen Ablaufkanal zum bestehenden RRB L 480 ablaufen.

Von der Einmündung der Rampe von der A 8 in die L 480 bis Bauende erfolgt die Entwässerung des Fahrstreifens Richtung Zweibrücken in die verlegte Mulde am nördlichen Fahrbahnrand. Diese entwässert über eine Muldenverrohrung zum vorhandenen „RRB L 480“.

Der Fahrstreifen Richtung Kreisverkehrsanlage L 480 / L 700 entwässert wie bisher über Bordrinne mit Straßenabläufen an der Treninsel in den im Bauabschnitt verlegten Regenwasserkanal und somit weiterhin zum „RRB L 480“.

2.3 Kombiniertes Rad- und Gehweg

Der verlegte Rad- und Gehweg vom Bauanfang bis zur Einmündung der Rampe von der BAB A 8 in die L 480 entwässert wie bisher breitflächig über die Hinterkante des Rad- und Gehweges in das Gelände des Anschlußohres der BAB A 8.

Der verlegte Rad- und Gehweg von der Einmündung der Rampe von der BAB A 8 in die L 480 bis zum Anschluß an den vorhandenen Radweg entwässert breitflächig wie bisher in die verlegte Mulde entlang der Hinterkante des Rad- und Gehweges.

2.4 Vorhandenes RRB „L 480“

Im Zuge des Neubaus der Kreisverkehrsanlage L 480 / L 700 erfolgte der Bau des Regenrückhaltebeckens „RRB L 480“. Neben dem Oberflächenabfluss der L 700, der Kreisverkehrsanlage und einem Teil der L 480 von der KVA L 480 / L 700 zur KVA Anschluß ZFO erhält das RRB auch Oberflächenwasser der L 480 von der Einmündung der Rampe der BAB A 8 in die L 480 bis zur KVA L 480 / L700.

Aufgrund des Ausbaus des Einmündungsbereichs der Rampe in die L 480 bis Ende der Baustrecke bei ca. Bau-km 0+335 erhält das RRB über die Regenwasserkanäle

unter der nördlichen Mulde und unter der Trenninsel künftig mehr Oberflächenwasser. Da der genehmigte Drosselabfluss nicht vergrößert werden darf, muß das Stauvolumen neu berechnet und das Becken vergrößert werden.

2.5 Anpassung vorhandener Entwässerungseinrichtungen

Unter der vorhandenen Mulde am linken Fahrbahnrand der L 480 zur A 8 sowie im vorhandenen Mittelstreifen der L 480 befindet sich jeweils ein Regenwasserkanal, die in das Regenrückhaltebecken RRB L 480 entwässern.

Der vorhandene Regenwasserkanal in der Mulde bleibt ab Schacht KS 1.2 bis zum RRB L480 unverändert. Von ca. Bau-km 0+191,71 Muldenanfang bis zum Schacht KS 1.2 wird ein neuer Regenwasserkanal verlegt, der an den vorhandenen Schacht KS 1.2 angeschlossen wird.

Der Vorhandene Regenwasserkanal im Mittelstreifen bleibt ab Schacht KS 2.1 unverändert. Ab ca. Bau-km 0+206 werden am neuen Mittelstreifen Straßenabläufe mit Längsentwässerung angeordnet. Die Längsentwässerung wird an den Schacht KS 2.1 angeschlossen.

2.6 Ausgleich der Wasserführung

Der überwiegende durch den Ausbau des Einmündungsbereichs der südlichen Rampe von der BAB A 8 in die L 480 betroffene Bereich von der Einmündung bis Bauende entwässert derzeit schon zum vorhandenen Regenrückhaltebecken „RRB L 480“.

Dieser Bereich entwässert auch nach dem Ausbau weiterhin in das RRB, so dass der überwiegende „Mehrabfluss“ dem Regenrückhaltebecken zugeführt wird.

Durch den künftig größeren Zufluss zum RRB wird dieses neu berechnet. Hierbei bleiben die Ablaufwassermenge und das Ablaufbauwerk und somit die genehmigte Einleitestelle unverändert. Lediglich das Stauvolumen muß, soweit das RRB nicht ausreicht, vergrößert werden.

3 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

3.1 Berechnungswerte

Die Berechnungsregenspenden zur Ermittlung des Oberflächenabflusses werden anhand der aktuellen Daten des KOSTRA-Atlanten „Starkniederschlagshöhen für Deutschland“ (**KO**ordinierte **ST**arkniederschlags – **R**egionalisierungs – **A**uswertung) des deutschen Wetterdienstes DWD, Stand 2020, ermittelt. Die Ergebnisse der KOSTRA - Auswertung sind dem Anhang 18.1.1 zu entnehmen.

In Anlehnung an die „Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REwS, Ausgabe 2021)“ wurden die Abflussbeiwerte für die Bemessung des RRB L 480 wie folgt gewählt:

Fahrbahn asphaltiert	$\psi = 0,9$
Rad – Gehweg asphaltiert	$\psi = 0,9$
Pflasterflächen	$\psi = 0,7$
Grünfläche	$\psi = 0,1$

Gemäß der aktuell gültigen REwS 2021 werden zur Ermittlung des Oberflächenabflusses von bewachsenen Flächen im Straßenraum (z.B. Seitenstreifen, Böschungen) Versickerraten herangezogen. Folgende spezifische Versickerraten werden als Mindestwerte angesetzt:

Bankett,	$q_{s,min} = - 10 \text{ l/s*ha}$
Grünflächen Fahrbahnteiler, Böschungen,Mulden	$q_{s,min} = - 100 \text{ l/sxha}$

3.2 Berechnungen

Die Berechnung des Oberflächenabflusses erfolgt nach dem Zeitbeiwertverfahren.

Die Dimensionierung von Rohrleitungen erfolgt anhand der Formeln von Prandtl-Colebrook. Die Betriebsrauigkeiten werden entsprechend dem Rohrmaterial wie folgt gewählt:

Stahlbetonrohre	$k_b = 1,5 \text{ mm}$
Kunststoffrohre	$k_b = 0,4 \text{ mm.}$

Das Gefälle der Leitungen wird so gewählt, dass eine minimale Fließgeschwindigkeit von $v = 0,5 \text{ m/s}$ nicht unter- und eine maximale Fließgeschwindigkeit von $v = 6,0 \text{ m/s}$ nicht überschritten wird.

Der Nachweis der Leistungsfähigkeit von geplanten Mulden bzw. ausgemuldeten Sicherheitsstreifen erfolgt nach Formel (9), REwS :

$$Q = k_{st} \times h^{8/3} \times \sqrt{I} \times \frac{b}{2h} \text{ [m}^3\text{/s].}$$

Die straßenbegleitenden Mulden werden entsprechend der REwS in Abhängigkeit des Muldengefälles wie folgt ausgeführt:

$I_{Mulde} < 4 \%$	Rasenumulde
$4 \% < I_{Mulde} < 10 \%$	raue Sohlbefestigung
$10 \% < I_{Mulde}$	Raubettmulde

Zur Bestimmung der Muldenleistung werden die Strickler-Beiwerte k_{st} gewählt zu:

Rasenumulde	$k_{st} = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
raue Sohlbefestigung	$k_{st} = 35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$
Raubettmulde	$k_{st} = 45 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$

Die Bemessung der Bordrinne und der erforderlichen Strassenabläufe erfolgt nach Formel (8)

$$Q = k_{st} \times h^{8/3} \times \sqrt{i} \times \frac{0,315}{2h} \text{ [m}^3/\text{s]},$$

bzw. dem Rechenprogramm der REwS.

Die Bemessung des Rückhaltebeckens erfolgt in Verbindung mit dem ATV-DVWK Arbeitsblatt A 117 „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ vom März 2001.

Die Neubemessung des bestehenden Rückhaltebeckens „RRB L 480“ erfolgt weiterhin für $n=0,01$ (100 jährliches Starkregenereignis) und dem genehmigten Drosselabfluss von 10 l/s.

Die an das Rückhaltebecken angeschlossene Fläche ermittelt sich gemäß REwS Abschnitt 3.5.4 Formel (3) zu

$$A_{red} = Q_{zu} \text{ (l/s)} / r_{15,n=1} \text{ (l/s*ha)}$$

A_{red} entspricht hier A_u im Sinne der DWA-A 117.

4 WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN

4.1 Oberflächenabfluss vorher, Q_v

aus Fahrbahn, Rad- und Gehweg

$$Q = 0,289 \text{ ha} * 0,9 * 110,0 \text{ l/(s*ha)} = 28,6 \text{ l/s}$$

Schotterflächen

$$Q = 0,005 \text{ ha} * 0,7 * 110,0 \text{ l/(s*ha)} = 0,4 \text{ l/s}$$

Grünflächen

$$Q = 0,149 \text{ ha} * 0,1 * 110,0 \text{ l/(s*ha)} = 1,6 \text{ l/s}$$

Bankett

$$Q = 0,088 \text{ ha} * (110,0 - 10) \text{ l/s*ha} = 8,8 \text{ l/s}$$

Mulden, Böschungen

$$Q = 0,141 \text{ ha} * (110,0-100) \text{ l/s*ha} = 1,4 \text{ l/s}$$

Vormals unbefestigte Flächen

$$Q = 0,219 \text{ ha} * 0,1 * 110,0 \text{ l/s*ha} = \underline{2,4 \text{ l/s}}$$

$$\Sigma Q_n = 43,2 \text{ l/s}$$

4.2 Oberflächenabfluss nachher, Q_n

aus Fahrbahn, Rad- und Gehweg

$$Q = 0,582 \text{ ha} * 0,9 * 110,0 \text{ l/(s*ha)} = 57,6 \text{ l/s}$$

Grünflächen

$$Q = 0,050 \text{ ha} * 0,1 * 110,0 \text{ l/(s*ha)} = 0,6 \text{ l/s}$$

Bankett

$$Q = 0,129 \text{ ha} * (110,0 - 10) \text{ l/s*ha} = 12,9 \text{ l/s}$$

Mulden, Böschungen

$$Q = 0,130 \text{ ha} * (110,0-100) \text{ l/s*ha} = \underline{1,3 \text{ l/s}}$$

$$\Sigma Q_n = 72,4 \text{ l/s}$$

4.3 Änderung Oberflächenabfluss, Q_m

$$Q_m = Q_N - Q_v$$

$$= 72,4 \text{ l/s} - 43,2 \text{ l/s}$$

$$= 29,2 \text{ l/s}$$

Aufgrund des Ausbaus des Einmündungsbereichs der südlichen Rampe von der A 8 zur L 480 ergibt sich für den Ausbaubereich eine Abflusserhöhung von 29,2 l/s.

4.4 Nachweis der Mulde

4.4.1 Mulde nördlicher Fahrbahnrand Bau-km 0+186,47 bis 0+310,83 Schacht KS1.2 (Entwässerung über Kanal zum RRB L 480)

aus Fahrbahn

$$Q = 0,152 \text{ ha} * 0,9 * 110,0 \text{ l/(s*ha)} = 15,0 \text{ l/s}$$

Bankett

$$Q = 0,018 \text{ ha} * (110,0 - 10,0) \text{ l/s*ha} = 0,2 \text{ l/s}$$

Böschung, Mulden

$$Q = 0,054 \text{ ha} * (110,0 - 100,0) \text{ l/s*ha} = \underline{5,4 \text{ l/s}}$$

$$\Sigma Q_{zu} = 20,6 \text{ l/s}$$

$$\text{Entspricht einem Muldenzufluß von } \Sigma q_{zu} = 0,15489 \text{ l/s*m}$$

Mulde: $b = 1,5 \text{ m}$, $t = 0,3 \text{ m}$, $l_{min} = 0,5 \%$, $k_{st} = 25$

$$Q_{Mu} = 178,2 \text{ l/s} > Q_{zu} = 20,6 \text{ l/s}$$

4.4.2 Mulde südlich Hinterkante Rad- und Gehweg Bau-km 0+186,47 bis 0+310,83

aus Fahrbahn, Rad- und Gehweg

$$Q = 0,030 \text{ ha} * 0,9 * 110,0 \text{ l/(s*ha)} = 3,0 \text{ l/s}$$

Bankett

$$Q = 0,022 \text{ ha} * (110,0 - 10,0) \text{ l/s*ha} = 2,2 \text{ l/s}$$

Böschung, Mulden

$$Q = 0,046 \text{ ha} * (110,0 * 100,0) \text{ l/s*ha} = \underline{0,5 \text{ l/s}}$$

$$\Sigma Q_{zu} = 5,7 \text{ l/s}$$

Mulde: $b = 1,5 \text{ m}$, $t = 0,3 \text{ m}$, $l_{min} = 0,5 \%$, $k_{st} = 25$

$$Q_{Mu} = 178,2 \text{ l/s} > Q_{zu} = 5,7 \text{ l/s}$$

4.5 Dimensionierung der Längsverrohrungen

4.5.1 Vorhandener Mittelstreifenkanal ab Bau-km 0+280

➤ Schacht KS 2.1 bis Schacht KS 2.2

Aus Fahrbahn

$$Q = 0,030 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} = 3,0 \text{ l/s}$$

Grünfläche

$$Q = 0,012 \text{ ha} \times 0,1 * 110,0 \text{ l/sxha} = 0,1 \text{ l/s}$$

$$Q = 3,1 \text{ l/s}$$

vorh.MP DN 200, I = 1,60 %

$$Q_v = 50,7 \text{ l/s} \quad v_v = 1,61 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 3,1 \text{ l/s} \quad v_t = 0,92 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 2.2 bis Schacht KS 2.3

Aus Haltung vorher

$$Q = 3,1 \text{ l/s}$$

Fahrbahn

$$Q = 0,008 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} = 0,9 \text{ l/s}$$

Grünfläche

$$Q = 0,005 \text{ ha} \times 0,1 * 110,0 \text{ l/sxha} = 0,1 \text{ l/s}$$

$$Q = 4,1 \text{ l/s}$$

vorh.MP DN 200, I = 1,50 %

$$Q_v = 49,0 \text{ l/s} \quad v_v = 1,56 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 4,1 \text{ l/s} \quad v_t = 1,00 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 2.3 bis Schacht KS 2.4

Aus Haltung vorher

$$Q = 4,1 \text{ l/s}$$

Fahrbahn

$$Q = 0,022 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} = 2,2 \text{ l/s}$$

Grünfläche

$$Q = 0,006 \text{ ha} \times 0,1 * 110,0 \text{ l/sxha} = 0,1 \text{ l/s}$$

$$Q = 6,4 \text{ l/s}$$

vorh.MP DN 200, I = 1,60 %

$$Q_v = 50,7 \text{ l/s} \quad v_v = 1,61 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 6,4 \text{ l/s} \quad v_t = 1,11 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 2.4 bis Schacht KS 2.5

Aus Haltung vorher

$$Q = 6,4 \text{ l/s}$$

Fahrbahn

$$Q = 0,026 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} = 2,6 \text{ l/s}$$

Grünfläche

$$Q = 0,008 \text{ ha} \times 0,1 * 110,0 \text{ l/sxha} = 0,1 \text{ l/s}$$

$$Q = 9,1 \text{ l/s}$$

vorh.MP DN 200, I = 1,80 %

$$Q_v = 53,8 \text{ l/s} \quad v_v = 1,71 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 9,1 \text{ l/s} \quad v_t = 1,30 \text{ m/s}$$

➤ **Schacht KS 2.5 bis Schacht KS 1.5**

Aus Haltung vorher

$$Q = \underline{\underline{9,1 \text{ l/s}}}$$

vorh. UP DN 200, I = 3,43 %

$$Q_v = 74,5 \text{ l/s} \quad v_v = 2,37 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 9,2 \text{ l/s} \quad v_t = 1,64 \text{ m/s}$$

4.5.2 Verlängerte Fahrbahnteiler von Bau-km 0+206 bis Bau-km 0+280, Ergänzung vorhandener Mittelstreifenkanal

Der vorhandene Mittelstreifenkanal von Schacht KS 2.1 bis KS 1.5 bleibt baulich unverändert. Unveränderte Schächte, unveränderte Flächen und damit unveränderte Abflußmengen sind kursiv dargestellt. Geänderte und neue Daten sind fett dargestellt. An der Verlängerung des fahrbahnteilers werden Abläufe mit Längsentwässerung angeordnet, die an den Schacht KS2.1 angeschlossen werden.

➤ **Bau-km 0+206 Zufahrt A8, Abläufe Fahrbahnteiler**

aus Ablauf Fahrbahnteiler Zufahrt

Fahrbahn

$$Q = 0,015 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} = \underline{\underline{1,9 \text{ l/s}}}$$

$$Q = 1,9 \text{ l/s}$$

gewählt PP DN 150, I = 0,50 %

$$Q_v = 13,1 \text{ l/s} \quad v_v = 0,74 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 1,9 \text{ l/s} \quad v_t = 0,53 \text{ m/s}$$

➤ **Bau-km 0+206 Zufahrt A8, Abläufe Fahrbahnteiler**

Zufluß aus Ablauf vorher

$$Q = \underline{\underline{1,9 \text{ l/s}}}$$

Ablauf Fahrbahnteiler lang Zufahrt/Ausfahrt

Fahrbahn

$$Q = 0,017 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} = 1,7 \text{ l/s}$$

Fahrbahnteiler

$$Q = 0,006 \text{ ha} \times 0,7 \times 110,0 \text{ l/sxha} = \underline{\underline{0,5 \text{ l/s}}}$$

$$Q = 4,1 \text{ l/s}$$

gewählt PP DN 150, I = 0,50 %

$$Q_v = 13,1 \text{ l/s} \quad v_v = 0,74 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 4,1 \text{ l/s} \quad v_t = 0,66 \text{ m/s}$$

➤ **Bau-km 0+206 Zufahrt A8, Abläufe Fahrbahnteiler**

Zufluß aus Ablauf vorher

$$Q = \underline{\underline{4,1 \text{ l/s}}}$$

Ablauf Fahrbahnteiler lang Ausfahrten

Fahrbahnteiler

$$Q = 0,002 \text{ ha} \times 0,7 \times 110,0 \text{ l/sxha} = \underline{\underline{0,2 \text{ l/s}}}$$

$$Q = 4,3 \text{ l/s}$$

gewählt PP DN 150, I = 0,50 %

$$Q_v = 13,1 \text{ l/s} \quad v_v = 0,74 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 4,3 \text{ l/s} \quad v_t = 0,67 \text{ m/s}$$

- **Bau-km 0+206 bis 0+280**
Aus Abläufen Fahrbahnteiler
 $Q = \quad \quad \quad = 4,3 \text{ l/s}$
Aus Fahrbahn
 $Q = 0,069 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} \quad \quad \quad = 6,8 \text{ l/s}$
 $Q = 11,1 \text{ l/s}$

gewählt MP DN 200, I = 0,50 %
 $Q_v = 28,0 \text{ l/s} \quad v_v = 0,89 \text{ m/s}$
 $Q_t = 11,1 \text{ l/s} \quad v_t = 0,84 \text{ m/s}$
- **Bau-km 0+280 bis Schacht KS 2.1**
Aus Haltung vorher
 $Q = \quad \quad \quad = 11,1 \text{ l/s}$
Fahrbahn
 $Q = 0,020 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} \quad \quad \quad = 2,0 \text{ l/s}$
Grünfläche
 $Q = 0,012 \text{ ha} \times 0,1 \times 110,0 \text{ l/sxha} \quad \quad \quad = 0,1 \text{ l/s}$
 $Q = 13,2 \text{ l/s}$

gewählt PP DN 200, I = 1,40 %
 $Q_v = 47,3 \text{ l/s} \quad v_v = 1,51 \text{ m/s}$
 $Q_t = 13,2 \text{ l/s} \quad v_t = 1,30 \text{ m/s}$
- **Schacht KS 2.1 bis Schacht KS 2.2**
Aus Haltung vorher
 $Q = \quad \quad \quad = 13,2 \text{ l/s}$
Fahrbahn
 $Q = 0,020 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} \quad \quad \quad = 2,0 \text{ l/s}$
Grünfläche
 $Q = 0,012 \text{ ha} \times 0,1 \times 110,0 \text{ l/sxha} \quad \quad \quad = 0,1 \text{ l/s}$
 $Q = 15,3 \text{ l/s}$

gewählt PP DN 200, I = 1,40 %
 $Q_v = 47,3 \text{ l/s} \quad v_v = 1,51 \text{ m/s}$
 $Q_t = 15,3 \text{ l/s} \quad v_t = 1,35 \text{ m/s}$
- *Schacht KS 2.2 bis Schacht KS 2.3*
Aus Haltung vorher
 $Q = \quad \quad \quad = 15,3 \text{ l/s}$
Fahrbahn
 $Q = 0,009 \text{ ha} \times 0,9 \times 113,9 \text{ l/sxha} \quad \quad \quad = 0,9 \text{ l/s}$
Grünfläche
 $Q = 0,005 \text{ ha} \times 0,1 \times 110,0 \text{ l/sxha} \quad \quad \quad = 0,1 \text{ l/s}$
 $Q = 16,3 \text{ l/s}$

vorh. PP DN 200, I = 1,50 %
 $Q_v = 49,0 \text{ l/s} \quad v_v = 1,56 \text{ m/s}$
 $Q_t = 16,3 \text{ l/s} \quad v_t = 1,41 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 2.3 bis Schacht KS 2.4

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned} Q &= &= 16,3 \text{ l/s} \\ \text{Fahrbahn} \\ Q &= 0,022 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 2,2 \text{ l/s} \\ \text{Grünfläche} \\ Q &= 0,006 \text{ ha} \times 0,1 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 0,1 \text{ l/s} \\ Q &= &= 18,6 \text{ l/s} \end{aligned}$$

vorh. PP DN 200, I = 1,60 %

$Q_v = 50,7 \text{ l/s} \quad v_v = 1,61 \text{ m/s}$

$Q_t = 18,6 \text{ l/s} \quad v_t = 1,50 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 2.4 bis Schacht KS 2.5

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned} Q &= &= 18,6 \text{ l/s} \\ \text{Fahrbahn} \\ Q &= 0,026 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 2,6 \text{ l/s} \\ \text{Grünfläche} \\ Q &= 0,008 \text{ ha} \times 0,1 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 0,1 \text{ l/s} \\ Q &= &= 21,3 \text{ l/s} \end{aligned}$$

vorh. PP DN 200, I = 1,80 %

$Q_v = 53,8 \text{ l/s} \quad v_v = 1,71 \text{ m/s}$

$Q_t = 21,3 \text{ l/s} \quad v_t = 1,63 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 2.5 bis Schacht KS 1.5

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned} Q &= &= 21,3 \text{ l/s} \\ Q &= &= 21,3 \text{ l/s} \end{aligned}$$

vorh. PP DN 200, I = 3,43 %

$Q_v = 74,5 \text{ l/s} \quad v_v = 2,37 \text{ m/s}$

$Q_t = 21,3 \text{ l/s} \quad v_t = 2,06 \text{ m/s}$

4.5.3 Vorhander Kanal Mulde links

➤ Schacht KS 1.1 bis Schacht KS 1.2

Aus Fahrbahn

$$\begin{aligned} Q &= 0,106 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 10,5 \text{ l/s} \\ \text{Mulde, Böschung} \\ Q &= 0,030 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} &= 0,3 \text{ l/s} \\ \text{Bankett} \\ Q &= 0,005 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} &= 0,5 \text{ l/s} \\ Q &= &= 11,3 \text{ l/s} \end{aligned}$$

vorh. MP DN 200, I = 1,52 %

$Q_v = 50,7 \text{ l/s} \quad v_v = 1,61 \text{ m/s}$

$Q_t = 11,3 \text{ l/s} \quad v_t = 1,32 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.2 bis Schacht KS 1.3

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned} Q &= &= 11,3 \text{ l/s} \\ \text{Fahrbahn} \\ Q &= 0,031 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 3,1 \text{ l/s} \\ \text{Mulde, Böschung} \\ Q &= 0,029 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} &= 0,3 \text{ l/s} \\ \text{Bankett} \\ Q &= 0,004 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} &= 0,4 \text{ l/s} \\ Q & &= 15,1 \text{ l/s} \end{aligned}$$

vorh.MP DN 200, I = 1,60 %

$$Q_v = 50,7 \text{ l/s} \quad v_v = 1,61 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 15,1 \text{ l/s} \quad v_t = 1,47 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 1.3 bis Schacht KS 1.4

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned} Q &= &= 15,1 \text{ l/s} \\ \text{Fahrbahn} \\ Q &= 0,022 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 2,2 \text{ l/s} \\ \text{Mulde, Böschung} \\ Q &= 0,024 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} &= 0,2 \text{ l/s} \\ \text{Bankett} \\ Q &= 0,002 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} &= 0,2 \text{ l/s} \\ Q & &= 17,7 \text{ l/s} \end{aligned}$$

vorh.MP DN 200, I = 1,73 %

$$Q_v = 52,7 \text{ l/s} \quad v_v = 1,68 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 17,7 \text{ l/s} \quad v_t = 1,57 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 1.4 bis Schacht KS 1.5

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned} Q &= &= 17,7 \text{ l/s} \\ \text{Fahrbahn} \\ Q &= 0,027 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= 2,7 \text{ l/s} \\ \text{Mulde, Böschung} \\ Q &= 0,018 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} &= 0,2 \text{ l/s} \\ \text{Bankett} \\ Q &= 0,003 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} &= 0,3 \text{ l/s} \\ Q & &= 20,9 \text{ l/s} \end{aligned}$$

vorh.MP DN 200, I = 2,20 %

$$Q_v = 59,5 \text{ l/s} \quad v_v = 1,90 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 20,9 \text{ l/s} \quad v_t = 1,81 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 1.5 bis Schacht KS 1.6

Aus Haltung vorher

Q =	= 20,9 l/s
Schacht KS 2.5	
Q =	= 9,1 l/s
Fahrbahn	
Q = 0,008 ha x 0,9 x 110,0 l/sxha	= 0,8 l/s
Bankett, Böschung	
Q = 0,006 ha x (110,0 - 100,0) l/sxha	= 0,1 l/s
Mulde	
Q = 0,002 ha x (110,0 - 10,0) l/sxha	= 0,1 l/s
Q	= 31,0 l/s

vorh. UP DN 200, I = 4,50 %

$Q_v = 85,5 \text{ l/s}$ $v_v = 2,72 \text{ m/s}$

$Q_t = 31,0 \text{ l/s}$ $v_t = 2,52 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.6 bis Schacht KS 1.7

Aus Haltung vorher

Q =	= 31,0 l/s
Fahrbahn	
Q = 0,011 ha x 0,9 x 110,0 l/sxha	= 1,1 l/s
Mulde, Böschung	
Q = 0,008 ha x (110,0 - 100,0) l/sxha	= 0,1 l/s
Bankett	
Q = 0,001 ha x (110,0 - 10,0) l/sxha	= 0,1 l/s
Q	= 32,3 l/s

vorh. MP DN 200, I = 7,00 %

$Q_v = 106,8 \text{ l/s}$ $v_v = 3,40 \text{ m/s}$

$Q_t = 32,3 \text{ l/s}$ $v_t = 3,02 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.7 bis Schacht KS 1.8

Aus Haltung vorher

Q =	= 32,3 l/s
Fahrbahn	
Q = 0,011 ha x 0,9 x 110,0 l/sxha	= 1,1 l/s
Mulde, Böschung	
Q = 0,009 ha x (110,0 - 100,0) l/sxha	= 0,1 l/s
Bankett	
Q = 0,001 ha x (110,0 - 10,0) l/sxha	= 0,1 l/s
Q	= 33,6 l/s

vorh. MP DN 200, I = 6,80 %

$Q_v = 105,3 \text{ l/s}$ $v_v = 3,35 \text{ m/s}$

$Q_t = 33,6 \text{ l/s}$ $v_t = 3,02 \text{ m/s}$

➤ *Schacht KS 1.8 bis Schacht KS 1.9*

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned}
 Q &= && = 33,6 \text{ l/s} \\
 \text{Fahrbahn} \\
 Q &= 0,016 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} && = 1,6 \text{ l/s} \\
 \text{Bankett, Böschung} \\
 Q &= 0,003 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} && = 0,1 \text{ l/s} \\
 \text{Mulde} \\
 Q &= 0,001 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} && = 0,1 \text{ l/s} \\
 Q &&& = 35,4 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

vorh.MP DN 200, I = 4,87 %

$$Q_v = 89,0 \text{ l/s} \quad v_v = 2,83 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 35,4 \text{ l/s} \quad v_t = 2,69 \text{ m/s}$$

➤ *Schacht KS 1.9 bis Schacht KS 1.10*

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned}
 Q &= && = 35,4 \text{ l/s} \\
 \text{Fahrbahn} \\
 Q &= 0,017 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} && = 1,7 \text{ l/s} \\
 \text{Mulde, Böschung} \\
 Q &= 0,003 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} && = 0,1 \text{ l/s} \\
 \text{Bankett} \\
 Q &= 0,001 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} && = 0,1 \text{ l/s} \\
 Q &&& = 37,3 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

vorh.UP DN 200, I = 2,20 %

$$Q_v = 59,5 \text{ l/s} \quad v_v = 1,90 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 37,3 \text{ l/s} \quad v_t = 2,00 \text{ m/s}$$

➤ *Schacht KS 1.10 bis Auslauf RRB*

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned}
 Q &= && = 37,3 \text{ l/s} \\
 \text{Schacht KS 5.2} \\
 \text{Fahrbahn} \\
 Q &= 0,091 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} && = 9,0 \text{ l/s} \\
 \text{Mulde, Böschung} \\
 Q &= 0,021 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} && = 0,2 \text{ l/s} \\
 \text{Bankett} \\
 Q &= 0,023 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} && = 2,3 \text{ l/s} \\
 \text{Grünflächen} \\
 Q &= 0,108 \text{ ha} \times 0,1 \times 110,0 \text{ l/sxha} && = 1,2 \text{ l/s} \\
 Q &&& = 50,0 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

vorh.UP DN 200, I = 4,66 %

$$Q_v = 87,0 \text{ l/s} \quad v_v = 2,77 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 50,0 \text{ l/s} \quad v_t = 2,87 \text{ m/s}$$

4.5.4 Neuer Kanal Mulde links

Der vorhandene Kanal ab Schacht KS 1.2 bis KS RRB bleibt baulich unverändert. Unveränderte Schächte, Entwässerungsflächen und unveränderte Abflussmengen sind kursiv dargestellt. Geänderte und neue Daten sind fett dargestellt.

➤ Schacht KS 0a bis Schacht KS 0.2 Kanal Fahrbahnteiler Bau-km .10+105 bis Bau-km 0+188,20

Aus Fahrbahn

$$Q = 0,060 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} = 5,9 \text{ l/s}$$

Grünfläche

$$Q = 0,032 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} = 0,3 \text{ l/s}$$

Ablauf Fahrbahnteiler Zufahrt A8

$$Q = 0,007 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/s*ha} = \underline{0,8 \text{ l/s}}$$

$$Q = \underline{7,0 \text{ l/s}}$$

Gewählt PP DN 200, I = 0,50 %

$$Q_v = 28,0 \text{ l/s} \quad v_v = 0,89 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 7,0 \text{ l/s} \quad v_t = 0,72 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 0.2 bis Schacht KS 0.4

Aus Haltung vorher

$$Q = \underline{7,0 \text{ l/s}}$$

$$Q = \underline{7,0 \text{ l/s}}$$

gewählt MP DN 200, I = 1,00 %

$$Q_v = 28,0 \text{ l/s} \quad v_v = 0,89 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 7,0 \text{ l/s} \quad v_t = 0,72 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 0.4 bis Schacht KS 0.5

Aus Haltung vorher

$$Q = \underline{7,0 \text{ l/s}}$$

Über Schacht KS 0.4

$$Q = 0,15489 \text{ l/s*m} * 18,0 \text{ m} = \underline{2,8 \text{ l/s}}$$

$$Q = \underline{9,8 \text{ l/s}}$$

gewählt PP DN 200, I = 0,5 %

$$Q_v = 28,0 \text{ l/s} \quad v_v = 0,89 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 9,8 \text{ l/s} \quad v_t = 0,80 \text{ m/s}$$

➤ Schacht KS 0.5 bis Schacht KS 0.6

Aus Haltung vorher

$$Q = \underline{9,8 \text{ l/s}}$$

Über Schacht KS 0.5

$$Q = 0,15489 \text{ l/s*m} * 26,0 \text{ m} = \underline{4,0 \text{ l/s}}$$

$$Q = \underline{13,8 \text{ l/s}}$$

gewählt PP DN 200, I = 0,5 %

$$Q_v = 28,0 \text{ l/s} \quad v_v = 0,89 \text{ m/s}$$

$$Q_t = 13,8 \text{ l/s} \quad v_t = 0,87 \text{ m/s}$$

- **Schacht KS 0.6 bis Schacht KS 1.1neu**
Aus Haltung vorher
 $Q =$ $= 13,8 \text{ l/s}$
Über Schacht KS 0.6
 $Q = 0,15489 \text{ l/s} \cdot \text{m} \cdot 28,0 \text{ m}$ $= \underline{4,3 \text{ l/s}}$
Q $= 18,1 \text{ l/s}$
- gewählt PP DN 200, I = 0,5 %
 $Q_v = 28,0 \text{ l/s}$ $v_v = 0,89 \text{ m/s}$
 $Q_t = 18,1 \text{ l/s}$ $v_t = 0,94 \text{ m/s}$
- **Schacht KS 1.1neu bis Schacht KS 1.2**
Aus Haltung vorher
 $Q =$ $= 18,1 \text{ l/s}$
Über Schacht KS1.1neu
 $Q = 0,15489 \text{ l/s} \cdot \text{m} \cdot 24,0 \text{ m}$ $= \underline{3,7 \text{ l/s}}$
Q $= 21,8 \text{ l/s}$
- gewählt MP DN 200, I = 0,80 %
 $Q_v = 35,6 \text{ l/s}$ $v_v = 1,13 \text{ m/s}$
 $Q_t = 21,8 \text{ l/s}$ $v_t = 1,18 \text{ m/s}$
- **Schacht KS 1.2 bis Schacht KS 1.3**
Aus Haltung vorher
 $Q =$ $= 21,8 \text{ l/s}$
Über Schacht KS1.2
 $Q = 0,15489 \text{ l/s} \cdot \text{m} \cdot 37,0 \text{ m}$ $= \underline{5,7 \text{ l/s}}$
Q $= 27,5 \text{ l/s}$
- vorh. MP DN 200, I = 1,60 %
 $Q_v = 50,7 \text{ l/s}$ $v_v = 1,61 \text{ m/s}$
 $Q_t = 27,5 \text{ l/s}$ $v_t = 1,63 \text{ m/s}$
- **Schacht KS 1.3 bis Schacht KS 1.4**
Aus Haltung vorher
 $Q =$ $= 27,5 \text{ l/s}$
Fahrbahn
Fahrbahn
 $Q = 0,022 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha}$ $= 2,2 \text{ l/s}$
Mulde, Böschung
 $Q = 0,024 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha}$ $= 0,2 \text{ l/s}$
Bankett
 $Q = 0,002 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha}$ $= \underline{0,2 \text{ l/s}}$
Q $= 31,1 \text{ l/s}$
- vorh. MP DN 200, I = 1,73 %
 $Q_v = 52,7 \text{ l/s}$ $v_v = 1,68 \text{ m/s}$
 $Q_t = 31,1 \text{ l/s}$ $v_t = 1,72 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.4 bis Schacht KS 1.5

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned}
 \mathbf{Q} &= &= & \mathbf{29,9 \text{ l/s}} \\
 \text{Fahrbahn} & & & \\
 \text{Fahrbahn} & & & \\
 Q &= 0,027 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= & 2,7 \text{ l/s} \\
 \text{Mulde, Böschung} & & & \\
 Q &= 0,018 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} &= & 0,2 \text{ l/s} \\
 \text{Bankett} & & & \\
 Q &= 0,003 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} &= & \underline{0,3 \text{ l/s}} \\
 \mathbf{Q} & &= & \mathbf{33,1 \text{ l/s}}
 \end{aligned}$$

vorh.MP DN 200, I = 2,20 %

$Q_v = 59,5 \text{ l/s} \quad v_v = 1,90 \text{ m/s}$

$Q_t = 33,1 \text{ l/s} \quad v_t = 1,94 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.5 bis Schacht KS 1.6

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned}
 \mathbf{Q} &= &= & \mathbf{33,1 \text{ l/s}} \\
 \text{Schacht KS 2.5} & & & \\
 \mathbf{Q} &= &= & \mathbf{21,3 \text{ l/s}} \\
 \text{Fahrbahn} & & & \\
 Q &= 0,008 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= & 0,8 \text{ l/s} \\
 \text{Bankett} & & & \\
 Q &= 0,002 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} &= & 0,2 \text{ l/s} \\
 \text{Böschung, Mulde} & & & \\
 Q &= 0,006 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} &= & \underline{0,1 \text{ l/s}} \\
 \mathbf{Q} & &= & \mathbf{55,5 \text{ l/s}}
 \end{aligned}$$

vorh.UP DN 200, I = 4,50 %

$Q_v = 85,5 \text{ l/s} \quad v_v = 2,72 \text{ m/s}$

$Q_t = 55,5 \text{ l/s} \quad v_t = 2,91 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.6 bis Schacht KS 1.7

Aus Haltung vorher

$$\begin{aligned}
 \mathbf{Q} &= &= & \mathbf{55,5 \text{ l/s}} \\
 \text{Fahrbahn} & & & \\
 Q &= 0,011 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha} &= & 1,1 \text{ l/s} \\
 \text{Mulde, Böschung} & & & \\
 Q &= 0,008 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha} &= & 0,1 \text{ l/s} \\
 \text{Bankett} & & & \\
 Q &= 0,001 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha} &= & \underline{0,1 \text{ l/s}} \\
 \mathbf{Q} & &= & \mathbf{56,8 \text{ l/s}}
 \end{aligned}$$

vorh.MP DN 200, I = 7,00 %

$Q_v = 106,8 \text{ l/s} \quad v_v = 3,40 \text{ m/s}$

$Q_t = 56,8 \text{ l/s} \quad v_t = 3,49 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.7 bis Schacht KS 1.8

Aus Haltung vorher

Q =	= 56,8 l/s
<i>Fahrbahn</i>	
$Q = 0,011 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha}$	= 1,1 l/s
<i>Bankett,</i>	
$Q = 0,001 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha}$	= 0,1 l/s
<i>Böschung, Mulde</i>	
$Q = 0,009 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha}$	<u>= 0,1 l/s</u>
Q	= 58,1 l/s

vorh.MP DN 200, I = 6,80 %

$Q_v = 105,3 \text{ l/s} \quad v_v = 3,35 \text{ m/s}$

$Q_t = 58,1 \text{ l/s} \quad v_t = 3,47 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.8 bis Schacht KS 1.9

Aus Haltung vorher

Q =	= 58,1 l/s
<i>Fahrbahn</i>	
$Q = 0,016 \text{ ha} \times 0,9 \times 113,9 \text{ l/sxha}$	= 1,6 l/s
<i>Bankett</i>	
$Q = 0,001 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha}$	= 0,1 l/s
<i>Mulde, Böschung</i>	
$Q = 0,003 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha}$	<u>= 0,1 l/s</u>
Q	= 59,9 l/s

vorh.MP DN 200, I = 4,87 %

$Q_v = 89,0 \text{ l/s} \quad v_v = 2,83 \text{ m/s}$

$Q_t = 59,9 \text{ l/s} \quad v_t = 3,06 \text{ m/s}$

➤ Schacht KS 1.9 bis Schacht KS 1.10

Aus Haltung vorher

Q =	= 59,9 l/s
<i>Fahrbahn</i>	
$Q = 0,017 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha}$	= 1,7 l/s
<i>Mulde, Böschung</i>	
$Q = 0,003 \text{ ha} (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha}$	= 0,1 l/s
<i>Bankett</i>	
$Q = 0,001 \text{ ha} \times 0,4 \times 113,9 \text{ l/sxha}$	<u>= 0,1 l/s</u>
Q	= 61,8 l/s

vorh.UP DN 200, I = 2,20 %

$Q_v = 59,5 \text{ l/s} \quad v_v = 1,90 \text{ m/s}$

$Q_t = 61,8 \text{ l/s} \quad v_t = 2,08 \text{ m/s}$

➤ *Schacht KS 1.10 bis Auslauf RRB*

Aus Haltung vorher

Q =	= 61,8 l/s
<i>Schacht KS 5.2</i>	
<i>Fahrbahn</i>	
$Q = 0,091 \text{ ha} \times 0,9 \times 110,0 \text{ l/sxha}$	= 9,0 l/s
<i>Mulde, Böschung</i>	
$Q = 0,021 \text{ ha} \times (110,0 - 100,0) \text{ l/sxha}$	= 0,2 l/s
<i>Bankett</i>	
$Q = 0,023 \text{ ha} \times (110,0 - 10,0) \text{ l/sxha}$	= 2,3 l/s
<i>Grünflächen</i>	
$Q = 0,108 \text{ ha} \times 0,1 \times 110,0 \text{ l/sxha}$	= 1,2 l/s
Q	= 74,5 l/s

vorh. PP DN 200, I = 4,66 %

$Q_v = 87,0 \text{ l/s}$ $v_v = 2,77 \text{ m/s}$

$Q_t = 74,5 \text{ l/s}$ $v_t = 2,96 \text{ m/s}$

4.6 Bemessung der Bordrinnen/Strassenabläufe

Die Entwässerung der Fahrbahn erfolgt über Bordrinnen. Die Rinnenquerneigung entspricht der Querneigung der Fahrbahn. Die Bordrinne am Mittelstreifen wird analog zur Planung des bestehenden Turbo-Kreisels für $n = 0,3$ und einer Wasserspiegelbreite von max. 0,50 m bemessen. Die Ablaufabstände ermitteln sich aus dem Quotient der massgebenden (kleinsten) Abflussleistung von Bordrinne bzw. Ablauf und dem Rinnenzufluss.

Die Berechnungsergebnisse sind dem Anhang 18.1.2 der Ausführungsplanung zu entnehmen.

4.7 Bewertung Niederschlagswasser nach REwS

Die Verkehrsbelastung der L480 beträgt über 15.000 Kfz/d. Damit wird das anfallende Oberflächenwasser gemäß REwS Abschnitt 8.1.2 Behandlungserfordernis und -ziel, Seite 54 Abschnitt 3 in die Kategorie III eingeordnet und gilt somit als stark belastet und ist somit vor Einleitung in ein Gewässer zu behnadeln.

Gemäß Tabelle 7, Seite 54 REwS beträgt die mittlere AFS63-Abtragsfracht von Straßen der Kategorie III 550 kg/(ha*a).

Das Behandlungsziel beträgt 280 kg/(ha*a). Zur Erreichung des Behandlungsziel ergeben sich die erforderliche Wirkungsgrade nach Tabelle 8 für Straßen der Kategorie III zu 50 %.

Um das Behandlungsziel zu erreichen sind nach Tabelle 9 Absetzbecken gemäß Abschnitt 8.4.2 zu wählen.

Absetzbecken werden für eine Oberflächenbeschickung von $q_A = 9 \text{ m/h}$ beim Bemessungszufluss Q ($n = 1$) bemessen. Für den Rückhalt von Leichtflüssigkeiten in einem Havariefall ist eine Tauchwand vorzusehen. Das erforderliche Mindestrückhaltevolumen für Leichtflüssigkeiten von 5 m^3 ist nachzuweisen.

Die erforderliche Oberfläche A des Absetzbeckens ist dann:

$$A = Q(\text{l/s}) \cdot 3,6/q_A (\text{m/h}) [\text{m}^2]$$

$$= 0,4 \cdot Q.$$

4.8 Dimensionierung Rückhaltebecken „RRB L 480“

Das Rückhaltebecken „RRB L 480“ wurde für ein 100-jährliches Starkregenereignis bemessen. Aufgrund der Neuplanung und dem daraus erfolgten größeren Oberflächenzufluss zum vorhandene Rückhaltebecken „RRB L 480“ ist das Becken für die neue Zulaufwassermenge zu überrechnen.

Die Ergebnisse der Bemessung der Rückhaltebecken können dem Anhang 18.1.3, Blatt 1 bis 2 entnommen werden.

4.8.1 Rückhaltebecken „RRB L 480“ gem. Planfeststellung

Angeschlossene Flächen	Fläche [ha]	Abflussbeiwert/ Versickertrate	Undurchlässige Fläche A_u [ha]	Σ [ha]	Σ [l/s]
Zufluss vorher:					
Fahrbahn	0,765	0,9	0,688		75,7
Rad- u. Gehweg	0,116	0,9	0,104		11,4
Mulde, Böschung	0,264	(110,0-100,0)/110	0,024		0,2
Bankettee	0,074	(110,0-10,0)/110	0,067		6,7
Grünflächen	0,367	0,1	0,036		4,0
Σ				0,915	98,0

Der Drosselabfluss erfolgt über einen Drosselschacht. Der genehmigte Drosselabfluß beträgt:

$$Q_{Dr.} = 10,0 \text{ l/s.}$$

Gemäß Bemessungsergebniss Anhang 18.1.3, Blatt 1 ergab sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{RRB1} \text{ ca. } 578,3 \text{ m}^3.$$

Das gebaute Stauvolumen des „RRB L 480“ beträgt ca. 660 m³.

4.8.2 Neuberechnung Regenrückhaltebecken „RRB L 480“

Über die Regenwasserkanäle im Mittelstreifen und unter der Mulde wird dem Regenrückhaltebecken zusätzliches Oberflächenwasser zugeführt. Die angeschlossene zusätzliche Fläche ermittelt sich aus der Differenz der an die Kanäle angeschlossenen Flächen bis Schachtbauwerk KS 1.5.

- Bisher angeschlossene Flächen an RRB über die Kanalstränge KS 1.0b bis KS 1.5 und KS 2.1 bis KS 1.5 aus 4.5.1 und 4.5.3:

Fahrbahn: $A = 0,087 \text{ ha} + 0,340 \text{ ha} = 0,427 \text{ ha}$

Mulden, Böschung: $A = 0,000 \text{ ha} + 0,151 \text{ ha} = 0,151 \text{ ha}$

Grünflächen: $A = 0,031 \text{ ha} + 0,108 \text{ ha} = 0,139 \text{ ha}$

Bankett: $A = 0,000 \text{ ha} + 0,043 \text{ ha} = 0,043 \text{ ha}$

- künftig angeschlossene Flächen an RRB über die Kanalstränge KS 1.1 bis KS 1.5 und KS 2.1.1 bis KS 1.5 aus 4.5.2 und 4.5.4:

Fahrbahn: $A = 0,198 \text{ ha} + 0,422 \text{ ha} = 0,620 \text{ ha}$

Mulde, Böschung: $A = 0,000 \text{ ha} + 0,146 \text{ ha} = 0,146 \text{ ha}$

Grünflächen: $A = 0,043 \text{ ha} + 0,108 \text{ ha} = 0,151 \text{ ha}$

Bankett: $A = 0,000 \text{ ha} + 0,052 \text{ ha} = 0,052 \text{ ha}$

➤ zusätzliche angeschlossene Flächen:

Fahrbahn:	$A = 0,620 \text{ ha} - 0,427 \text{ ha} = 0,193 \text{ ha}$
Mulde, Böschung:	$A = 0,146 \text{ ha} - 0,151 \text{ ha} = -0,005 \text{ ha}$
Grünflächen:	$A = 0,151 \text{ ha} - 0,139 \text{ ha} = 0,012 \text{ ha}$
Bankett:	$A = 0,052 \text{ ha} - 0,043 \text{ ha} = 0,009 \text{ ha}$

Angeschlossene Flächen	Fläche [ha]	Abflussbeiwert/ Versickerrate	Undurchlässige Fläche A_u [ha]	Σ [ha]	Σ [l/s]
Zufluss vorher:					
Fahrbahn	0,765	0,9	0,688		75,7
Rad- u. Gehweg	0,116	0,9	0,104		11,4
Mulde, Böschung	0,264	(110,0-100,0)/110	0,024		0,2
Bankettee	0,074	(110,0-10,0)/110	0,067		6,7
Grünflächen	0,367	0,1	0,036		4,0
Zusätzl. Zufluss:					
Fahrbahn	0,193	0,9	0,174		19,1
Rad- u. Gehweg	0,000	0,9	0,000		0,0
Mulde, Böschung	-0,005	(110,0-100,0)/110	-0,000		0
Bankette	0,009	(110,0-10,0)/110	0,008		0,8
Grünflächen	0,012	0,1	0,001		0,1
Σ				1,102	118,0

Der Drosselabfluss erfolgt über einen Drosselschacht. Der genehmigte Drosselabfluß bleibt unverändert und beträgt:

$$Q_{Dr.} = 10,0 \text{ l/s.}$$

Gemäß Bemessungsergebniss Anhang 18.1.3, Blatt 2 ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von

$$V_{RRB1} \text{ ca. } 729,8 \text{ m}^3.$$

Das vorhandene Stauvolumen des „RRB L 480“ beträgt ca. 660 m³. Das vorhandene Rückhaltebecken muß um ca. 70 m³ erweitert werden.

4.8.3 Erweiterung bestehendes Rückhaltebecken

Das vorhandene Rückhaltebecken verfügt derzeit über ein Absetzbecken ohne Tauchwand und somit ohne Abdichtung. Weiterhin ist um das Rückhaltebecken ein weitgehend geschlossener Grüngürtel vorhanden.

Um den Eingriff in den bestehenden Grüngürtel aZur Vermeidung großer Erdarbeiten der Oberkante des RRB in Absprache mit der Landespflege so gering als möglich zu halten, wird zur Erweiterung des Stauvolumens im Rückhaltebecken der Zwischendamm zum Absetzbecken abgetragen und dieses in das Rückhaltebecken integriert. Hierdurch kann das erforderliche Stauvolumen erstellt werden.

4.8.4 Erforderliche Vorreinigung

Zur Vermeidung großer Umbaumassnahmen an den Zulaufkanälen und vorallem erheblicher Erdaarbeiten zur Erstellung eines Regelkonformen abgedichteten Absetzbeckens werden an den Zulaufkanälen

Sedimentationsanlagen eingebaut. Diese werden jeweils für den 1-jährlichen Zufluß ausgelegt. Gewählt werden Sedimentationsanlagen von Mall.

Zulaufwassermenge zum RRB:

Aus geändertem Strang KS1.10: $Q_{zu} = 74,5$ l/s

Strang 3.6 (unverändert) $Q_{zu} = 49,6$ l/s

Abläufe Fahrbahnteiler $Q_{zu} = 2,7$ l/s

Gewählte Sedimentationsanlagen:

Strang KS1.10 – RRB: ViaSed 18 L 200

Strang KS 3.6 – RRB: ViaSed 18R123

Abläufe: ViaSed 18R6

Einstufung der Regenwasserbehandlungsanlagen ViaSed:

Mall-Regenwasser- Behandlungsanlage	Oberflächenbeschickung [m/h]	Durchfluss Q [l/s]
ViaSed 18 R 6	9	3
ViaSed 18 R 123	9	62
ViaSed 18 L 200	9	100