INNOVATIV
BERATEND

Ingenieurbüro Fritz Spieth
Beratende Ingenieure GmbH

SPIETH
INGENIEURE

70565 Stuttgart-Möhringen

U5, 2.TA Stadtbahnverlängerung Leinfelden Bahnhof – Neuer Markt Einleitung und Rückhaltung Regenwasser

GENEHMIGUNGSPLANUNG
Index a vom 03.12.2019

<u>Auftraggeber:</u>

Stuttgarter Straßenbahnen AG
Schockenriedstr. 50
70565 Stuttgart-Möhringen

<u>Planung:</u>

Ingenieurbüro Fritz Spieth
Beratende Ingenieure GmbH
Fritz-Müller-Straße 143
73730 Esslingen
Tel. 0711 931858-0
info@ib-spieth.de

Projektleiter:
A. Hartmann

Bearbeiter:
B. Baumann
R. Bachouch

Aufgestellt:

Esslingen, den 03.12.2019

Bereichs-
leiter: _____

Projektleiter/
-bearbeiter: i.V. _____

PLAN- UND DOKUMENTENVERZEICHNIS GENEHMIGUNGSPLANUNG

Ordner	Beilage	Plan Nr./ Index	Bezeichnung	Maßstab	Datum	Änderung	Dokumentenname
						Datum	
1	1	a	Erläuterungsbericht		10.10.2019	03.12.2019	1G_1_1_EB
1	2		Fachtechnische Berechnung		10.10.2019		1G_2_0_FB
1	3		Planunterlagen		10.10.2019		
1		G 01	Übersichtskarte	ohne	10.10.2019		G_UEB_LP01
1		G 02	Lageplan Bestand	1:500	10.10.2019		G_B_LP01
1		G 03	Einzugsgebietsplan	1:1000	10.10.2019		G_EZG_LP_01
1		G 04a	Lageplan Leitungen	1:250	10.10.2019	03.12.2019	G_L_LP01a
1		G 05.1	Prinzipplan Boxrigole 1 lagig	1:50	10.10.2019		G_L_DZ01
1		G 05.2	Prinzipplan Boxrigole 2 lagig	1:50	10.10.2019		G_L_DZ01
1		G 05.3	Prinzipplan Boxrigole 3 lagig	1:50	10.10.2019		G_L_DZ01

70565 Stuttgart-Möhringen

Beilage 1

U5, 2.TA Stadtbahnverlängerung Leinfelden Bahnhof – Neuer Markt Einleitung und Rückhaltung Regenwasser

GENEHMIGUNGSPLANUNG

Erläuterungsbericht vom 10.10.2019
Index a vom 03.12.2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	**ALLGEMEINES**	4
1.1	**Situation / Aufgabenstellung**	4
2	**GRUNDLAGEN**	5
2.1	**Vorhandene Grundlagen**	5
2.2	**Noch fehlende Unterlagen**	5
2.3	**Literatur**	6
2.4	**Abstimmungsgespräche**	6
3	**BESTAND**	7
3.1	**Lage/ Topographie**	7
3.2	**Entwässerung**	7
3.3	**Fremdleitungen**	7
3.3.1	Allgemein	7
3.3.2	Leitungen der Deutschen Bahn	7
3.4	**Geotechnisches Gutachten für bautechnische Zwecke nach DIN 4020**	8
3.5	**Altlasten**	8
3.6	**Kampfmittel**	8
3.7	**Schutzgebiete**	8
3.8	**Öffentlicher Nahverkehr**	8
4	**INGENIEURBAUWERKE**	9
4.1	**Allgemeines**	9
4.2	**Regenwasserrückhaltung**	10
4.3	**Mischwasserkanal**	13
4.4	**Wasserversorgung**	13
5	**ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK**	14
5.1	**Gesamtbewertung**	14

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Abgrenzung des Projektbereiches (Lageplan SSB) 7

Abbildung 2: geplante Rigolen der Gleisentwässerung SSB 10

Abbildung 3: Detailschnitt Rigole (Quelle: Beispiel Rigole Fa. Rehau) 11

Abbildung 4: Längsschnitt Gleistrasse U5 12

Abbildung 5: SSB Fahrer-WC Anschlüsse an den öffentlichen Netzen 13

1 ALLGEMEINES

1.1 Situation / Aufgabenstellung

Im Rahmen der Erweiterung der Gleisanlagen U5 in Leinfelden-Echterdingen zwischen Leinfelden Bahnhof und Neuer Markt wird die Trasse verlängert. Zwischen Streckenkilometer 4+380,00 und 5+040,00 befindet sich der Streckenneubau im Bebauungsgebiet Schelmenäcker. Für dieses Gebiet besteht aus dem Bebauungsplan die Vorgabe, ein Stauraumvolumen von 5 m³ je 100 m² angeschlossener, befestigter Fläche bereitzustellen. Für bisher bestehende, befestigte Flächen, die im Zuge der Maßnahme entsiegelt werden (z. B. zurückgebaute, alte Max-Lang-Straße), wird die Vorgabe auf 3 m³/100 m² verringert.

Die Gleisfläche wird als Magerwiesengleis ausgeführt, sodass der Regenwasserabfluss geringgehalten wird.

Auf Grundlage des Bebauungsplans Schelmenäcker, Stand 09.05.2019, des Vorentwurfsplans von SSB, Stand 21.08.2019 und der Vorplanung SSB, Gleisanlagen U5 Einleitung und Rückhaltung von Regenwasser wurde die vorliegende Genehmigungsplanung erarbeitet. Die SSB hat hierfür das Ingenieurbüro IB Spieth beauftragt.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Vorhandene Grundlagen

[1] Bestandsvermessung Oberflächen, Ing.-Büro Fritz Spieth, Stand: 31.01.2019, Eingang 31.01.2019

[2] Digitales Geländemodell (DGM), Ing.-Büro Fritz Spieth, Stand: 31.01.2019, Eingang 31.01.2019

[3] Automatisiertes Liegenschaftskataster (ALK), Stadt Leinfelden-Echterdingen, Stand: 2011

[4] Allgemeiner Kanalisationsplan (AKP), Stadt Leinfelden-Echterdingen, Stand: 30.04.2004

[5] TV-Befahrung Kanalisation, Stadt Leinfelden-Echterdingen, Stand: 07.03.2019, Eingang 21.03.2019

[6] Leitungsbestandsplan Kanalisation, Stadt Leinfelden-Echterdingen, Stand: 2016

[7] Leitungsbestandsplan Wasserversorgung, Stadt Leinfelden-Echterdingen, Stand: 2016

[8] Leitungsbestandsplan Gasversorgung, Netze BW, Stand: 23.01.2019, Eingang 25.01.2019

[9] Leitungsbestandsplan Stromversorgung, Netze BW, Stand: 23.01.2019, Eingang 25.01.2019

[10] Leitungsbestandsplan Telekommunikation, Telekom, Stadt Leinfelden-Echterdingen, Stand: 06.02.2019, Eingang 06.02.2019

[11] Leitungsbestandsplan Telekommunikation, Unitymedia, Stand: 27.02.2019, Eingang 27.02.2019

[12] Ingenieurgeologisches Gutachten für die Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 in L.E., Stadtteil Leinfelden (2. Teilabschnitt, Bahnhof bis Neuer Markt) Ing.-Büro Vees, Stand: 12.06.2019, Eingang 05.09.2019

[13] Stellungnahme Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD), Stand: 24.10.2018, Eingang: 12.09.2019

[14] Stellungnahme Kampfmittelbeseitigungsdienst (KMBD), Stand: 04.07.2017, Eingang: 12.09.2019

[15] Altlastengutachten Institut Beer, Stand: 27.05.2019, Eingang: 12.09.2019

[16] Plan U5 2.TA Leinfelden Bahnhof bis Neuer Markt, Stuttgarter Straßenbahnen AG, Stand: 14.03.2018, Eingang 10.07.2019

[17] Freianlagen – Planungsgrenzen Kostenschätzung, Schieferdecker Landschaftsarchitektur, Stand 05.05.2019, Eingang 14.06.2019

[18] Vorentwurfsplan- Freianlagen mit Medien – LPH2, Schieferdecker Landschaftsarchitektur, Stand 09.05.2019, Eingang 14.06.2019

[19] Grundlagenermittlung „Entfall Querung DN 800 Stadtbahntrasse und Umbau MW-Kanal im Bereich geplantes Jugendhaus“, Fritz Spieth Beratende Ingenieure, Stand: 25.01.2019

[20] Vorplanung „Entfall Querung DN 800 Stadtbahntrasse und Umbau MW-Kanal im Bereich geplantes Jugendhaus“, Fritz Spieth Beratende Ingenieure, Stand: 12.04.2019

[21] Besprechungen/ Abstimmungen (vgl. Abstimmungsgespräche)

2.2 Noch fehlende Unterlagen

[22] Beweissicherung

2.3 Literatur

[23] Sammlung Technische Regelwerke und Amtliche Bestimmungen für das Straßenwesen, der Forschungsgesellschaft für Straßen- u. Verkehrswesen, Stand Juli 2016

[24] Einschlägige Vorschriften DWA (früher ATV/ DVWK)

[25] Niederschlagshöhen- und spenden nach KOSTRA-DWD 2010-R, Deutscher Wetterdienst

[26] Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) Ausgabe 2006 der Forschungsgesellschaft für Verkehrswesen (FGSV)

[27] Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) Ausgabe 2002 der Forschungsgesellschaft für Verkehrswesen (FGSV)

2.4 Abstimmungsgespräche

Zur Detaillierung der Planung wurden Abstimmungsgespräche durchgeführt (Auszug s. unten).

Datum:	Inhalt:
15.05.2019	Startgespräch mit SSB und UGT
25.07.2019	Planungsabstimmung SSB und UGT
21.08.2019	Besprechung Übergabepunkte

3 BESTAND

3.1 Lage/ Topographie

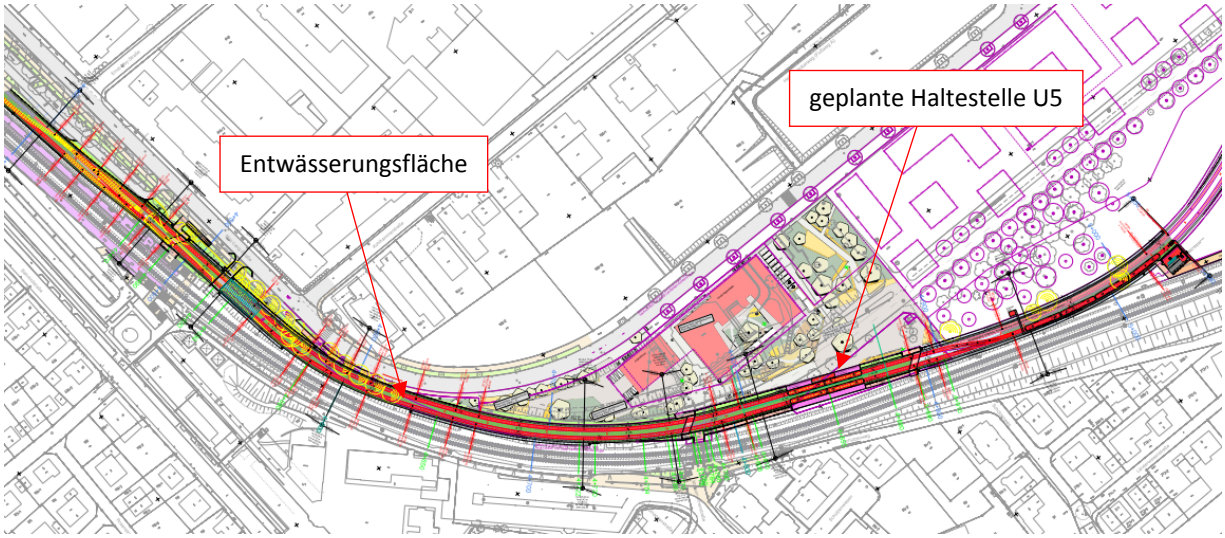

Abbildung 1: Abgrenzung des Projektbereiches (Lageplan SSB)

Die geplante Trasse verläuft aus Westen stark abfallend mit dem absoluten Tiefpunkt kurz vor der geplanten Haltstelle. Der absolute Tiefpunkt liegt bei ca. 422,05 m NN und der Hochpunkt bei 427,92 m NN im Westen. Nach dem Tiefpunkt steigt die Trasse auf 425,64 m NN an.

3.2 Entwässerung

Die Max-Lang-Straße wird über ein modifiziertes Mischsystem entwässert. Die Sohlhöhen des bestehenden Regenwasserkanals in der Max-Lang-Straße liegen im Planungsgebiet zwischen ca. 420,30 m NN und ca. 419,00 m NN.

Die Sohlhöhen des bestehenden Mischwasserkanals liegen zwischen ca. 420,1 m NN und 419,7 m NN.

3.3 Fremdleitungen

3.3.1 Allgemein

Im Rahmen der Erweiterung des Gebiets Schelmenäcker werden die bestehenden Leitungen umgebaut. Die Planung und Belange der Stadt Leinfelden-Echterdingen sind zu beachten.

3.3.2 Leitungen der Deutschen Bahn

Über den Gleisanlagen der Deutschen Bahn sind Oberleitungen gespannt. Die Entfernung zur Oberleitung muss im Laufe der Planung beachtet werden.

3.4 Geotechnisches Gutachten für bautechnische Zwecke nach DIN 4020

Ein geotechnisches Gutachten für bautechnische Zwecke liegt dem Ing.-Büro Fritz Spieth vor und wird im Zuge der weiteren Planung berücksichtigt.

3.5 Altlasten

Eine Altlastenuntersuchung liegt dem Ing.-Büro Fritz Spieth vor und wird im Zuge der weiteren Planung berücksichtigt.

3.6 Kampfmittel

Eine Stellungnahme des Kampfmittelbeseitigungsdienstes (KMBD) liegt vor und wird bei der weiteren Planung berücksichtigt.

3.7 Schutzgebiete

Im Bereich der Baumaßnahme sind keine Schutzgebiete (Wasserschutzgebiet, Landschaftsschutzgebiet, Biotop, Hochwasserschutzgebiet, FFH-Gebiet etc.) vorhanden. Es gelten die Festsetzungen des aktuellen Bebauungsplanes.

3.8 Öffentlicher Nahverkehr

Im Rahmen der Erweiterung der Gleisanlagen U5 wird die Trasse der Straßenbahn zwischen Leinfelden Bahnhof und Neuer Markt verlängert. Eine neue Haltstelle ist östlich der Unterführung zur Markomannenstraße vorgesehen.

4 INGENIEURBAUWERKE

4.1 Allgemeines

Das Entwässerungskonzept sieht vor, die Gleisanlagen über Rückhaltsysteme in das öffentliche Kanalnetz der Stadtwerke Leinfelden-Echterdingen einzuleiten.

Das Regenwasser der Bahnsteige und Haltstellenzugänge wird über eine Rückhalteeinrichtung dem Mischwassersystem zugeleitet.

Das auf den Gleisanlagen, Böschungen und Z-Überwegen anfallende Niederschlagswasser wird über Rigolensysteme abgeleitet. Der gedrosselte Ablauf erfolgt in den bestehenden Regenwasserkanal DN 300 PP in der Max-Lang-Straße.

Die Straßenbahnmaßnahme liegt innerhalb der Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des B-Plan 25-13 Schelmenäcker Quartier I. Es gilt die Vorgabe für den Drosselabfluss von Q_{Dr} =3 l/s*ha.

Die folgenden Anforderungen / Vorgaben der Genehmigungsbehörde sind bei der Berechnung der Retentionsvolumina und Drosselabfluss berücksichtigt worden:

- Die Bahnsteige, Haltstellenzuwege sind in den Mischwasserkanal zu entwässern
- Die Bahnsteigdach, Bahnkörper, Z-Überwege und Grünflächen können in den Regenwasserkanal entwässert werden
- Entsprechend dem Befestigungsgrad der Gleisanlagen wurde das Retentionsvolumen von 5 m³/100 m² bezogen auf die befestigte Fläche (A_{red}) für den Bereich der neu geplanten Fläche festgelegt. Für die bereits versiegelte Fläche (alte Max-Lang-Str. auf Fläche U5) ist ein spezifisches Volumen von 3 m³/100 m² für die Berechnung einzusetzen.

Es wird davon ausgegangen, dass es sich um einen ablagerungsarmen Abfluss in die Einleitungsbereiche der neue Stadtbahntrasse handelt. Das zurückgehaltene Regenwasser wird bis zur neuen Max-Lang-Straße gedrosselt eingeleitet.

Die Verlegung und Bettung der Leitungen in offener Bauweise wird gem. DIN EN 1610 vorgenommen. Die Leitungszone wird mit Sand-Splitt bis 30 cm über Rohrscheitel verfüllt. Das Rohrauflager wird gem. DIN EN 1610, Typ 1 mit einer Dicke von 10 cm + DN/10 hergestellt.

Die Leitungen werden nach Herstellung auf ihre Dichtheit gem. DIN EN 1610 mit Wasser oder Luft überprüft. Zur Abnahme werden die Kanalhaltungen gespült und abschließend mit einer Kamera befahren.

4.2 Regenwasserrückhaltung

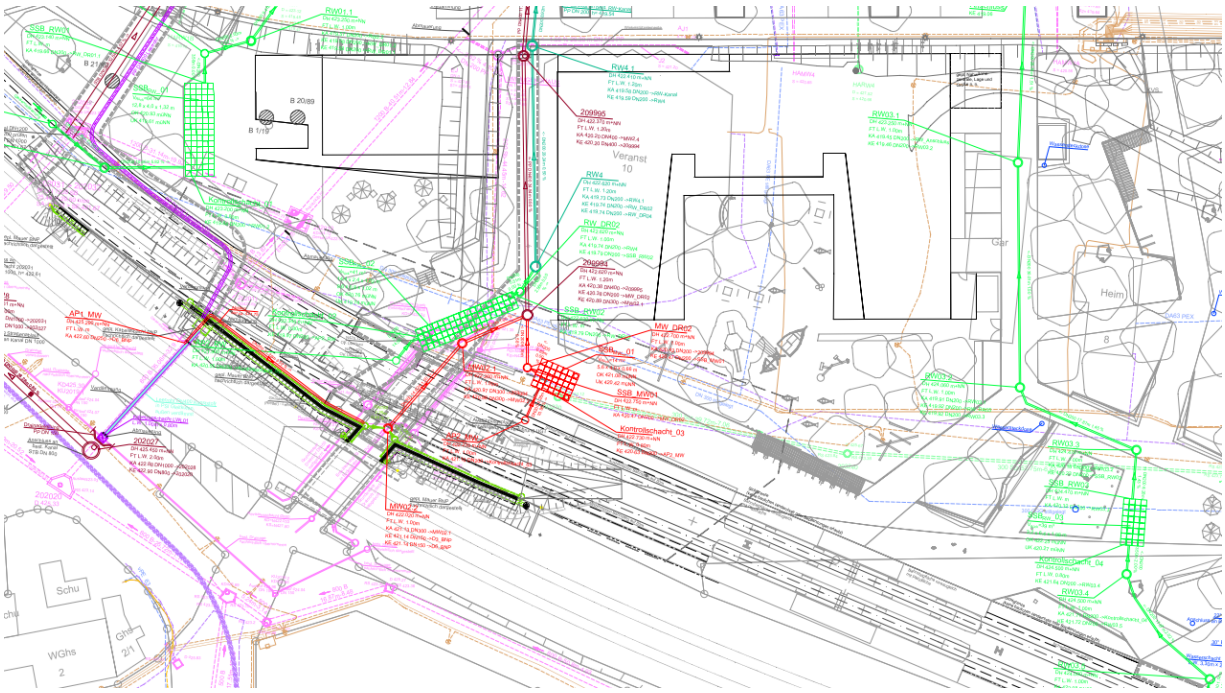

Abbildung 2: geplante Rigolen der Gleisentwässerung SSB

Aufgrund der baulichen Situation und der begrenzten Platzverhältnisse werden die Retentionsvolumina für die Ableitung des Regenwassers mittels Rigolenfüllkörper aus Kunststoff realisiert. Diese bieten in Bezug auf Herstellkosten, spezifisches Speichervolumen und flexible Anordnung der Rigolenformen die günstigsten Randbedingungen.

SSB_{RW_01}, SSB_{RW_02} und SSB_{RW_03} werden an den bestehenden Regenwasserkanal DN 300 PP in der Max-Lang-Straße angeschlossen. SSB_{MW_01} wird über die Entwässerungsleitung, der dort befindlichen Unterführung, an den Mischwasserkanal angeschlossen.

Um eine geregelte Ableitung zu gewährleisten, sind Drosseleinrichtung im Anschluss an die Rigolenfüllkörper anzuordnen. Die Drosseleinrichtungen werden auf den vorgeschriebenen Wert von Q_{dr} = 3 l/s*ha eingestellt.

4.2.1.1 Reinigung und Wartung

Die Rigolenfüllkörper werden so ausgeführt, dass eine Reinigung und Inspektion mittels Spüllanze bzw. TV-Kamera möglich sind. Es werden zwei Aufsetzschächte integriert, um eine Inspizierbarkeit zu gewährleisten.

Die Rigolen und die Drosseleinrichtung sind gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 zweimal jährlich zu reinigen und zu warten. Bei Bedarf sind zusätzliche Wartungs- und Reinigungsmaßnahmen durchzuführen.
Die Inspektionsarbeiten erfolgen durch Sichtkontrolle der Schächte sowie Kamerabefahrung der Rohre und Rigolenanlage. Die Reinigung der Anlage kann mittels Kanalspültechnik erfolgen. Der maximale Wasserdruck bei Reinigung ist entsprechend der Herstellerangaben zu wählen.

Die Zufahrt zum Quartierplatz für Wartungsfahrzeuge (Bemessungsfahrzeug: Transporter -> Schleppkurve 3+4) erfolgt zum Einen über den Fußgängerweg zwischen die Pausengarten Süd und KITA (Durchfahrtbreite ca. 5 m) und zum Anderen über den Fußweg zwischen KITA und Jugendhaus (Durchfahrtbreite ca. 8 m). Zu den Rigolenanlagen vor dem Jugendhaus ist der Durchgang zwischen dem Gebäude und der Grünfläche (Breite ca. 4,7 m) zu nutzen.

4.2.1.2 System Rigolenfüllkörper

Die Kunststoffrigolen werden in 1, 1 1/2, 2 und 3-lagiger Bauweise hergestellt. Die Elemente sind von verschiedenen Herstellern mit unterschiedlichen Abmessungen lieferbar. Die Berechnung wurde exemplarisch für Füllkörperelementen mit Einzelmodulabmessungen von 80 cm (Länge) x 80 cm (Breite) x 66 cm (Höhe) durchgeführt. Die Speicherkapazität beträgt 95 %.

Die Kunststoffrigolen sind bis SLW 60 belastbar. Der statische Nachweis für die Belastungen (Verkehrslasten, erforderlichenfalls Auftrieb), wird systembezogen geführt.

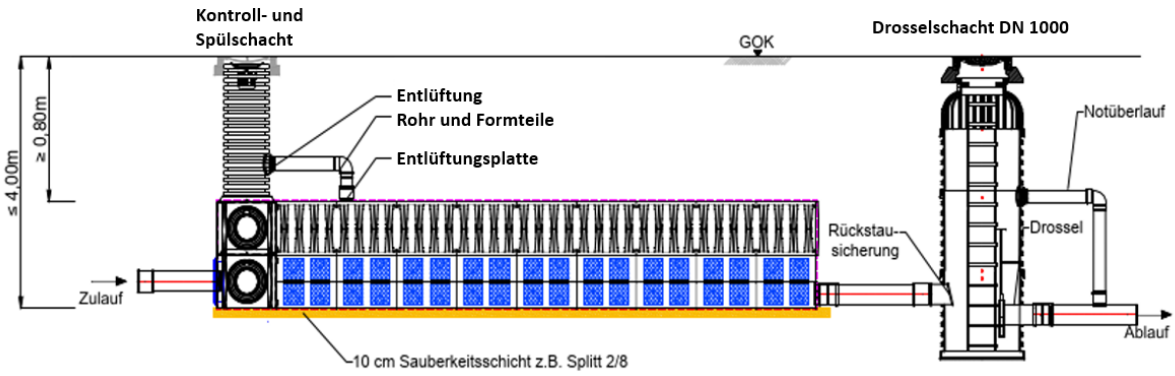

Abbildung 3: Detailschnitt Rigole (Quelle: Beispiel Rigole Fa. Rehau)

Die Rigolenfüllkörper werden wasserdicht ausgeführt. Hierzu werden diese mit einer PE-HD-Dichtbahn umhüllt und verschweißt. Diese Schweißarbeiten werden von einer Fachfirma ausgeführt. Der Nachweis der Dichtheit erfolgt mittels Wasserfüllung in Anlehnung an DIN 1610.

4.2.1.3 Umweltverträglichkeit

Das in den Regenwasserkanal abgeleitete Niederschlagswasser aus betreffenden Flächen ist ökologisch unbedenklich, da nur Fuss- und Radverkehr vorkommt. Es ist keine Vorbehandlung des Regenwassers notwendig. Auf den Grünflächen der Gleistrasse werden keine chemische Stoffe zur Unkrautvernichtung bzw. Düngung eingesetzt.

In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde wird der Abfluss von Flächen des Haltestellenbereichs in den Mischwasserkanal entwässert.

4.2.1.4 Rigolenabmessungen und -volumen

Die Volumina ergeben sich aus den angeschlossenen Flächen der einzelnen Einleitungsbereichen. Das Regenwasser wird in Drainagesammelleitungen entlang der Gleistrasse gesammelt und im Freispiegel zu den einzelnen Einleitpunkten bis zu den Rigolen entwässert.

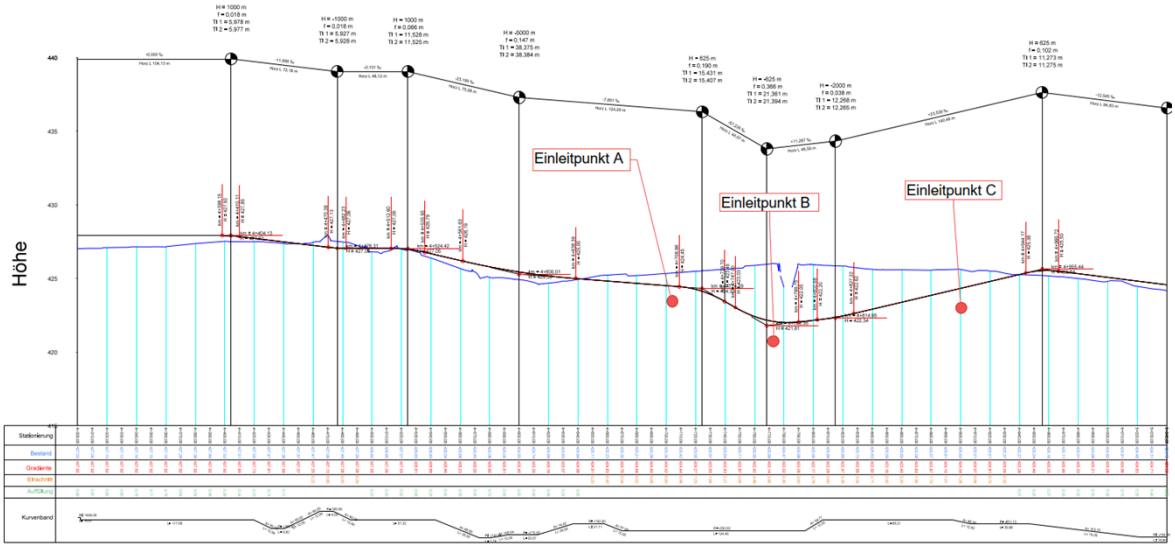

Abbildung 4: Längsschnitt Gleistrasse U5

Laut Vorgabe sind für die derzeit befestigten Flächen, die im Zuge der Maßnahme aufgrund des Aufbaus als Wiesengleis entsiegelt werden, eine Retention von 3 m³ pro 100 m² angeschlossene Fläche anzusetzen. Für alle restlichen Flächen gilt die Vorgabe aus dem B-Plan mit 5 m³/100m².

Im Zuge der Flächen- bzw. Volumenermittlung wird zwischen derzeit befestigten und nicht befestigten Flächen differenziert.

Es ergeben sich in Abhängigkeit von Befestigungsgrad (Bestand), Fläche und Abflussbeiwert (Planung) für die Rigolenfüllkörper die in Beilage 2 „Fachtechnische Berechnung“ dargestellten Volumina und Drosselabflüsse.

Die Rigolenabmessungen ergeben sich aus den Anschlusspunkten an den Kanälen in der Max-Lang-Straße. Die Rigolen werden so angeordnet, dass eine Freispiegelentwässerung gewährleistet wird.

4.3 Mischwasserkanal

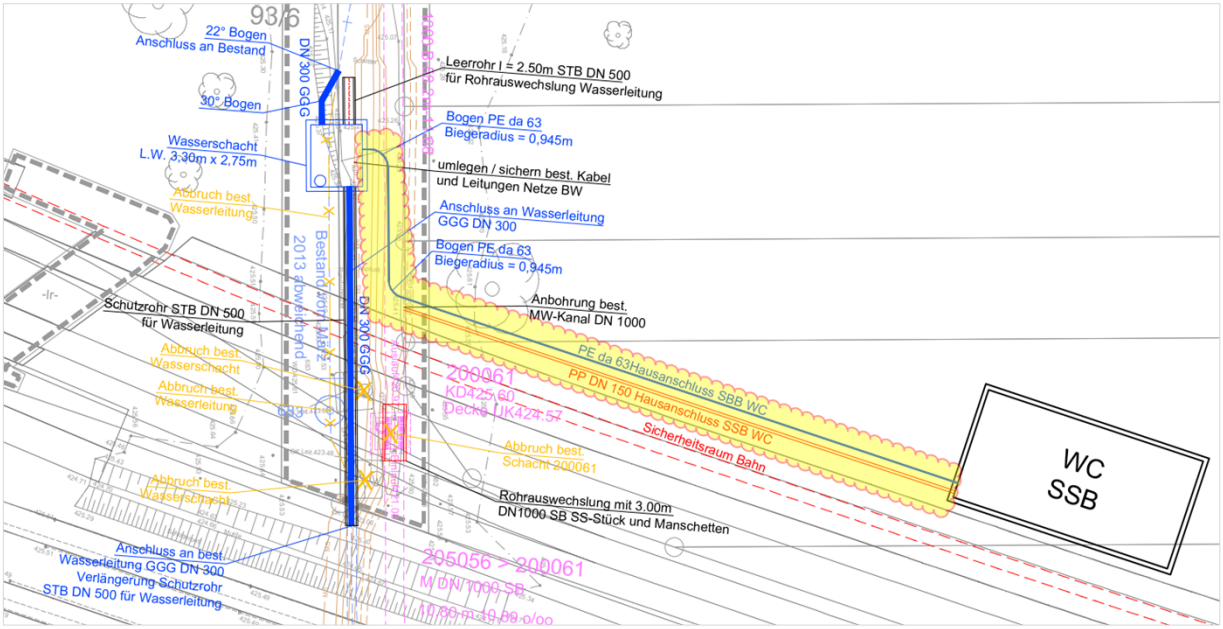

Abbildung 5: SSB Fahrer-WC Anschlüsse an den öffentlichen Netzen

Die geplante Abwasserleitung und das geplante SSB WC werden an die öffentliche Kanalisation angeschlossen.

Rohrdimension und Material

Die Rohrdimensionen der geplanten Schmutzwasserkanäle ergeben sich aus dem Mindestdurchmesser für Anschlusswerte DU (DIN 1988-100) (≥ DN 100) und liegen bei DN 150. Als Rohrmaterial wird Kunststoff (PP) verwendet. Der Anschluss an den bestehenden Kanal DN 1000 SB erfolgt mittels Anbohren und Formstücken.

4.4 Wasserversorgung

Die Frischwasserzuleitung und der Anschluss des geplanten SSB WC erfolgt an das öffentliche Wasserversorgungsnetz der Stadtwerke Leinfelden-Echterdingen.

Im Zuge der Bauarbeiten beim Entfall der Querung DN 800 Stadtbahntrasse und Umbau MW-Kanal im Bereich geplantes Jugendhaus wird ein neuer Wasserschacht südöstlich des Quartierplatzes erstellt. An diesem ist der Wasseranschluss des geplanten SSB WC vorgesehen.

Rohrdimension und Material

Die Wasserleitung wird aus Kunststoff (PE-HD) DN 50 hergestellt. Der Anschluss erfolgt an den neuen Schacht 682/683 (siehe Abbildung 4).

5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

5.1 Gesamtbewertung

In Leinfelden-Echterdingen, Stadtteil Leinfelden, wird die SSB-Trasse in Richtung Echterdingen erweitert. Die Maßnahme liegt innerhalb des Bebauungsplans 25-13 Schelmenäcker Quartier I. In diesem ist eine Bereitstellung einer Retention von 5 m³ pro 100 m² angeschlossene, befestigte Fläche vorgeschrieben.

Die SSB wird die Gleisanlage als Wiesengleis ausführen und somit einen hohen Flächenrückhalt des Niederschlagswassers erzielen. Nach Absprache mit dem LRA Esslingen ist für die derzeit befestigten Flächen, die im Zuge der Maßnahme entsiegelt werden ein Volumen von 3 m³ / 100 m² anzurechnen.

Aus der geplanten Topographie ergeben sich für die Flächen der SSB AG drei Einleitungspunkte, die jeweils einen Teil des Niederschlagswassers abführen. Bei der Angabe der angeschlossenen Flächen ist der Abflussbeiwert bereits mit einbezogen.

- Einleitpunkt A ist im Bereich des AREALs angeordnet und es werden ca. 1.600 m² an den RW-Kanal entwässert. Das notwendige Volumen beläuft sich auf 64 m³.
- Einleitpunkt B befindet sich in der Durchwegung zwischen Jugendhaus und KITA. Insgesamt werden ca. 1.100 m² entwässert. 840 m² werden an den RW-Kanal angeschlossen und 270 m² an den in der Max-Lang-Straße liegenden Mischwasserkanal. Für die an den RW-Kanal angeschlossene Flächen ist eine Retention von 40 m³ notwendig. Für die an den MW-Kanal angeschlossene Fläche 13 m³.
- Einleitpunkt C liegt im Bereich des Quartiersplatz und entwässert den Bereich zwischen Betriebsgebäude und Quartiersplatz. Es sind ca. 700 m² angeschlossen und es ist eine Retention von 35 m³ notwendig, die an den RW-Kanal angeschlossen wird.

Flächen, auf denen mit einer erhöhten Verschmutzung zu rechnen ist, werden an den Mischwasserkanal angeschlossen. Die restlichen Flächen werden an den Regenwasserkanal angeschlossen.