

Staatliches Bauamt Amberg – Sulzbach im Auftrag der Großen Kreisstadt Schwandorf

Straße / Abschnittsnummer / Station: St 2397 / Abs. 160 / Stat. 0,925 bis 1,175

Erneuerung Große Naabbrücke, Mittlere Naabbrücke und Verkehrsanlagen in der OD Schwandorf

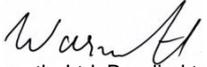
PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

Unterlage 18.1.1

- Behandlung von Niederschlagswasser -

aufgestellt:
Staatliches Bauamt Amberg – Sulzbach
im Auftrag der Großen Kreisstadt Schwandorf


Wasmuth, Ltd. Baudirektor
Amberg, den 03.07.2020

Festgestellt gemäß Art.39 BayStrWG
durch Beschluss vom 02.05.2022

ROP-SG31-4354.3-5-2-115

Regensburg, den 02.05.2022

Regierung der Oberpfalz

Meisel
Baudirektor



Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung des Vorhabens	2
2	Beschreibung der Entwässerung	2
3	Nachweis der Entwässerungseinrichtungen	3
3.1	Entwässerungsabschnitt 1	5
3.2	Entwässerungsabschnitt 2	8
3.3	Entwässerungsabschnitt 3	9



1 Darstellung des Vorhabens

Anlässlich der Abstufung der Ortsdurchfahrt Schwandorf von der ehemaligen B 15 zur St 2397 geht die Baulast der Straße an die Große Kreisstadt Schwandorf über. Gemäß einer Vereinbarung zwischen der Großen Kreisstadt Schwandorf als neuem Baulastträger und der Bundesrepublik Deutschland (Bundesstraßenverwaltung) als altem Baulastträger sind die Große und die Mittlere Naabbrücke zu erneuern.

Vorhabensträger der Maßnahme ist die Große Kreisstadt Schwandorf.

Die Baumaßnahme befindet sich innerhalb der Ortsdurchfahrt der Großen Kreisstadt Schwandorf im Zuge der St 2397 (ehemals B 15). Neben der B 85 ist die St 2397 die wichtigste Querungsmöglichkeit der Naab in Schwandorf.

Die Straße ist in die Straßenkategorie HS III – angebaute Hauptverkehrsstraße einzuordnen.

Der Planfeststellungsbereich beginnt an der Kreuzung St 2397 / Krondorfer Straße und endet vor der Kleinen Naabbrücke.

Im Bestand entwässern die Bauwerke frei in die Naab. Um die Entwässerung an den Stand der Technik anzupassen, wird das Niederschlagswasser zukünftig über Einläufe und Rohrleitungen gefasst und dem bestehenden Kanalsystem der Stadt Schwandorf zugeführt.

Während der Bauzeit wird eine Behelfsumfahrung mit zwei Behelfsbauwerken im direkten Umfeld der Baumaßnahme eingerichtet.

Die vorliegende Planung ist in 4 Entwässerungsabschnitte eingeteilt:

- Bau-km 0-002,366 bis 0+110,000: Einleitung in den städtischen Mischwasserkanal
- Bau-km 0+110,000 bis 0+175,000: Einleitung in den städtischen Regenwasserkanal
- Bau-km 0+175,000 bis 0+245,000: Einleitung in den städtischen Mischwasserkanal
- Behelfsumfahrung 0+025,000 bis 0+335,000: Entwässerung über bestehende Systeme bzw. bewachsenen Oberboden mit
 - o Behelfsbrücke Bau-km 0+078 bis 0+150: Entwässerung frei in die Naab
 - o Behelfsbrücke Bau-km 0+285 bis 0+335: Entwässerung frei in die Naab

2 Beschreibung der Entwässerung

Bau-km 0-002,366 bis 0+110 – Entwässerungsabschnitt 1

Das auf der Großen Naabbrücke anfallende Niederschlagswasser wird über beidseits angeordnete Brückeneinläufe gesammelt und über zwei am Bauwerk befestigte Längsleitungen DN 200 in Richtung Bauanfang transportiert. Bei ca. Bau-km 0+027 werden die beiden Längsleitungen auf einen Sammelschacht zusammengezogen. Die beiden im Angleichungsbereich der Straße vorgesehenen Straßeneinläufe werden ebenfalls auf die Leitung angeschlossen. Über eine Rohrleitung wird das gesammelte Niederschlagswasser dem bestehenden Mischwasserkanal der Stadt Schwandorf zugeleitet.

Es erfolgt keine Einleitung in die Naab an dieser Stelle.



Bau-km 0+110 bis 0+175 – Entwässerungsabschnitt 2

Das zwischen der Großen und der Mittleren Naabbrücke anfallende Niederschlagswasser wird über beidseits angeordnete Straßeneinläufe gesammelt und über Sammelleitungen DN 200 einem Schacht mit Tauchwand und Schlammfang im Bereich der Krondorfer Straße zugeleitet. Von dort aus erfolgt der Anschluss an den bestehenden Regenwasserkanal der Stadt Schwandorf, welcher frei in die Naab entwässert.

Der Stadt Schwandorf liegt für die Einleitstelle 1640R5 eine wasserrechtliche Genehmigung zur Einleitung von Regenwasser aus Verkehrsflächen vor.

Bau-km 0+175 bis 0+245 – Entwässerungsabschnitt 3

Das auf der Mittleren Naabbrücke anfallende Niederschlagswasser wird über beidseits angeordnete Brückeneinläufe gesammelt und über zwei am Bauwerk befestigte Längsleitungen DN 200 in Richtung Bauende transportiert. Die im Angleichungsbereich der Straße vorgesehenen Straßeneinläufe werden ebenfalls auf die Leitung angeschlossen. Im Bereich der Zufahrt zum Stadtpark wird eine Sammelleitung neu verlegt, welche an den bestehenden Mischwasserkanal der Stadt Schwandorf angeschlossen wird.

Es erfolgt keine Einleitung in die Naab an dieser Stelle.

Behelfsumfahrung Bau-km 0+025 bis 0+335 mit Behelfsbrücken von 0+080 bis 0+150 und 0+285 bis 0+335 – Entwässerungsabschnitt 4

Das auf den Behelfsbrücken anfallende Niederschlagswasser wird nicht gesammelt, die Einleitung erfolgt dezentral in die Naab. Im Bereich der Behelfsumfahrung (bestehende Straßen) erfolgt die Ableitung des Niederschlagswassers über bestehende Systeme.

Da das Niederschlagswasser nicht über neu herzustellende Rohrleitungen gesammelt wird, erfolgt auch kein rechnerischer Nachweis.

3 Nachweis der Entwässerungseinrichtungen

Folgende Fälle wurden nachgewiesen:

- a) Die Nachweisführung erfolgt zunächst über einen Pauschalnachweis des ungünstigsten Falles. Hierfür wird das gesamte Einzugsgebiet des Entwässerungsabschnittes auf die Haltung mit dem geringsten Gefälle angesetzt. Die Dimension der Sammelleitungen ist einheitlich DN200 (ausgenommen Zuleitung von Straßeneinlauf). Ziel dieser Berechnung ist die Angabe des Füllstandes der gewählten Rohrleitung DN200 im Bemessungsregen. Der 15-minütige, 1-jährliche Bemessungsregen für Schwandorf beträgt $112,2 \text{ l/(s*ha)}$. Gemäß ZTV-Ing, Teil 8, Abschnitt 5 ist für Sammelleitungen an Bauwerken von einer Regenspende von 115 l/(s*ha) auszugehen. Für den Pauschalnachweis wird daher generell von einer Regenspende $r = 115 \text{ l/(s*ha)}$ ausgegangen.
- b) Für Brückenbauwerke beschreibt die ZTV-Ing, dass die Fließgeschwindigkeit zwischen 1 m/s und 3 m/s liegen soll. Daher wird für die Entwässerungsleitungen an den beiden Bauwerken (Entwässerungsabschnitt 1 und 3) ein zusätzlicher Nachweis geführt, bei welchem nur die Hälfte der Brückenfläche angesetzt wird, da hierdurch geringere Fließgeschwindigkeiten auftreten.



-
- c) Weiterhin beschreibt die ZTV-Ing, dass die Fließgeschwindigkeit bei einer Regenspende von $r = 15 \text{ l/(s*ha)}$ nicht kleiner als $0,5 \text{ m/s}$ sein darf.



3.1 Entwässerungsabschnitt 1

Bemessungsregen $r_{15} = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Fläche Einzugsgebiet $A_{\text{ges}} = 1400 \text{ m}^2 = 0,14 \text{ ha}$

Bemessungswassermenge $Q = 4,60 \text{ l/s}$

Längsneigung $s_{\text{min}} = 0,90\%$

Haltung: Pauschalnachweis ungünstigster Fall, $r = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Teilflächen: EZG Entwässerungsabschnitt 1 gesamt

Eingabewerte			
Q	Bemessungswassermenge	16,1	[l/s]
DN	Durchmesser	200	[mm]
I	Sohlneigung	0,90	[%]
k_B	Betriebliche Rauheit	0,75	[mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	95	[mm]

Vollfüllungswerte			
Q_v	Vollfüllungsleistung	35	[l/s]
A_v	Querschnitt	0,031	[m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	1,11	[m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,050	[m]
$\tau_{v\text{oll}}$	Schleppspannung	4,41	[N/m ²]

Teilfüllungswerte			
Q_t	Teilfüllungsleistung	16,1	[l/s]
A_t	Querschnitt	0,015	[m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	1,09	[m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,48	[-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,048	[m]
τ_t	Schleppspannung	4,28	[N/m ²]

→ Nachweis a) eingehalten; Teilfüllungsverhältnis $0,48 < 1,00$.



Bemessungsregen $r_{15} = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Fläche Einzugsgebiet $A_{BW} = 933 \text{ m}^2 / 2 = 0,05 \text{ ha}$

Bemessungswassermenge $Q = 5,75 \text{ l/s}$

Längsneigung $s_{\min} = 0,90\%$

Haltung: Fließgeschwindigkeitsnachweis Bauwerk, $r = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Teilflächen: EZG Halbe Brückenfläche

Eingabewerte			
Q	Bemessungswassermenge	5,8	[l/s]
DN	Durchmesser	200	[mm]
I	Sohlneigung	0,90	[%]
k_B	Betriebliche Rauheit	0,75	[mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	55	[mm]

Vollfüllungswerte			
Q_v	Vollfüllungsleistung	35	[l/s]
A_v	Querschnitt	0,031	[m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	1,11	[m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,050	[m]
τ_{voll}	Schleppspannung	4,41	[N/m ²]

Teilfüllungswerte			
Q_t	Teilfüllungsleistung	5,8	[l/s]
A_t	Querschnitt	0,007	[m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	0,83	[m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,27	[-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,032	[m]
τ_t	Schleppspannung	2,79	[N/m ²]

→ Nachweis b) nicht eingehalten; $0,83 < 1,00$.

Die niedrigen Fließgeschwindigkeiten sind durch die geringe Längsneigung bedingt. Aus konstruktiven Gründen kann die Längsneigung der Entwässerungsleitung am Bauwerk nicht erhöht werden.

Durch die geringeren Fließgeschwindigkeiten ist mit einem erhöhten Unterhaltungsaufwand aufgrund von häufigeren Reinigungen der Rohrleitung zu rechnen.



Bemessungsregen $r_{15} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Fläche Einzugsgebiet $A_{BW} = 933 \text{ m}^2 / 2 = 0,05 \text{ ha}$

Bemessungswassermenge $Q = 0,75 \text{ l/s}$

Längsneigung $s_{\min} = 0,90\%$

Haltung: Fließgeschwindigkeitsnachweis Bauwerk, $r = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Teilflächen: EZG Halbe Brückenfläche

Eingabewerte			
Q	Bemessungswassermenge	0,8	[l/s]
DN	Durchmesser	200	[mm]
I	Sohlneigung	0,90	[%]
k_B	Betriebliche Rauheit	0,75	[mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	20	[mm]

Vollfüllungswerte			
Q_v	Vollfüllungsleistung	35	[l/s]
A_v	Querschnitt	0,031	[m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	1,11	[m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,050	[m]
τ_{voll}	Schleppspannung	4,41	[N/m ²]

Teilfüllungswerte			
Q_t	Teilfüllungsleistung	0,8	[l/s]
A_t	Querschnitt	0,002	[m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	0,48	[m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,10	[-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,013	[m]
τ_t	Schleppspannung	1,14	[N/m ²]

→ Nachweis c) nicht eingehalten; $0,48 < 0,50$.

Die niedrigen Fließgeschwindigkeiten sind durch die geringe Längsneigung bedingt. Aus konstruktiven Gründen kann die Längsneigung der Entwässerungsleitung am Bauwerk nicht erhöht werden.

Durch die geringeren Fließgeschwindigkeiten ist mit einem erhöhten Unterhaltungsaufwand aufgrund von häufigeren Reinigungen der Rohrleitung zu rechnen.



3.2 Entwässerungsabschnitt 2

Bemessungsregen $r_{15} = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Fläche Einzugsgebiet $A = 875 \text{ m}^2 = 0,09 \text{ ha}$

Bemessungswassermenge $Q = 10,35 \text{ l/s}$

Längsneigung $s_{\min} = 0,84\%$

Haltung: Pauschalnachweis ungünstigster Fall, $r = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Teilflächen: EZG Entwässerungsabschnitt 2 gesamt

Eingabewerte			
Q	Bemessungswassermenge	10,4	[l/s]
DN	Durchmesser	200	[mm]
I	Sohlneigung	0,84	[%]
k_B	Betriebliche Rauheit	0,75	[mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	76	[mm]

Vollfüllungswerte			
Q_v	Vollfüllungsleistung	34	[l/s]
A_v	Querschnitt	0,031	[m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	1,07	[m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,050	[m]
$\tau_{v\text{oll}}$	Schleppspannung	4,12	[N/m ²]

Teilfüllungswerte			
Q_t	Teilfüllungsleistung	10,4	[l/s]
A_t	Querschnitt	0,011	[m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	0,95	[m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,38	[-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,041	[m]
τ_t	Schleppspannung	3,39	[N/m ²]

➔ Nachweis a) eingehalten; $0,38 < 1,00$.

➔ Nachweise b) und c) nicht erforderlich.



3.3 Entwässerungsabschnitt 3

Bemessungsregen $r_{15} = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Fläche Einzugsgebiet $A = 975 \text{ m}^2 = 0,10 \text{ ha}$

Bemessungswassermenge $Q = 11,5 \text{ l/s}$

Längsneigung $s_{\min} = 1,11\%$

Haltung: Pauschalnachweis ungünstigster Fall, $r = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Teilflächen: EZG Entwässerungsabschnitt 3 gesamt

Eingabewerte		
Q	Bemessungswassermenge	11,5 [l/s]
DN	Durchmesser	200 [mm]
I	Sohlneigung	1,11 [%]
k_B	Betriebliche Rauheit	0,75 [mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	74 [mm]

Vollfüllungswerte		
Q_v	Vollfüllungsleistung	39 [l/s]
A_v	Querschnitt	0,031 [m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	1,24 [m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,050 [m]
τ_{voll}	Schleppspannung	5,44 [N/m ²]

Teilfüllungswerte		
Q_t	Teilfüllungsleistung	11,5 [l/s]
A_t	Querschnitt	0,011 [m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	1,08 [m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,37 [-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,040 [m]
τ_t	Schleppspannung	4,41 [N/m ²]

→ Nachweis a) eingehalten; $0,37 < 1,00$.



Bemessungsregen $r_{15} = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Fläche Einzugsgebiet $A = 500\text{m}^2 / 2 = 0,03\text{ha}$

Bemessungswassermenge $Q = 3,45 \text{ l/s}$

Längsneigung $s_{\min} = 1,5\%$

Haltung: Fließgeschwindigkeitsnachweis Bauwerk, $r = 115 \text{ l/(s*ha)}$

Teilflächen: EZG Halbe Brückenfläche

Eingabewerte		
Q	Bemessungswassermenge	3,5 [l/s]
DN	Durchmesser	200 [mm]
I	Sohlneigung	1,50 [%]
k_B	Betriebliche Rauheit	0,75 [mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	37 [mm]

Vollfüllungswerte		
Q_v	Vollfüllungsleistung	45 [l/s]
A_v	Querschnitt	0,031 [m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	1,44 [m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,050 [m]
τ_{voll}	Schleppspannung	7,36 [N/m ²]

Teilfüllungswerte		
Q_t	Teilfüllungsleistung	3,5 [l/s]
A_t	Querschnitt	0,004 [m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	0,87 [m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,19 [-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,023 [m]
τ_t	Schleppspannung	3,31 [N/m ²]

→ Nachweis b) nicht eingehalten; $0,87 < 1,00$.

Die niedrigen Fließgeschwindigkeiten sind durch die geringe Längsneigung bedingt. Aus konstruktiven Gründen kann die Längsneigung der Entwässerungsleitung am Bauwerk nicht erhöht werden.

Durch die geringeren Fließgeschwindigkeiten ist mit einem erhöhten Unterhaltungsaufwand aufgrund von häufigeren Reinigungen der Rohrleitung zu rechnen.



Bemessungsregen $r_{15} = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Fläche Einzugsgebiet $A = 500\text{m}^2 / 2 = 0,03\text{ha}$

Bemessungswassermenge $Q = 0,45 \text{ l/s}$

Längsneigung $s_{\min} = 1,5\%$

Haltung: Fließgeschwindigkeitsnachweis Bauwerk, $r = 15 \text{ l/(s*ha)}$

Teilflächen: EZG Halbe Brückenfläche

Eingabewerte			
Q	Bemessungswassermenge	0,5	[l/s]
DN	Durchmesser	200	[mm]
I	Sohlneigung	1,50	[%]
k_B	Betriebliche Rauheit	0,75	[mm]
h_t	Teilfüllungshöhe	14	[mm]

Vollfüllungswerte			
Q_v	Vollfüllungsleistung	45	[l/s]
A_v	Querschnitt	0,031	[m ²]
v_v	Fließgeschwindigkeit	1,44	[m/s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,050	[m]
τ_{voll}	Schleppspannung	7,36	[N/m ²]

Teilfüllungswerte			
Q_t	Teilfüllungsleistung	0,5	[l/s]
A_t	Querschnitt	0,001	[m ²]
v_t	Fließgeschwindigkeit	0,50	[m/s]
h/DN	Teilfüllungsverhältnis	0,07	[-]
r_{hy}	hydraulischer Radius	0,009	[m]
τ_t	Schleppspannung	1,36	[N/m ²]

→ Nachweis c) eingehalten; $0,50 = 0,50$.