

FREISTAAT SACHSEN – Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen

S 152 von NK: 4953 020, Station 4,058 bis NK 4953 020 Station 3,066

S 152 Fahrbahnerneuerung, einschließlich Anbau Gehweg

PROJIS-Nr.: 000 827

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 21.1

- Neubau der Regenwasserkanalisation im Zuge der
Löbauer Straße (S 152) in Oppach
(Abwasserzweckverband „Obere Spree“) -

Im Auftrag des Abwasserzweckverband „Obere Spree“ wurde die Entwurfsplanung der Maßnahme „Neubau der Regenwasserkanalisation im Zuge der Löbauer Straße (S 152) in Oppach“ erarbeitet.

Vorliegende Unterlage 21.1 beinhaltet die planfestzustellenden Teile der o.g. Entwurfsplanung.

Die genaue Lage der Hausanschlussleitungen wird außerhalb des Planfeststellungsverfahrens durch den AZV mit den Grundstückeigentümern abgestimmt.

Das Wasserrecht für die wasserrechtlichen Tatbestände im Zusammenhang mit dem Neubau der Regenwasserkanalisation durch den AZV wird durch den Abwasserzweckverband „Obere Spree“ gesondert, außerhalb des Planfeststellungsverfahrens, beantragt.

Neubau der Regenwasserkanalisation im Zuge der Löbauer Straße (S 152) in Oppach**INHALTSVERZEICHNIS Unterlage 21.1**

Nr. der Unterlage	Bezeichnung	Plan Nr.	Maßstab
1	Schriftlicher Teil		
1.1	Erläuterungsbericht		
1.2	Hydraulische Berechnungen		
2	Planteil		
2.1	Übersichtslageplan	1	1 : 5.000
2.2	Kanallageplan	1-3	1 : 500
2.3	Kanallängsschnitt	1-3	1 : 500/50
2.4	Regelquerschnitt	1	1 : 50

1. ALLGEMEINES	2
1.1 Veranlassung.....	2
1.2 Baugrund	2
1.3 Leitungsbestand	3
1.4 Arbeitsunterlagen.....	3
2. ABWASSERTECHNISCHE ERSCHLIEßUNG	4
2.1 Trassenführung	4
2.2 Materialauswahl	5
2.3 Einstiegsschächte.....	5
2.4 Bauausführung.....	5
3. BEMESSUNG DER ENTWÄSSERUNGSKANÄLE	7
3.1 Berechnungsgrundlagen.....	7
3.2 Ergebnisse der hydraulischen Berechnung.....	7
4. KOSTENBERECHNUNG.....	8
5. HINWEISE ZUR WEITERFÜHRUNG DER PLANUNG.....	8
6. GENEHMIGUNGSVERFAHREN	8

1. Allgemeines

1.1 Veranlassung

Der Freistaat Sachsen, vertreten durch das Landesamt für Straßenbau und Verkehr (LASuV), Niederlassung Bautzen, plant die Erneuerung der Fahrbahn der S 152 in Oppach einschließlich des Anbaues eines Gehweges.

Im Zuge dieses Ausbaues soll die Regenwasserentsorgung der angrenzenden Grundstücke erneuert bzw. neu hergestellt werden. Der AZV plant Kanäle in seiner Baulast nur in Bereichen wo dieser neben der Straßenentwässerung vor allem der Entwässerung der angrenzenden Grundstücke dient. Als zu betrachtendes Gebiet wurde der Bereich zwischen Löbauer Straße 1 und Einmündung Heidelbergstraße festgelegt.

Darüber hinaus gehende Kanäle befinden sich in der Baulast der Straßenbauverwaltung.

1.2 Baugrund

Das IFG Ingenieurbüro für Geotechnik GmbH führte im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen, im Juli 2015 innerhalb der Planungsstrecke Baugrunderkundungen durch.

Bodenverhältnisse:

Unter der Straßenbefestigung bzw. dem Oberboden wurde in der Regel Auffüllung angetroffen. Diese besteht zum größten Teil aus umgelagerten ortstypischen Böden. Vereinzelt wurden auch Ziegelbruch, Schotter und Asphaltreste in der Auffüllung vorgefunden. Darunter folgen die Bildungen der Bachau, Sande, Kiese, Schluffe, mit umgelagertem Grus. Im Liegenden steht Granodioritzersatz in Form von sandigem, schwach feinkiesigem Grus an.

Die anstehenden Böden entsprechen den Frostepfindlichkeitsklassen F2 bis F3 nach ZTVE-StB 94. Die Einordnung der Böden nach DIN 18 300 entspricht den Bodenklassen 3 bis 5.

Hydrologische Verhältnisse:

Das Beiersdorfer Wasser (bzw. Alter Graben) verläuft abschnittsweise neben der Straße. Das Oberoppacher Wasser und ein Bach aus Gebirge, zwei Bäche, die dem Beiersdorfer Wasser zufließen, kreuzen die Straße.

Während der Aufschlussarbeiten wurde in den meisten Aufschlüssen Grundwasser angetroffen. Der Grundwasserspiegel steigt mit der Geländehöhe an, daher kann kein einheitlicher maßgebender Grundwasserstand über die gesamte Strecke des Untersuchungsgebietes angegeben werden. Es ist davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel mit der Wasserspiegellage in den anstehenden Gewässern korrespondiert. In der Regel ist ab 1,20m u. OK Straße mit Grundwasser zu rechnen.

Schadstoffuntersuchungen Boden:

Die Auffüllung im Bereich der Grünfläche am Durchlass Oberoppacher Wasser weist erhöhte PAK Konzentrationen auf und ist nach LAGA der Zuordnungsklasse Z2 zuzu-

ordnen. Durch den hohen Grundwasserstand im untersuchten Gebiet ist dieses Material nicht wieder verwertbar und muss einer Deponie zugeführt werden.

Die Benzo(a)pyren- und PAK-Konzentrationen des Bodens aus dem Bereich neben der Stützmauer vor Haus Nr. 52 überschreiten die Grenzwerte der Zuordnungsklasse Z2. Der Aushub ist zu entsorgen. Die Deponieklasse ist nach DepV gesondert zu ermitteln.

1.3 Leitungsbestand

Im Baubereich befinden sich Anlagen folgender Medienträger:

AZV „Obere Spree“	RW-Kanäle, SW-Druckleitung einschl. Steuerkabel
ENSO NETZ	Mittel- und Niederspannung (Erdkabel und Freileitungen)
ENSO NETZ	Nieder- und Hochdruckgasleitung einschl. Steuerkabel
SOWAG mbH	Trinkwasser
Telekom Deutschland GmbH	Telekommunikationsanlagen (Erdkabel)
Gemeinde Oppach	Straßenbeleuchtung

Der von den Leitungsträgern übergebene Leitungsbestand wurde in die Lagepläne eingetragen. (siehe Unterlage 2.2)

1.4 Arbeitsunterlagen

Nachfolgend aufgeführte Arbeitsunterlagen standen zur Bearbeitung der Planung zur Verfügung:

- Topographisches Kartenmaterial M 1 : 10.000,
- Bestandsvermessung (Straßenbauverwaltung), Stand: Februar 2015,
- Vorentwurf zur Fahrbahnerneuerung S 152, Stand: November 2015,
- Auswertung einer Bestandserkundung vorh. Regenwasserkanäle durch den AZV, Stand: Juni 2017 und
- Vorplanung zum Neubau der Regenwasserkanalisation im Zuge der Löbauer Straße (S 152) in Oppach, Stand: August 2017

2. Abwassertechnische Erschließung

2.1 Trassenführung

Da nicht alle Grundstücke regenwassertechnisch erschlossen werden müssen und es mit dem Oberoppacher Wasser und dem querenden Gewässer bei Grundstück Löbauer Straße 65 eine natürliche Trennung gibt, wird der Regenwasserkanal in drei Abschnitten hergestellt.

Im Zuge der Vorplanung wurden 2 Varianten der Trassenführung untersucht.

In der ersten Variante wurde der zu bauende Regenwasserkanal mit seinen Schächten in einer Fahrbahnhälfte geführt, um im freien Bauraum Platz für eventuelle zukünftige Verlegungen der Ver- und Entsorgungsleitungen freizuhalten. Daraus resultieren viele Schächte und kurze Haltungslängen.

In der zweiten Variante wurde auf größtmögliche Haltungslängen geachtet, was dazu führt, dass der Kanal ständig die Fahrbahnseite wechselt und somit den gesamten freien Bauraum der Straße ausnutzt. Für zukünftige Verlegungen von Ver- und Entsorgungsleitungen steht damit nur eingeschränkter Platz zur Verfügung.

Kriterien für die Wahl der Vorzugsvariante waren die Wirtschaftlichkeit (Investitionskosten, Unterhaltung) und die Freihaltung des unterirdischen Bauraumes für andere Ver- und Entsorgungsleitungen.

Abschnitt 1 / Strang 1

Da dieser Abschnitt sehr große Kurvenradien aufweist, wurde der Kanalführung auf einer Fahrbahnseite der Vorrang gegeben.

Der Regenwasserkanal beginnt in der Straße „An der Aumühle“ mit Schacht R 1.1 und verläuft von dort entlang der Löbauer Straße bis Haus-Nr. 9 (Schacht R 1.5). Da erfolgt der Auslauf in das Beiersdorfer Wasser.

Um den vorhandenen Schmutzwasserkanal in der Löbauer Straße zu queren, wird der Regenwasserkanal vor Schacht R 1.2 als Rutsche ausgeführt.

Schacht R 1.4 ist nur fiktiv. Der Knick im Kanal wird durch Formstücke realisiert.

Abschnitt 2 / Strang 2

Da der Abschnitt sehr viele Kurven mit kleinen Radien aufweist und um nicht unnötig viele kurze Haltungen herzustellen, wurde hier der Kanalführung mit Ausnutzung des gesamten Fahrbahnbereiches der Vorzug gegeben.

Der Regenwasserkanal verläuft in der Löbauer Straße von Haus-Nr. 53 (Schacht R 2.1) zum Haus-Nr. 12 (Schacht R 2.8). Da erfolgt der Auslauf in das Oberoppacher Wasser.

Schacht R 2.4 ist nur fiktiv. Der Knick im Kanal wird durch Formstücke realisiert.

Abschnitt 3 / Strang 3

Durch die geringe Längsneigung der Straße wurde für diesen Abschnitt keine Variantenuntersuchung vorgenommen.

Der Regenwasserkanal beginnt an der Einmündung des Mittelweges bzw. der Heidelbergstraße mit Schacht R 3.1 und verläuft auf der Löbauer Straße zum Haus-Nr. 69 (Schacht R 3.3). Da erfolgt der Auslauf in das Beiersdorfer Wasser.

Die geplante Straßenentwässerung wird über Straßenabläufe an den Regenwasserkanal angeschlossen. Außerhalb des Regenwasserkanal werden durch die Straßenbauverwaltung eigene Kanäle geplant. Diese schließen ebenfalls an den Regenwasserkanal an.

Zur Entwässerung der privaten Grundstücke werden Anschlussleitungen bis 1,00 m hinter die Grundstücksgrenze verlegt. Für den Entwurf wird zunächst von einer Anschlusshöhe von 1,0 m ab OK-Gelände ausgegangen. Die genaue lage- und höhenmäßige Einordnung der Anschlussleitungen ist nach der Anhörung der Eigentümer/Anwohner festzulegen. Die weitere Leitungsverlegung bis zum Gebäude bzw. Anschlusspunkt ist durch den Grundstückseigentümer durchzuführen.

Alle im Baufeld während der Baumaßnahme vorgefundenen Leitungen sind an den neuen Regenwasserkanal anzuschließen.

Die vorhandenen Kanäle und Schächte werden nur soweit wie erforderlich abgebrochen. Die im Erdreich verbleibenden Kanäle werden verdämmt.

2.2 Materialauswahl

Folgende Materialien sind vom Auftraggeber vorgegeben worden:

- Regenwasserkanal DN 200 bis DN 500, Ultra Rib 2
- Regenwasserkanal ab DN 600, GFK-Rohr
- Anschlussleitungen DN 150, KG 2000 Muffe DN 160
- Auslauf, POLO-ECO plus Premium

2.3 Einstiegsschächte

Die Schachtbauwerke werden alle als Fertigteilschächte nach DIN EN 1917 mit DIN 4034-1 für Rohre bis DN 600 gesetzt.

Die Schächte müssen entsprechend DIN EN 1610 wasserdicht sein. Geeignete Dichtungsmittel für Fugen sind zu verwenden.

Der Anschluss der Rohre an die Schächte ist gelenkig auszuführen. Die Abdeckung der Schächte erfolgt mit Schachtabdeckungen D 400 (DIN EN 124 / DIN 1229). Die Abdeckungen werden im Zuge des Kanalbaues nur provisorisch aufgelegt. Der endgültige Einbau der Schachtabdeckungen erfolgt im Zuge des Straßenbaues.

Die Schächte sind zwischen ca. 1,25 m und 1,60 m tief. Eine Ausnahme ist der Schacht R 2.3, der wegen dem geringen Längsgefälle der Straße eine Tiefe von 1,95 m aufweist. Der Schacht R 2.8 ist aufgrund seiner geringen Auslaufhöhe in das Oberoppacher Wasser von 0,97 m als Sonderbauwerk auszuführen.

2.4 Bauausführung

Die Baugruben der Kanäle und Schächte sind entsprechend statischer und konstruktiver Erfordernisse zu verbauen. Eine offene Wasserhaltung wird erforderlich. Das während der Baumaßnahme anfallende Grundwasser muss zum Trockenhalten der Baugrube abgesenkt werden.

Der Rohrgraben ist nach DIN EN 1610 herzustellen.

Die in der Grabensohle anstehenden Bodenschichten sind als nichttragfähig anzusehen und müssen ausgetauscht werden. Der Austauschboden sowie die tragfähige Grabensohle sind statisch nachzuverdichten.

Für die Kanalrohre ist eine Rohrbettung nach DIN EN 1610, jedoch 10 cm + 1/10 DN unter Rohr vorgesehen. Dafür können weitgestufte Sande und sandige Kiese mit einem Größtkorn von 20 mm verwendet werden. Gleiches Material kann für die Verfüllung der Leitungs- und Einbettungszone genutzt werden. Oberhalb der Leitungszone werden zur Grabenverfüllung verdichtbare Bodenmassen verwendet, die den Verdichtungsgrad $D_{PR} = 97 \%$ aufweisen. Der Bereich zwischen $\pm 0,00$ m und $- 0,5$ m zum Straßenplanum ist auf $D_{PR} = 100 \%$ zu verdichten.

Bei stark geneigter Grabensohle (Haltung zwischen R 1.1 und R 1.2) ist die Rohrsohle mit einem Betonaufleger zu versehen.

Für die Regenwasserkanäle ist nach deren Verlegen eine Druckprüfung nach DIN EN 1610 und eine anschließende Kamerabefahrung durchzuführen. Nach Fertigstellung der Kanalbaumaßnahme sind Bestandspläne mit den ausgeführten Deckel- und Sohlhöhen, Dimensionen, haltungslängen, Materialien und Gefällen zu erstellen.

Für die Schächte ist nach DIN EN 1610 eine Wasserdichtigkeitsprüfung erforderlich.

Es wird davon ausgegangen, dass der Bau der Kanalstränge im Bereich der Straße nach dem Aushub bis auf OK Straßenplanum erfolgt. Außerdem werden aufgrund der Vielzahl von Medien im Baubereich Suchortungen erforderlich.

3. Bemessung der Entwässerungskanäle

3.1 Berechnungsgrundlagen

Bemessungsregenspende

Als Bemessungsregenspende wurde ein Starkniederschlagsereignis mit 1-jährigem Wiederkehrintervall und 15 min Dauer von $r_{15,n=1} = 113,9 \text{ l/(s*ha)}$ gemäß KOSTRA-Atlas des DWD (Unterlage 1.1, Anlage 1) zur Ermittlung der Oberflächenabflüsse berücksichtigt.

Spitzenabflussbeiwerte

(aus DWA-A 118, Tabelle 6: Empfohlene Spitzenabflussbeiwerte für unterschiedliche Regenspenden bei einer Regendauer von 15 min in Abhängigkeit von der mittleren Geländeneigung und dem Befestigungsgrad (für Fließzeitverfahren))

Flächen	Ψ_s
Verkehrsanlagen (Fahrbahn, Gehwege, befestigte Seitenstreifen)	0,90
private Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung	0,39
private Flächen, 40% befestigt, >4-10% Neigung	0,47
private Flächen, 80% befestigt, >4-10% Neigung	0,78
private Flächen, 90% befestigt, >1-4% Neigung	0,86

Die Befestigungsgrade und die Geländeneigungen wurden aus Luftbildern und Höhenschichtlinien ermittelt. Der Spitzenabflussbeiwert wurde der DWA-A 118 entnommen. (siehe Unterlage 1.2)

rechnerischer Regenabfluss

Der rechnerische Regenabfluss (Q_R) ergibt sich gemäß DWA-A 118 wie folgt:

$$Q_R = r_T * \Psi_s * A_E$$

mit	r_T	-	Regenspende (l/s*ha)
	Ψ_s	-	Spitzenabflussbeiwert
	A_E	-	Fläche des Einzugsgebietes (ha)

3.2 Ergebnisse der hydraulischen Berechnung

Für die Regenwasserkanalberechnung wurde die an die Haltung angeschlossene Fläche in ha mit dem Befestigungsgrad der Fläche zu Grunde gelegt.

Das Gesamteinzugsgebiet hat eine Größe von 10,51 ha. Der befestigte Flächenanteil beträgt 4,98 ha und der mittlere Befestigungsgrad 47 %.

Die Betriebsrauigkeit bei neuen Kanälen wurde mit 1,5 mm nach ATV A 241 für Sammelkanäle und -leitungen mit Schächten angesetzt.

Die maximale Auslastung des neuen Regenwasserkanals liegt bei einer Häufigkeit von $n=1,0$ bei 78,6 %. Das flachste Gefälle beträgt 3,3 ‰ und das steilste Gefälle 51,7 ‰.

Die detaillierte Berechnung kann in Unterlage 1.2 nachvollzogen werden.

4. Kostenberechnung

Siehe Unterlage 1.3 Kostenberechnung nach DIN 276-1:2008

Die vorgelegte Kostenberechnung basiert auf folgenden Voraussetzungen bzw. Annahmen:

- Die Kanalverlegung erfolgt in Koordinierung mit der Straßenbaumaßnahme S 152. Kostenträger des Straßenbaus ab OK Planum ist das Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen.
- Die Kosten von Wasserhaltungen, Leitungssicherungen, Leitungsumverlegungen und Suchschachtungen wurden anhand von Erfahrungswerten abgeschätzt.

Die Gesamtkosten für die Baumaßnahme liegen bei rund **266.000 €** brutto.

5. Hinweise zur Weiterführung der Planung

In den folgenden Planungsphasen sind zu beachten:

- endgültige Festlegung der Lage der Hausanschlüsse nach Anhörung der Eigentümer/Anwohner,
- Abstimmungen zu Medienumverlegungen im Zuge des Neubaus der Regenwasserkanalisation bzw. Straßenbaues,

6. Genehmigungsverfahren

- Einarbeitung der Planung der Regenwasserkanalisation in die Entwurfsunterlagen des Feststellungsentwurfes der Baumaßnahme „S 152 Fahrbahnerneuerung in Oppach, einschließlich Anbau Gehweg“ des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen,
- Bestandteil der Planfeststellung, d. h. Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis im Zuge des Planfeststellungsverfahrens

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte 72, Zeile 53
 Ortsname : Oppach (SN)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,1	170,0	6,9	231,5	9,4	312,9	11,2	374,5	13,1	436,1	14,2	472,1	15,5	517,5	17,4	579,1
10 min	8,2	136,4	10,7	178,0	14,0	232,9	16,5	274,5	19,0	316,0	20,4	340,3	22,3	371,0	24,8	412,5
15 min	10,2	113,9	13,2	146,9	17,2	190,6	20,1	223,6	23,1	256,6	24,8	276,0	27,0	300,3	30,0	333,3
20 min	11,7	97,8	15,1	125,8	19,5	162,9	22,9	191,0	26,3	219,0	28,3	235,4	30,7	256,1	34,1	284,2
30 min	13,7	76,2	17,7	98,5	23,0	128,0	27,0	150,3	31,1	172,5	33,4	185,6	36,4	202,0	40,4	224,3
45 min	15,5	57,2	20,2	75,0	26,6	98,4	31,3	116,1	36,1	133,8	38,9	144,2	42,5	157,2	47,2	174,9
60 min	16,5	45,8	21,9	60,9	29,1	80,8	34,5	95,8	39,9	110,9	43,1	119,7	47,1	130,8	52,5	145,8
90 min	18,6	34,4	24,3	45,0	31,9	59,0	37,6	69,7	43,4	80,3	46,7	86,5	50,9	94,3	56,7	104,9
2 h	20,2	28,0	26,2	36,3	34,1	47,3	40,0	55,6	46,0	63,9	49,5	68,7	53,9	74,8	59,9	83,1
3 h	22,7	21,0	29,0	26,9	37,4	34,6	43,7	40,5	50,0	46,3	53,7	49,7	58,4	54,1	64,7	59,9
4 h	24,7	17,2	31,3	21,7	40,0	27,8	46,6	32,3	53,1	36,9	57,0	39,6	61,8	42,9	68,4	47,5
6 h	27,8	12,9	34,8	16,1	44,0	20,4	50,9	23,6	57,9	26,8	62,0	28,7	67,1	31,1	74,1	34,3
9 h	31,3	9,7	38,6	11,9	48,4	14,9	55,8	17,2	63,1	19,5	67,4	20,8	72,9	22,5	80,3	24,8
12 h	34,0	7,9	41,7	9,6	51,8	12,0	59,5	13,8	67,2	15,6	71,7	16,6	77,3	17,9	85,0	19,7
18 h	39,4	6,1	49,6	7,6	63,0	9,7	73,2	11,3	83,4	12,9	89,4	13,8	96,9	15,0	107,1	16,5
24 h	43,7	5,1	55,7	6,4	71,5	8,3	83,5	9,7	95,5	11,1	102,5	11,9	111,3	12,9	123,3	14,3
48 h	56,1	3,2	72,4	4,2	94,0	5,4	110,3	6,4	126,6	7,3	136,1	7,9	148,1	8,6	164,4	9,5
72 h	65,0	2,5	83,8	3,2	108,7	4,2	127,5	4,9	146,3	5,6	157,3	6,1	171,2	6,6	190,0	7,3

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
 hN Niederschlagshöhe in [mm]
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe			
		15 min	60 min	12 h	72 h
1 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	hN [mm]	10,25	16,50	34,00	65,00
100 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	hN [mm]	30,00	52,50	85,00	190,00

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

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

Berücksichtigung finden.

Einleitpunkt 1	Beiersdorfer Wasser
Bemessungsregen $r_{15,n=1}$	113,9 l/(s*ha)

Strang 1	Einzugsfläche		Spitzenabflussbeiwert ¹⁾	Einzugsfläche	Zufussmenge		Zufussmenge gerundet
	Name	A			A _{red}	Q _{Zul}	
Zulauf Kanal Straßenentwässerung, Bau-km 0+220 bis 0+243 ²⁾	E 1.1	0,02	0,90	0,02	ha	2,05	l/s
	E 1.2A	0,04	0,90	0,04	ha	4,10	l/s
priv. Flächen, 40% befestigt, >4-10% Neigung	E 1.2B	0,33	0,47	0,16	ha	17,67	l/s
priv. Flächen, 90% befestigt, >1-4% Neigung	E 1.2C	0,06	0,86	0,05	ha	5,88	l/s
Verkehrsanlagen	E 1.3A	0,07	0,90	0,06	ha	7,18	l/s
	E 1.3B	0,49	0,47	0,23	ha	26,23	l/s
priv. Flächen, 40% befestigt, >4-10% Neigung	E 1.4A	0,14	0,90	0,13	ha	14,35	l/s
priv. Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung	E 1.4B	0,76	0,47	0,36	ha	40,69	l/s
						120,00	l/s

Einleitpunkt 2	Oberoppacher Wasser
Bemessungsregen $r_{15,n=1}$	113,9 l/(s*ha)

Strang 2	Einzugsfläche		Spitzenabflussbeiwert ¹⁾	Einzugsfläche	Zufussmenge		Zufussmenge gerundet
	Name	A			A _{red}	Q _{Zul}	
Zulauf Kanal Straßenentwässerung, Bau-km 0+610 bis 0+740 ²⁾	E 2.1	0,08	0,90	0,07	ha	8,20	l/s
	E 2.2	0,04	0,90	0,04	ha	4,10	l/s
Zulauf Kanal Straßenentwässerung, Bau-km 0+610 bis 0+740 ²⁾	E 2.3A	0,03	0,90	0,03	ha	3,08	l/s
Verkehrsanlagen	E 2.3B	0,17	0,39	0,07	ha	7,55	l/s
	E 2.4A	0,06	0,90	0,05	ha	6,15	l/s
priv. Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung	E 2.4B	0,16	0,39	0,06	ha	7,11	l/s
priv. Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung	E 2.5A	0,06	0,90	0,05	ha	6,15	l/s
Verkehrsanlagen	E 2.5B	0,30	0,39	0,12	ha	13,33	l/s
Verkehrsanlagen	E 2.6A	0,06	0,90	0,05	ha	6,15	l/s
	E 2.6B	0,49	0,39	0,19	ha	21,77	l/s
priv. Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung	E 2.7A	0,05	0,90	0,05	ha	5,13	l/s
priv. Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung	E 2.7B	0,59	0,39	0,23	ha	26,21	l/s
						120,00	l/s

Strang 2	Einzugsfläche		Spitzenabflussbeiwert ¹⁾	Einzugsfläche	Zuflussmenge		Zuflussmenge gerundet
	Name	A			A _{red}	Q _{Zul}	
Verkehrsanlagen	E 2.8A	0,05	ha	0,05	ha	5,13	l/s
	E 2.8B	0,23	ha	0,09	ha	10,22	l/s
priv. Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung	E 2.9A	0,05	ha	0,05	ha	5,13	l/s
Verkehrsanlagen	E 2.9B	0,35	ha	0,14	ha	15,55	l/s
priv. Flächen, 30% befestigt, >4-10% Neigung						155,00	l/s

Einleitpunkt 3	Beiersdorfer Wasser
Bemessungsregen r _{15,n=1}	113,9 l/(s*ha)

Strang 3	Einzugsfläche		Spitzenabflussbeiwert ¹⁾	Einzugsfläche	Zuflussmenge		Zuflussmenge gerundet
	Name	A			A _{red}	Q _{Zul}	
Zulauf Kanal Straßenentwässerung, Bau-km 0+930 bis 0+950 ²⁾	E 3.1	0,02	ha	0,02	ha	2,05	l/s
	E 3.2A	0,13	ha	0,12	ha	13,33	l/s
Verkehrsanlagen	E 3.2B	0,33	ha	0,26	ha	29,32	l/s
priv. Flächen, 80% befestigt, >4-10% Neigung	E 3.2C	0,19	ha	0,09	ha	10,17	l/s
priv. Flächen, 40% befestigt, >4-10% Neigung	E 3.2D	4,72	ha	1,75	ha	198,91	l/s
Zulauf Gebiet Heidelbergstraße/Mittelweg ³⁾	E 3.3A	0,08	ha	0,07	ha	8,20	l/s
Verkehrsanlagen	E 3.3B	0,36	ha	0,28	ha	31,98	l/s
priv. Flächen, 80% befestigt, >4-10% Neigung						295,00	l/s

1) gemäß Tabelle 6 "Empfohlene Spitzenabflussbeiwerte", DWA-A 118

2) Stationsangaben aus Straßenplanung übernommen

3) Regenwasserkonzeption der AWOS GmbH

Strang 1									
Haltung	Länge m	Einzugsflächen			Regenabfluss				Dimensionierung DN
		Verkehrsanlage ha	priv. Flächen ha	Gesamt ha	KOSTRA l/(s*ha)	Q _{zul} l/s	gerundet l/s	Gefälle %	
S1	19,00	0,02	0,00	0,02	113,90	2,28	5,00	1,00	250
1	12,00	0,04	0,21	0,25	113,90	30,75	30,00	5,20	250
2	22,00							0,55	300
3	60,00	0,06	0,23	0,29	113,90	63,78	65,00	0,55	400
4	70,00	0,13	0,36	0,49	113,90	119,60	120,00	0,56	400
5	9,00	0,00	0,00	0,00	113,90	119,60	120,00	0,33	500

Strang 2									
Haltung	Länge m	Einzugsflächen			Regenabfluss				Dimensionierung DN
		Verkehrsanlage ha	priv. Flächen ha	Gesamt ha	KOSTRA l/(s*ha)	Q _{zul} l/s	gerundet l/s	Gefälle %	
S1	19,00	0,07	0,00	0,07	113,90	7,97	10,00	1,00	250
S2	45,00	0,04	0,00	0,04	113,90	12,63	15,00	1,00	250
1	23,00	0,03	0,07	0,10	113,90	23,92	25,00	1,00	250
2	41,00	0,05	0,06	0,11	113,90	36,45	40,00	1,00	250
3	62,00	0,05	0,12	0,17	113,90	55,81	60,00	1,00	300
4	60,00	0,05	0,19	0,24	113,90	83,15	85,00	2,50	300
5	55,00	0,05	0,23	0,28	113,90	115,04	120,00	2,49	300
6	51,00	0,05	0,09	0,14	113,90	130,99	135,00	1,00	400
7	63,00	0,05	0,14	0,19	113,90	152,63	155,00	0,51	500
8	3,00	0,00	0,00	0,00	113,90	152,63	155,00	0,33	500

Strang 3									
Haltung	Länge m	Einzugsflächen			Regenabfluss			Gefälle %	Dimensionierung DN
		Verkehrsanlage ha	priv. Flächen ha	Gesamt ha	KOSTRA l/(s*ha)	Q _{zul} l/s	gerundet l/s		
S1	35,00	0,02	0,00	0,02	113,90	2,28	5,00	1,00	250
1	84,00	0,12	2,10	2,22	113,90	255,14	255,00	2,38	400
2	77,00	0,07	0,28	0,35	113,90	295,00	295,00	1,66	500
3	5,00	0,00	0,00	0,00	113,90	295,00	295,00	0,40	600

Nachweis der Regenwasserkanäle

Bemessungsregendauer D: 15 = 113,9
Wiederkehrzeit T 1

Bezeichnung Schacht oben	Bezeichnung Schacht unten	Länge		Sohl- gefälle	Fläche	Regenabfluss			Gesamt- abfluss	Querschnitt		betriebl. Rauheit	Durchfluss	Auslastung Kanal bei RW	
		einzel l	(m)			KOSTRA- Regen $r_{0,n}$	Q_r	ΣQ_r		Q_{ges}	Form				Größe neu
(-)	(-)			(-)	(ha)	(l/sha)	(l/s)	(l/s)	$Q_{ges}=Q_{rx}+Q_r$	(-)	(m)	(mm)	Q_{voll}	Q_{ges}/Q_{voll}	(-)
Strang 1															
OP08A4K002 R1.1 R1.2 R1.3	R1.1	43,0	0,0767		0,2100	113,9	23,92	23,92	23,92	K	0,25	1,5	167,827	0,143	
	R1.2	23,0	0,0761		0,0200	113,9	2,28	26,20	26,20	K	0,25	1,5	167,105	0,157	
	R1.3	20,0	0,0400	0,0800	113,9	9,11	35,31	35,31	35,31	K	0,25	1,5	121,080	0,292	
S1.1	R1.3	19,0	0,0100		0,0200	113,9	2,28	2,28	2,28	K	0,25	1,5	60,393	0,038	
R1.3	R1.4	22,0	0,0055		0,1800	113,9	20,50	58,09	58,09	K	0,3	1,5	72,284	0,804	
R1.4	R1.5 fiktiv	60,0	0,0055		0,2900	113,9	33,03	91,12	91,12	K	0,4	1,5	155,645	0,585	
R1.5 fiktiv	R1.6	70,0	0,0056		0,4900	113,9	55,81	146,93	146,93	K	0,5	1,5	282,704	0,520	
R1.6	Auslauf Beiersdorfer Wasser	9,0	0,0033			113,9	0,00	146,93	146,93	K	0,5	1,5	218,405	0,673	
Strang 2															
S2.2	S2.1	19,0	0,0100		0,0700	113,9	7,97	7,97	7,97	K	0,25	1,5	60,393	0,132	
S2.1	R2.1	45,0	0,0100		0,0400	113,9	4,53	12,53	12,53	K	0,25	1,5	60,393	0,207	
R2.1	R2.2	23,0	0,0100		0,1000	113,9	11,39	23,92	23,92	K	0,25	1,5	60,393	0,396	
R2.2	R2.3	41,0	0,0100		0,1100	113,9	12,53	36,45	36,45	K	0,25	1,5	60,393	0,604	
R2.3	R2.4 fiktiv	62,0	0,0100		0,1700	113,9	19,36	55,81	55,81	K	0,3	1,5	98,022	0,569	
R2.4 fiktiv	R2.5	60,0	0,0250		0,2400	113,9	27,34	83,15	83,15	K	0,3	1,5	155,233	0,536	
R2.5	R2.6	55,0	0,0249		0,2800	113,9	31,89	115,04	115,04	K	0,3	1,5	154,950	0,742	
R2.6	R2.7	51,0	0,0100		0,1400	113,9	15,95	130,99	130,99	K	0,4	1,5	210,133	0,623	
R2.7	R2.8	56,0	0,0100		0,1900	113,9	21,64	152,63	152,63	K	0,4	1,5	210,133	0,726	
R2.8	Auslauf Oberoppacher Wasser	12,0	0,0033			113,9	0,00	152,63	152,63	K	0,5	1,5	218,405	0,699	

Nachweis der Regenwasserkanäle

Bemessungsregendauer D: 15 = 113,9
Wiederkehrzeit T 1

Bezeichnung Schacht oben	Bezeichnung Schacht unten	Länge	Sohl- gefälle	Fläche	Regenabfluss			Gesamt- abfluss	Querschnitt		betriebl. Rauheit	Durchfluss	Auslastung Kanal bei RW
					KOSTRA- Regen $r_{D,n}$	Q_r	ΣQ_r		Form	Größe neu			
(-)	(-)	(m)	(-)	(ha)	(l/s/ha)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(-)	(m)	(mm)	(l/s)	(-)
$Q_r=r_{D,n} \cdot A_u$													
Strang 3.1 und 3.2													
R3.1	R3.2	24,0	0,0250	0,3700	113,9	42,14	42,14	42,14	K	0,25	1,5	95,660	0,441
R3.6	R3.7	32,0	0,0156	0,1200	113,9	13,67	13,67	13,67	K	0,25	1,5	75,564	0,181
R3.7	R3.8	26,0	0,0381	0,0500	113,9	5,70	19,36	19,36	K	0,25	1,5	118,126	0,164
R3.2	R3.3	19,0	0,0263	0,1300	113,9	14,81	76,31	76,31	K	0,3	1,5	159,277	0,479
R3.1	R3.2	35,0	0,0101	0,0200	113,9	2,28	2,23	2,28	K	0,25	1,5	50,393	0,035
R3.3	R3.4	84,0	0,0238	0,3600	113,9	41,00	119,60	119,60	K	0,3	1,5	151,481	0,790
R3.4	R3.5	77,0	0,0166	0,3500	113,9	39,87	159,46	159,46	K	0,4	1,5	271,146	0,588
R3.5	Auslauf Beiersdorfer Wasser	5,0	0,0040		113,9	0,00	159,46	159,46	K	0,5	1,5	239,362	0,666