Kanton St.Gallen
Bau- und Umweltdepartement

Tiefbauamt

Kantonsstrasse Nr. 4, Teufener Strasse

RMS-Kilometer 1.980 – 2.130

Gemeinde St.Gallen

02

Bauobjekt **Erschliessung Liebegg - Anpassung Kantonsstrasse**

Plan, Massstab **Technischer Bericht**

Projektverfasser	Genehmigungsvermerke	vom TBA freigegeben
Wälli AG Ingenieure Heiligkreuzstrasse 5 9008 St. Gallen T 058 100 91 05 st.gallen@waelli.ch www.waelli.ch 3105-0117	**Entwurf**	
Plan 02.02 Projekt B01.1.004.026 Mn/FGS FinV	Ausfertigung für	Format A4

	Entwurf	Gezeichnet	Geprüft	Datum
Vorstudie				
Vorprojekt	mbr	mbr	pbs	10.03.2023
Bauprojekt				
Genehmigungs-/Auflageprojekt				
Ausschreibung				
Ausführungsprojekt				
Dok. des ausgeführten Werks				

Inhalt

1	**Zusammenfassung**	**6**
2	**Ausgangslage**	**7**
2.1	Drittprojekte	7
3	**Projektziele**	**8**
4	**Projektbeschrieb Strasse**	**8**
4.1	Grundlagen	8
4.2	Studie	9
4.3	Projekt	10
4.4	Werke	12
5	**Projektbeschrieb Bahn**	**13**
5.1	Grundlagen	13
5.2	Geschwindigkeiten / Fahrplanstabilität	13
5.3	Lichtraumprofil	13
5.4	Normen, Gesetze und Richtlinien	13
5.5	Bestehende Anlagen	13
5.6	Projektabgrenzung	14
5.7	Schnittstellen und angrenzende Projekte	14
5.8	Umfang des Projektes	14
5.9	Gleisbau	14
5.9.1	Trassierung / Gleisgeometrie / Geschwindigkeiten	14
5.9.2	Dienstweg	15
5.9.3	Gleisbelastungsgruppe	15
5.9.4	Fahrbahn / Gleisbau	16
5.9.5	Weichen	16
5.10	Fahrleitung	17
5.11	Sicherungsanlagen	18
5.12	Provisorische Erschliessungen und Zugänge	18
6	**Umwelt**	**19**
6.1	Gewässerschutzkarte	19
6.2	Grundwasserkarte	19
6.3	Gefahrenkarte Wasser	20
6.4	Gefahrenkarte Rutschung	20

6.5	Kataster der belasteten Standorte	21
6.6	Neophyten	21
6.7	Bodenverschiebung Prüfgebiete	22
7	**Verkehrswegeabwasser Strasse**	**23**
7.1	Entwässerungskonzept	23
7.2	Klassierung der Niederschlagsabwasserabflüsse	24
7.3	Zulässigkeitsprüfung für die Versickerung	25
7.4	Zulässigkeitsprüfung für die Einleitung in oberirdische Gewässer	26
7.5	Retention	26
8	**Gleisentwässerung**	**28**
8.1	Entwässerungskonzept	28
8.2	Grundlagen	28
8.3	Belastung des Gleisabwassers	28
8.4	Zulässigkeit Versickerung	28
8.5	Einleitung in Oberflächengewässer / Retention	29
8.6	Ausbildung der Entwässerung	30
9	**Entsorgung**	**31**
9.1	Entsorgungskonzept	31
9.2	Massenbilanz	31
10	**Luftreinhaltung auf Baustellen**	**32**
11	**Verkehrssicherheit, Unfallstatistik**	**32**
12	**Verfahrensablauf und Termine**	**32**
13	**Bauablauf**	**33**
14	**Kosten**	**33**
15	**Landerwerb**	**33**
16	**Unterschrift**	**33**

Anhang

A1 Resultate Untersuchung Oberbau Kantonsstrasse, Prüflabor AG
A2 Geotechnischer Bericht Fahrbahn AB, FlumGeo
A3 Prüfbericht Schadstoffe Fahrbahn AB, Umweltlink
A4 Fahrdynamikliste AB
A5 Schleppkurven

1 Zusammenfassung

Die heute unbebauten Grundstücke F2285 und F2278 im Gebiet „Liebegg“ sollen durch die Grundeigentümerin HG Projekt AG überbaut werden. Die Stadt St.Gallen beabsichtigt dazu eine neue Stichstrasse ab der Teufener Strasse auf das Baugrundstück zu führen. Gemäss den bisherigen Untersuchungen ist dazu der Ausbau der Teufener Strasse erforderlich. Nach längeren vorausgegangenen Planungsarbeiten wurde, gestützt auf ein Verkehrsgutachten (Wälli AG Ingenieure, 30.05.2018), vom kantonalen Tiefbauamt ein Investorenprojekt ausgelöst.
Das vorliegende Bauprojekt beinhaltet Massnahmen an der Kantonsstrasse und die angrenzenden Anpassungen an den Nachbargrundstücken sowie Massnahmen an der Fahrbahn, Sicherungsanlagen und Fahrleitung der Appenzeller Bahnen AG, die zusammen mit dem Kantonsstrassenprojekt umgesetzt werden sollen.

Der Anschluss der neuen Überbauung erfordert auf der Teufener Strasse neu eine Linksabbiegespur sowie eine, mit Mittelinsel gesicherten, Querungshilfe. Dazu ist die Kantonsstrasse im Bereich der Erschliessung zu verbreitern. Die Einmündung der geplanten Erschliessungsstrasse führt über einen neuen Bahnübergang (BUe), welcher mit einer Schrankenanlage gesichert wird. Vier bestehende BUe der angrenzenden Liegenschaften, die auf die Kantonsstrasse führen, werden aufgehoben. Der BUe Teufener Strasse 167 bleibt während den Bauarbeiten für die Kantonsstrasse noch bestehen. Die Liegenschaften F2273 und F2276 werden provisorisch, bis zum Ausbau der Erschliessungsstrasse, über den BUe 167 erschlossen.
Alle vom Ausbau betroffenen Liegenschaften werden im Endzustand rückwärtig über den neuen, gesicherten Bahnübergang Teufener Strasse 165 erschlossen.

Für den Fussverkehr von und zur geplanten Überbauung Liebegg wird eine Querungshilfe mit Mittelinsel auf der Teufener Strasse mit einem Wartebereich auf Seite des Bahntrassees erstellt. Für den Veloverkehr wird auf der Teufener Strasse stadteinwärts ein Radstreifen markiert.

Die Erschliessungsstrasse (Gemeindestrasse 2. Klasse) endet auf dem Baugrundstück mit einem Wendeplatz. Die Fussgänger-Anbindung in Richtung AB- und VBSG-Haltestelle Riethüsli erfolgt über einen neuen Treppenweg ab der Erschliessungsstrasse. Die neue Erschliessungsstrasse und der Fussweg werden in einem separaten Gemeindestrassenprojekt genehmigt und realisiert. Das Genehmigungsverfahren erfolgt koordiniert mit dem Kantonsstrassenprojekt.

Für die Aufweitung der Teufener Strasse, sowie auch für die neue Erschliessungsstrasse, ist ein umfangreicher Landerwerb erforderlich. Ausserdem werden dabei zwei Tankstellen an der Teufener Strasse mit baulichen Massnahmen tangiert.

Das Bauvorhaben ist mit weiteren Drittprojekten im unmittelbaren Umfeld zu koordinieren.

2 Ausgangslage

Die zu erschliessenden Baugrundstücke F2285 und F2278 befinden sich am Rande der Bauzone und sind gegen Osten und Süden von landwirtschaftlichen Flächen resp. Wald umgeben. Gegen Westen befindet sich die Bahnlinie St.Gallen – Appenzell der Appenzeller Bahnen resp. bestehende Wohn- und Gewerbebauten. Gegen Norden, wo sich weitere Wohnbauten befinden, steigt das Gelände sehr stark an.
In verschiedenen Voruntersuchungen und bisherigen Planungen wurde aufgezeigt, dass die Baugrundstücke nur über eine neue Stichstrasse ab der Teufener Strasse erschlossen werden können. Aufgrund der bestehenden dichten Bebauung entlang der Teufener Strasse ergibt sich für die geforderte Aufweitung der Kantonsstrasse nur die Möglichkeit, diese zwischen den beiden Tankstellen-Betrieben anzuordnen.

Erneuerung Gleisanlage Liebegg – Riethüsli (Appenzeller Bahnen AG)
Die neue Linksabbiegespur der Kantonsstrasse sowie die geplante Erschliessungsstrasse erfordern einen neuen Bahnübergang über das Gleis der Appenzeller Bahnen AG (AB). Zugleich können durch die rückwärtige Erschliessung mehrere, einzelne Bahnübergänge aufgehoben werden. Mit dem Kantonsstrassenprojekt ist auch der heute ungenügenden Abstand Strasse-Schiene (unzulässige Überschneidung Lichtraumprofile) zu beheben. Deshalb ist innerhalb des Abschnittes des Kantonsstrassenprojektes zusätzlich eine Fahrbahnerneuerung mit geringer Trasseekorrektur erforderlich. Der Perimeter der Fahrbahnerneuerung resp. Trasseekorrektur sowie die Gleisgeometrie wurde von der AB definiert.
Aufgrund der engen Verflechtungen der Massnahmen am Gleis mit dem Kantonsstrassenprojekt, ist das Bahnprojekt im Kantonsstrassenprojekt integriert. Somit werden beide Teilprojekte nach dem kantonalen Genehmigungsverfahren nach Strassengesetz öffentlich aufgelegt und bewilligt. Die AB hat zum Projekt die Zustimmung nach Art. 18m EBG zu erteilt.

2.1 Drittprojekte

Im Bereich des Bauvorhabens sind folgende Drittprojekte in Planung, welche es zu berücksichtigen und teilweise zu koordinieren gilt:

Ausbau Weierweidbachkanal (Tiefbauamt Stadt St.Gallen / Wasserbau)
Umlegung und Ausbau der Bacheindolung längs in der Teufener Strasse.
Offenlegung Hofstettenbach und Oberhofstettenbach mit neuer Ableitung in den Weierweidbachkanal.

Wohnüberbauung Liebegg (HG Projekt AG)
Neue Wohnüberbauung auf Grundstücken F2278 und 2285 (Veranlassung für Erschliessungsprojekt).

Um- und Offenlegung Napfbach (HG Projekt AG)
Um- und Offenlegung der beiden Zuflüsse des Napfbaches in den Weierweidbachkanal im Rahmen der geplanten Wohnüberbauung Liebegg.

Erschliessung Liebegg
Die Stichstrasse wird ab der Teufener Strasse auf das Baugrundstück F2285 geführt um dieses zu erschliessen. Dieses Gemeindestrassenprojekt ist zwingend koordiniert öffentlich aufzulegen und genehmigen zu lassen.

3 Projektziele

- Aufweitung Teufener Strasse mit Linksabbiegespur für Erschliessung Grundstück F2278 und Anpassung Strassenentwässerung
- Sanierung Bahnübergang Teufener Strasse 165
- Aufhebung BUe Teufener Strasse 163, 165 und 169
- Fahrbahnerneuerung Appenzeller Bahnen mit Einhaltung LRP Strasse/Schiene

4 Projektbeschrieb Strasse

4.1 Grundlagen

Die Projektbearbeitung basiert auf folgenden Grundlagen:

[1] Geländeaufnahmen (Wälli AG Ingenieure, März 2012)
[2] Ergänzungsaufnahmen (Wälli AG Ingenieure, April 2020)
[3] Vorprojekt Offenlegung Napfbach Nord und Süd (Wälli AG Ingenieure, Mai 2017)
[4] Vorprojekt Erschliessung Liebegg (Wälli AG Ingenieure, Sept. 2017)
[5] Variantenstudie Knoten Teufener Strasse mit Empfehlung Bestvariante (Wälli AG Ingenieure, Okt. 2017)
[6] Verkehrsgutachten Liebegg (Wälli AG Ingenieure, 30. Mai 2018)
[7] Ausführung Gestaltungsprojekt Teufener Strasse (TBA Stadt St.Gallen, 20.08.2019)
[8] Überbauungskonzept Liebegg (HG Projekt AG, 05.05.2020)
[9] Vorstudie Radstreifen Riethüsli bis Stadtgrenze (TBA Stadt St.Gallen, Mai 2019)
[10] Überbauung Wattweg (Fortimo AG, Juni 2020)
[11] Zusammenfassung der Stellungnahmen zum Vorprojekt vom 21.10.2021
[12] Weierweidbach/Durchlässe Napfbach (Bänziger Partner AG, April 2022)
[13] Prüfbericht Oberbau Strasse, Prüflabor AG, vom 05.07.2022

Projektvorgaben:

- Begegnungsfall Strecke — LW/PW/Velo
- Befahrbarkeit Einmündung Erschliessung:
  - aus/in Richtung St.Gallen — Camion A, ohne Anhänger
  - aus/in Richtung Teufen — Camion A, ohne Anhänger
- Durchfahrtsbreiten — baulich minimal 3.80 m
- Dimensionierung Oberbau:
  - Teufener Strasse: HVS (T5)
  - Erschliessung Liebegg: Sammelstrasse ohne Bus (Gemeindestrassenprojekt)
- Anbindung an lokalen Weg „Wattweg“ (Gemeindestrassenprojekt)

Verkehrstechnische Grundlagen:

- Signalisierte Höchstgeschwindigkeit — Generell 50 km/h
- Verkehrszählung:
  - DTV Motorfahrzeuge (2018/2019) — ca. 12‘500 Fz/d
  - Schwerverkehrsanteil — geschätzt ca. 6%
- Lokaler Wanderweg längs Teufener Strasse
- Kantonale Veloroute längs Teufener Strasse (mit linearer Schwachstelle)

Ist-Zustand:
Die heutige Infrastruktur weist in beiden Fahrtrichtungen kein separates Angebot für den leichten Zweiradverkehr aus. Die Radfahrer bewegen sich zusammen mit dem motorisierten Verkehr auf der Fahrbahn.

Baulich weisen Asphaltbeläge, Randabschlüsse und Schachtabdeckungen Instandstellungs- resp. dringenden Sanierungsbedarf auf.

Es bestehen vier Bahnübergänge im Projektperimeter, welche mit einer einseitigen Halbschrankenanlage gesichert sind.

4.2 Studie

Im Verkehrsgutachten der Wälli AG Ingenieure [6] vom Mai 2018 wurden mehrere Varianten geprüft:

- Variante 1: Optimiertes Vorprojekt
- Variante 2: Verlängerte Linksabbiegespur
- Variante 3. Markierte Mittelinsel
- Variante 4: Fussgänger-Lichtsignalanlage
- Variante 5: Lichtsignalanlage

Die Varianten wurden in einer Nutzwert-Analyse verglichen.
Das Fazit des Variantenstudiums und der Nutzwert-Analyse ergab die Bestvariante aus der Synthese der Variante 1 (separate Linksabbiegespur für 3 PW) und Variante 2 (Durchfahrtbreite von 4.25 m bei der Mittelinsel stadteinwärts).

Im Verkehrsgutachten wurde ebenfalls eine Leistungsfähigkeitsüberprüfung durchgeführt, in welcher u.a. auch der Bahnübergang (geschlossene Schranke) mitberücksichtigt wurde.

Diese Bestvariante wurde im Vorprojekt aufgearbeitet und bildet nun, zusammen mit den Stellungnahmen zum Vorprojekt, die Grundlage für das Bauprojekt.

4.3 Projekt

Auf der Kantonsstrasse wird eine Linksabbiegespur für die neue Einmündung sowie eine, mit einer Mittelinsel gesicherten, Querungshilfe erstellt. Gleichzeitig wird stadteinwärts ein Radstreifen markiert. Diese Projektelemente erfordern im Projektbereich eine Verbreiterung der Kantonsstrasse. Aufgrund der bestehenden Bahnlinie der Appenzeller Bahnen, erfolgt die Verbreiterung einseitig auf der Westseite, hauptsächlich zu Lasten von zwei Tankstellen-Betrieben. Aufgrund der beschränkten Platzverhältnisse sind die verschiedenen Projektierungselemente auf die minimalen Abmessungen beschränkt. Damit ist gewährt, dass die angrenzenden Grundstücke Dritter nur so stark wie unbedingt notwendig betroffen sind.

Linksabbiegespur

Der Strassenquerschnitt im Bereich der Linksabbiegespur beträgt 4.50 m (mit Radstreifen) / 2.80 m (Linksabbieger) und 3.30 m (Geradeaus nach Teufen).
Die Länge der Linksabbiegespur beträgt 18.80 m und bietet somit einen Stauraum für bis zu 3 Personenwagen.

Fussgängerübergang

Bei der Querungshilfe beträgt die Breite der Mittelinsel 1.60 m, die Durchfahrtsbreiten betragen stadteinwärts 4.25 m (Radstreifen) und stadtauswärts
3.80 m. Aus Sicherheitsüberlegungen, sowie mangels fehlender Frequenzen, wird kein Fussgängerstreifen markiert. Die Sichtweite von der Mittelinsel stadteinwärts beträgt ca. 22 m und erfüllt die Anforderung gemäss Norm nicht.

Die Gehwegbreite beträgt durchgehend 2.0 m. Der Warteraum für die Fussgänger, zwischen Bahntrasse (bei geschlossener Schranke) und Strasse beträgt 1.85 m.

Tankstellen

Die engen Platzverhältnisse bei den Tankstellenbetrieben für die Zu- und Wegfahrt von Tanklastwagen, bedingt durch die Verbreiterung der Kantonsstrasse, wurden mittels Schleppkurven überprüft. Daraus folgt, dass die geplante Trennung zwischen Gehweg und Tankstellenbereich GS 3390 (Teufener Strasse 164) durch eine überfahrbare „Pflästerung“ ausgestaltet werden muss.

Die Zu und Wegfahrt zu den Tankstellen wurden mit einem LW Typ A überprüft. In den seltenen Fällen, wenn grössere Fahrzeugen (z.B. Sattelschlepper) auf das Grundstück fahren müssen, wird der Gehweg zusätzlich in Anspruch genommen.

Bahnübergang

Die neue Erschliessung führt über die Bahnlinie der Appenzeller Bahnen AG. Der Bahnübergang wird mit einer Schrankenanlage gesichert.
Im Kapitel 5, sind der Bahnübergang und die geplanten Massnahmen an der Fahrbahn beschrieben.

Sichtweiten

Die erforderlichen Sichtweiten bei den Ein- und Ausfahrten sowie dem Fussgängerübergang sind in im Landerwerbsplan eingezeichnet und können mit einer Ausnahme normgemäss eingehalten werden.
Bei der Tankstellenausfahrt Agrola ist die Sicht auf den Fussgängerverkehr Richtung Teufen eingeschränkt.

Bauliches Normalprofil
Im Projekt Aufweitung Teufener Strasse wurde folgender Oberbau definiert:

	Fahrbahn		Gehweg	
Deckschicht	SDA 8-12/16	3 cm	AC 8 N	3 cm
Binderschicht	AC B 22 H PmB	9 cm		
Tragschicht	AC T 22 H PmB	10 cm	AC T 16 N *)	5 cm
Fundationsschicht	UG 0/45 OC85	50 cm	UG 0/45 OC85	50 cm
Total Stärke		72 cm		58 cm

*) Zusatzschicht 7 cm AC T 22 N bei Überfahrten

Als Lärmsanierungsmassnahme wird ein lärmarmer Belag (SDA 8-12/16) eingebaut.

Gemäss Vereinbarung der Stadt St.Gallen mit dem kantonalen Tiefbauamt werden für die Randabschlüsse grundsätzlich die Normalien des städtischen Tiefbauamtes angewendet. Die Mittelinsel wird gemäss Normal 5.3 der Stadt St.Gallen mit einer Kunststoffinsel ausgeführt.

Strassenentwässerung
Die heutigen Strassensammler der Teufener Strasse entwässern das Regenwasser in den Meteorwasserkanal, welcher wiederum am Weierweidbachkanal angeschlossen ist. Das gesammelte Regenwasser ist aufgrund des DTV als hoch belastet (15 Belastungspunkte) einzustufen. Der betroffene Strassenabschnitt befindet sich in keiner Gewässerschutzzone (Übriger Bereich).
Für die Umsetzung des Kantonsstrassenprojekts werden neue Strassenabläufe erstellt und an die neue Sammelleitung angeschlossen. Die Sammelleitung wird wiederum über eine Filteranlage und schlussendlich am Weierweidbachkanal angeschlossen.

Strassenbeleuchtung
Die Kandelaber der öffentlichen Beleuchtung befinden sich am westlichen Strassenrand. Mehrere Kandelaber müssen infolge der Fahrbahnaufweitung versetzt werden. Beim neuen Fussgängerstreifen werden für eine normgerechte Ausleuchtung zusätzliche Kandelaber angeordnet.

Parallelführung Schiene-Strasse
Massgebend für die Lage des Strassenrandes sind die Lichtraumprofile der Strasse und der Bahn. Im Konzept Lichtraumprofil der AB ist festgehalten, dass auf der SGA-Linie das LRP A-AB mit Fensterraum zu berücksichtigen ist.
Der Dienstweg wird beidseitig angeordnet.

Der Sicherheitsabstand für die Parallelführung Schiene und Strasse wurde gemeinsam von den beiden Auftraggebern Kanton St.Gallen und den Appenzeller Bahnen festgelegt. Der reduzierte Sicherheitsabstand mit Mehrfachnutzung durch verschiedene Elemente (Fensterraum, Schlupf- und Dienstweg) beträgt im Minimum 30 cm. Dieses Mass entspricht dem Sicherheitszuschlag für Lastwagen bei Tempo 50 km/h.
Wo möglich, wurde die horizontalen Linienführungen der Strasse sowie der Appenzeller Bahn so angepasst, dass nebst dem reduzierten Sicherheitsabstand ebenfalls ein Schlupfweg gewährleistet werden kann.

Durch die Verschiebung der Gleisachse kann zusätzlicher Landbedarf bei den Tankstellen, der ansonsten zur Behebung der LRP-Überschneidung erforderlich geworden wäre, vermieden werden.

4.4 Werke

Im Zusammenhang mit der geplanten Aufweitung der Teufener Strasse wurden die Bedürfnisse der Werke abgeholt. Die Werkprojekte wurden in das Projekt integriert.

Stadtentwässerung (ESG)
Neubau Kanalisation zur kürzlich erstellten Wohnüberbauung „Am Wattweg“ und Anschluss Regenwasser an neuen Weierweidbachkanal.
Die Gleisunterquerungen mit Schutzrohren (3 Stück) und provisorischen Leitungen (Schmutzwasser und Meteorwasser) wurden bereits erstellt und prov. am bestehenden Schmutzwasserkanal angeschlossen.

Wasserversorgung
Anschluss Teufener Strasse für neue Leitung zur Wohnüberbauung Liebegg im Bereich der neuen Erschliessungsstrasse.
Anpassung Hausanschlüsse Grundstück F2276 und F2277 und Rückbau von diversen Leitungsabschnitten.
Versetzen von zwei bestehenden Hydranten. Neuer Hydrant im Bereich der Wohnüberbauung Liebegg.

Erdgas
Keine Massnahmen.

Elektrizität
Anpassung der Strassenbeleuchtung mit neuen Kandelabern und Rohrerschliessungen.
Neuer Rohrblock im Bereich Gehweg mit Schlaufschacht.
Anschluss mit Rohrblock zur Erschliessungsstrasse Liebegg mit Querung BUe.

Fernwärme
Keine Massnahmen.

Swisscom
Bestehender Rohrblock und Kabelzugschacht kommen mit der Aufweitung der Teufener Strasse neu in der Fahrbahn zu liegen. Die Überdeckung der Rohranlage muss überprüft werden. Der Rohrblock sowie der Kabelzugschacht sind gegebenenfalls in der Höhenlage, zu Lasten der Swisscom, anzupassen.

Sunrise UPC
Keine Massnahmen im Bereich der Teufener Strasse. Die Kabel der Sunrise UPC sind in der Rohranlage der Appenzeller Bahnen AG eingemietet.

5 Projektbeschrieb Bahn

5.1 Grundlagen

[20] Abschlussaktenpläne Erneuerung Kreuzungsstelle Liebegg (TP 3.4a), Schällibaum AG, vom 08.03.2019
[21] Abschlussaktenpläne Neubaustrecke Ruckhalde, Bereich Süd (TP 3.4), IG Ruckzug, vom 30.10.2020
[22] Gleisprojektplan, SBB AG, Fahrbahn und Geomatik, vom 14.09.2021
[23] Prüfbericht Ober- und Unterbau Bahn, Umweltlink, vom 24.02.2022
[24] Geotechnischer Bericht FbE AB, FlumGeo, vom 01.04.2022

5.2 Geschwindigkeiten / Fahrplanstabilität

Am bestehenden Geschwindigkeitsprofil werden keine Anpassungen vorgenommen.
Im gesamten Projektperimeter gilt die Geschwindigkeiten v = 40 km/h.

5.3 Lichtraumprofil

Es kommt das Lichtraumprofil A-AB zur Anwendung.

5.4 Normen, Gesetze und Richtlinien

Es kommen für die Projektierung und Ausführung des Projektes die aktuellen Normen, Richtlinien und Gesetze zur Anwendung.

5.5 Bestehende Anlagen

Fahrbahn

Der Unterbau wurde mit 3 Sondagen erfasst. In den Sondagen 1 (km 2.236) und 2 (km 2.256) wurden trockene Verhältnisse angetroffen. Der Unterbau der Sondage 3 (km 2.285) war ab ca. 1 m wassergesättigt.
Der Schotter weist eine Stärke von ca. 20 bis 35 cm auf und ist teilweise verunreinigt, resp. mit anstehendem Erdmaterial durchmischt. Die Fundationsschicht weist eine Stärke von ca. 20 bis 30 cm auf.
Im gesamten Abschnitt mit geplantem Vollausbau sind Stahlschwellen verbaut.

Entwässerung

Im Projektperimeter befindet sich im Bereich des Bahntrassees eine Sammelleitung zur Ableitung des Strassenabwassers. Eine Sickerleitung ist nicht vorhanden.

Fahrleitung

Die best. Fahrleitungsmasten sind auf der strassenabgewandten Seite angeordnet.

Bahnübergänge

BUe SGA, km 2.242, Teufener Strasse 163
Der BUe ist mit einer einseitigen Halbschrankenanlage gesichert. Der BUe ist als Privatweg klassifiziert und kann nur als Fussweg genutzt werden

BUe SGA, km 2.263, Teufener Strasse 165
Der BUe ist mit einer einseitigen Halbschrankenanlage gesichert. Der BUe dient als Zufahrt zu einer privaten Liegenschaft. Die Eindeckung ist mit Holzschwellen ausgeführt.

BUe SGA, km 2.273, Teufener Strasse 167
Der BUe ist mit einer einseitigen Halbschrankenanlage gesichert. Der BUe dient als Zufahrt zu einer privaten Liegenschaft. Die Eindeckung ist mit Holzschwellen ausgeführt.

BUe SGA, km 2.304, Teufener Strasse 169
Der BUe ist mit einer einseitigen Halbschrankenanlage gesichert. Der BUe dient als Zufahrt zu einer privaten Liegenschaft. Die Eindeckung ist mit Holzschwellen ausgeführt.

5.6 Projektabgrenzung
Der Bahnausbau erfolgt zwischen km 2.195 und 2.410.

5.7 Schnittstellen und angrenzende Projekte
Seite St.Gallen grenzt das ausgeführte Teilprojekt 3.4, Neubaustrecke Ruckhalde an das vorliegende Projekt. Auf Seite Appenzell das ausgeführte Teilprojekt 3.4a, Erneuerung Kreuzungsstelle Liebegg.

5.8 Umfang des Projektes
Die bestehenden Überschneidungen der Lichtraumprofile Strasse und Schiene werden im Projekt berücksichtigt und mit einer Korrektur der Gleisgeometrie behoben.
Durch diese Verschiebung muss die Fahrleitung ebenfalls angepasst werden.

Die Bahnstrecke zwischen km 2.228 und 2.298 hat die Lebensdauer erreicht und ist sanierungsbedürftig. Auf dieser Strecke muss der Ober- und Unterbau ersetzt sowie die Gleisentwässerung neu erstellt werden.

Alle vier BUe werden aufgehoben.
Der BUe Teufener Strasse 165 wird für die neue Erschliessungsstrasse neu erstellt und mit einer Schrankenanlage gesichert. Und der BUe 165 FG (Fussgängerübergang) ebenfalls neu erstellt.

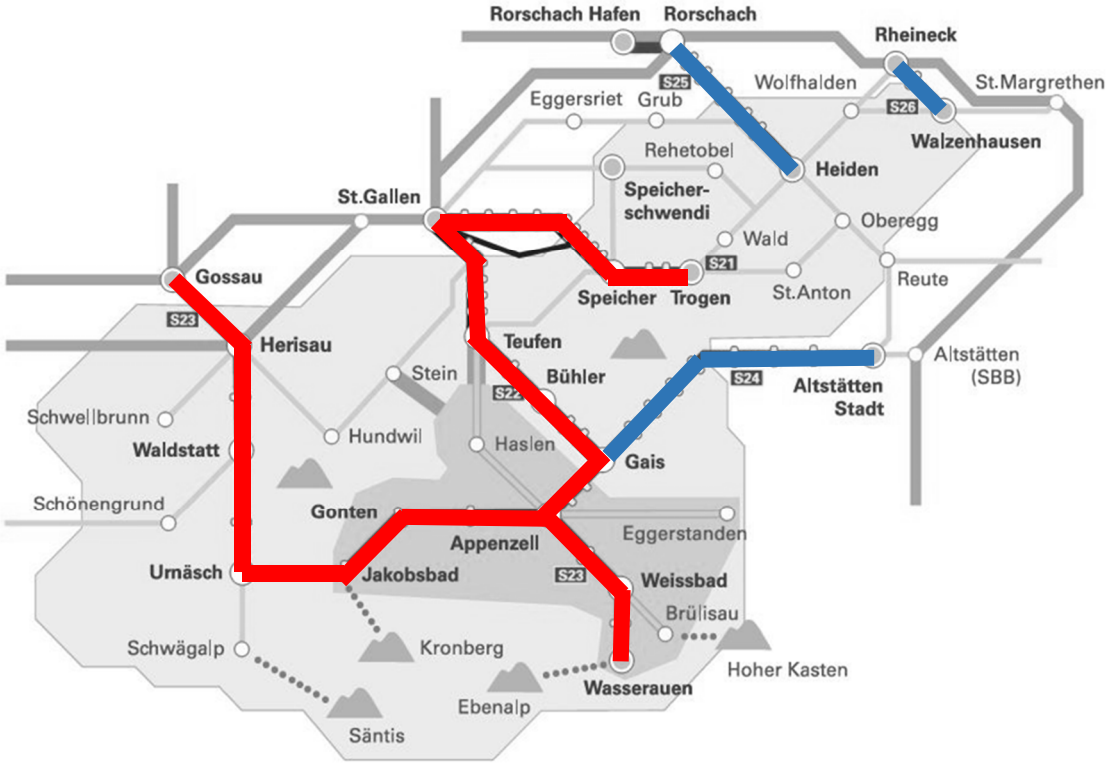
5.9 Gleisbau
5.9.1 Trassierung / Gleisgeometrie / Geschwindigkeiten
Die Gleisgeometrie orientiert sich am Betriebskonzept der Appenzeller Bahnen AG (Linie SGA) und an der bestehenden Gleisanlage (Anschlusspunkte).
Die Geometrie wurde in der Lage, weg von der Teufener Strasse verschoben. Die Gleishöhe wurde nur unwesentlich verändert. Das Geschwindigkeitsprofil bleibt unverändert.
Die Gleisgeometrie wurde durch die SBB AG, Fahrbahn und Geomatik, berechnet.
Die projektierten Elemente haben den eisenbahntechnischen Vorgaben zu genügen und sind auf das LRP A-AB ausgerichtet. Auf dem gesamten Projektabschnitt gilt Einspurbetrieb.

5.9.2 Dienstweg

Der Dienstweg wird über den ganzen Streckenabschnitt beidseitig angeordnet.

5.9.3 Gleisbelastungsgruppe

Für die Bemessung des Unterbaus werden die Gleise in Gleisbelastungsgruppen zusammengefasst. Industrie- und Anschlussgleise (Stamm, Verbindungs- und Ladegleise) werden wie N4 oder E4 behandelt.
Da ein den Vorschriften entsprechender Unterbau eine deutlich längere Nutzungsdauer als der Oberbau aufweist, sind bei der Einordnung in die Gleisbelastungsgruppe die zukünftigen Nutzungsabsichten einzubeziehen. Die Belastung in Gesamtbruttoregistertonnen pro Tag (GBRT/d) ist aufgrund einer Verkehrsprognose festzulegen. Die Appenzeller Bahnen haben die Einstufung für das gesamte Netz vorgenommen:



Gleisbelastungsgruppen Neubau (N) bzw. Erhaltung (E)		
Bezeichnung	Künftige Belastung	Künftige Geschwindigkeit
N1 / E1	> 30'000 GBRT/d	oder ≥ 160 km/h
N2 / E2	15'000 – 30'000 GBRT/d	oder ≥ 80 km/h
N3 / E3	5'000 – 15'000 GBRT/d	
N4 / E4	< 5'000 GBRT/d	

Die Einteilung in Gleisbelastungsgruppen dient der Dimensionierung des Unterbaus sowie des Schotters und ist unabhängig von den Gleiskategorien gemäss
R RTE 21110.

5.9.4 Fahrbahn / Gleisbau

Gleisunterbau
Mit dem Neubau der Gleisanlage ist folgender Schichtaufbau im gesamten Projektperimeter geplant:

- bituminöse Sperrschicht, 7 cm. Quergefälle von 3%
- Fundationsschicht (UG-K 0/45), 30 cm und Quergefälle von 5%
- Materialersatz 20-50 cm
- Geogitter/Vlies mit Bewehrungs- und Trennfunktion

Tragfähigkeit Untergrund
Im Abschnitt km 2.228 – 2.278 muss zum Erreichen der geforderten Werte ein Materialersatz von ca. 50 cm vorgenommen werden. Im Abschnitt km 2.278 – 2.298 muss ein Materialersatz von ca. 20 cm vorgenommen werden.
Aufgrund der durchgeführten Sondagen liegen die ME-Werte im Bereich mit 50 cm Materialersatz zwischen 3-5 MN/m^2 und bei 20 cm Materialersatz bei ca. 10 MN/m^2.

Als Grundlage für den gesamten Streckenabschnitt dient die Gleisbelastungsgruppe N3 gemäss AB EBV Art. 25.

Gleisoberbau
Im Bereich des Vollausbaus wird ebenfalls der Oberbau durch neues Material ersetzt. Gemäss AB-EBV, Art. 25 beträgt die minimale Schotterstärke unter der massgebenden Schiene min. 30 cm.

Aufbau Schottergleis:

- Schienenprofil UIC 46 E1
- Betonschwellen Typ VÖV-E-M2
- Schotterbett min. 30 cm (ab UK Schwelle unter der massgebenden Schiene)

5.9.5 Weichen

Die Weiche 1 bei der Kreuzungsstelle Liebegg muss aufgrund der Bereinigung Parallelführung Schiene-Strasse verschoben werden.

5.10 Fahrleitung

Die Fahrleitungsmasten Nr. 93 bis 96 und ein Ankerfundament müssen aufgrund des neuen BUe 165 FG und der Gleisverschiebung angepasst werden.

Fundamente

Die Mast- und Ankerfundamente werden gemäss den zugelassenen Norm-Fahrleitungsfundamenten der SBB (DPO, DP1, DP2) ausgeführt.
Es gelten die minimalen Anforderungen an den Baugrund gemäss den Ausführungsbestimmungen zu Fahrleitungsfundamente der SBB (Dok. Nr. 0161.1011.0010):

Minimale Anforderungen an den Baugrund	- Effektiver innerer Reibungswinkel: $\varphi'_k \geq 27°$ und $\varphi'_k \geq \lvert\pm\beta\rvert + 2°$ - Effektive Kohäsion: $c' \geq 0$ kPa - Raumlast Boden: $\gamma_k \approx 20$ kN/m^3 - M_E – Wert ≥ 12 MPa für weiche, feinkörnige Böden [1)] - M_E – Wert ≥ 25 MPa für lockergelagerte, grobkörnige Böden [1)] - M_E – Wert ≥ 60 MPa für Schüttungen mit horizontalem Geländeverlauf - M_E – Wert ≥ 30 MPa für Schüttungen mit geböschtem Geländeverlauf - Wasserspiegel unterhalb des Fundamentes - Geländeneigungswinkel $\beta_p \leq 33°$ Bei ungünstigeren Verhältnissen sind die Abmessungen der Fundamente und die Stabilität separat nachzuweisen. [1)] Gemäss USCS Klassifikation (SN 670 004-2-NA, 2008 und SN 670 010, 2011) sind folgende Böden feinkörnig: CL, CL-ML, ML, CM, CH, MH und folgende Böden grobkörnig: GW, GP, GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC, GM, GC, GC-GM, SW, SP, SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC, SM, SC, SC-SM

Die Fundamente werden in den anstehenden Untergrund fundiert. Es werden konventionelle Ortsbetonfundamente erstellt.
Für die Kabelführung von Erdverbindungen, Steuerleitungen und anderen elektrischen Kabeln werden Rohre in die Fundamente eingelegt. Die Verbindung Mast – Fundament wird mit jeweils 4 Fundamentschrauben M30 oder M36 ausgeführt.

5.11 Sicherungsanlagen

Im Projektperimeter sind diverse Bahnübergänge betroffen.

Der neue BUe Teufenerstrasse 165, km 2.245 wird mit einer Halbschrankenanlage und Blitzlichtsignalen gesichert. Dieser dient zukünftig dem MIV und der Erschliessung der Überbauung Liebegg.
Der neue BUe Teufenerstrasse 165 FG, km 2.255 wird mit einer Schrankenanlage mit Hängegitter und Blitzlichtsignalen gesichert und dient dem Fussgängerverkehr.
Die beiden Bahnübergänge werden durch eine gemeinsame Steuerung bedient. Von Seite Riethüsli sind die BUe mit einem Kontrolllicht gesichert, von Seite Liebegg werden sie durch das Ausfahrsignal der Kreuzungsstelle Liebegg gedeckt.
Die Deckungssignale sind mit der Zugbeeinflussung ZSI127 ausgerüstet.

Aufhebung Bahnübergänge
Folgende BUe werden im Zuge des Bauvorhabens aufgehoben:

- BUe SGA, km 2.242, Teufener Strasse163
- BUe SGA, km 2.263, Teufener Strasse 165
- BUe SGA, km 2.273, Teufener Strasse 167
- BUe SGA, km 2.304, Teufener Strasse 169

Der BUe SGA, km 2.273, Teufener Strasse 167 bleibt provisorisch bestehen und wird nach Fertigstellung des Projekts Erschliessung Liebegg (Gemeindestrassenprojekt), mit der rückwärtigen Erschliessung des Grundstück F2277, aufgehoben.
Die Ausführung der neuen Bahnübergänge BUe SGA, km 2.245, Teufenerstrasse 165 und BUe SGA, km 2.255, Teufener Strasse 165 FG bedürfen keiner Ausnahmebewilligung

5.12 Provisorische Erschliessungen und Zugänge

Durch das Aufheben von einzelnen Bahnübergängen fallen die private Zufahrt zum Grundstück F2276 und der private Zugang zum Grundstück F2273 weg.
Diese werden als provisorische Übergangslösung, bis zur Fertigstellung der Erschliessung Liebegg, über den BUe 167 erschlossen.

6 Umwelt

6.1 Gewässerschutzkarte

Der Projektperimeter liegt im Gewässerschutzbereich Au.

Abbildung 1, Gewässerschutzkarte (www.geoportal.ch; September 2022)

6.2 Grundwasserkarte

Beim Projekt Aufweitung Kantonsstrasse sind mit der Oberbauerneuerung nur oberflächliche Massnahmen vorgesehen.
Im Projektperimeter ist der Grundwasserleiter nicht bekannt. Im Bereich Riethüsli liegt der Grundwasserleiter gemäss Grundwasserkarte bei ca. 735.00 m.ü.M.

Abbildung 2, Grundwasserkarte (www.geoportal.ch; September 2022)

6.3 Gefahrenkarte Wasser

Die Gefahrenkarte „Wasser“ des Kantons St. Gallen zeigt auf der Teufener Strasse eine mittlere Gefährdung auf. Die vorliegende Sanierung hat keinen Einfluss auf die Gefahrenkarte.

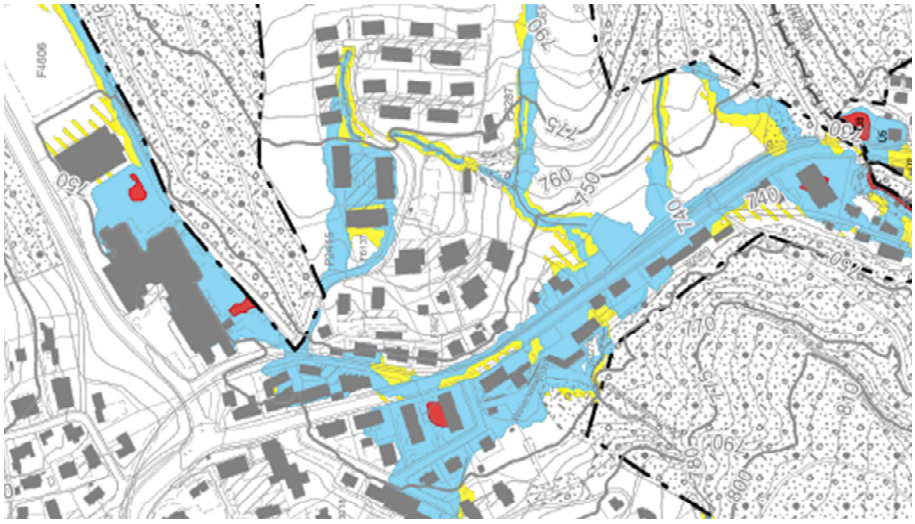


Abbildung 2, Gefahrenkarte (www.geoportal.ch; September 2022)

Durch das Drittprojekt „Weierweidbachkanal“ der Stadt St.Gallen (Wasserbau), welches koordiniert ausgeführt wird, wird die Gefährdung massgeblich reduziert.

6.4 Gefahrenkarte Rutschung

Die Gefahrenkarte „Rutschung“ des Kantons St. Gallen zeigt auf der Teufener Strasse keine Gefährdung auf.

Abbildung 4, Gefahrenkarte (www.geoportal.ch; September 2022)

6.5 Kataster der belasteten Standorte

Das Projekt ist gemäss Kataster nicht von belasteten Standorten betroffen.

Bei der Kantonsstrasse wurden Oberbauuntersuchungen und PAK-Analysen durchgeführt. Im Projektperimeter wurden 6 Sondageorte (S1 bis S6) bestimmt und für die PAK-Analyse 6 Bohrkerne entnommen.
Bei S2 (zwischen P2 und P3) liegt der PAK-Gehalt bei rund 1‘100 mg > 250 mg/kg und muss auf einer Deponie Typ D (Reaktordeponie) entsorgt werden.
Die restlichen PAK-Analysen liegen alle unter dem VVEA-Grenzwert < 250 mg/kg.

Abbildung 5, Kataster der belasteten Standorte (www.geoportal.ch; September 2022)

6.6 Neophyten

Gemäss Neophytenkarte ist entlang des Bahntrassees auf dem Grundstück F2273 das Aufkommen von Staudenknöterich eingetragen. Das Aufkommen liegt gerade im Übergangsbereich zur Fahrbahnerneuerung.
Es wird vor Baubeginn mit dem Amt für Umwelt, Kanton St.Gallen Kontakt aufgenommen.

Abbildung 6, Neophytenstandorte (www.geoportal.ch; September 2022)

6.7 Bodenverschiebung Prüfgebiete

Gemäss der Bodenverschiebungskarte ist die Teufener Strasse aufgrund des DTV im Prüfgebiet der Bodenverschiebungen eingetragen.

Der Oberboden entlang der Kantonsstrasse kann in einem 10 m Streifen mit Schwermetall und PAK vorbelastet sein. Aus diesem Grund wird der abgetragenen Ober- und Unterboden entlang der Strasse an Ort und Stelle wieder eingebracht oder fachgerecht entsorgt.
Das betrifft dann vor allem das Drittprojekt Erschliessung Liebegg im Bereich des neuen Einlenkers.

Abbildung 7, Bodenverschiebungen (www.geoportal.ch; September 2022

7 Verkehrswegeabwasser Strasse

7.1 Entwässerungskonzept

IST-Zustand Strasse

Im heutigen Zustand wird die gesamte Oberflächenentwässerung über das Quer- und Längsgefälle in die Strassenabläufe geführt und anschliessend über eine bestehende Sammelleitungen im östlichen Bereich des Bahntrassees in den Weierweidbachkanal eingeleitet.

Die Sammelleitung wird durch eine neue Leitung, entlang des neuen Fahrbahnrandes, ersetzt.

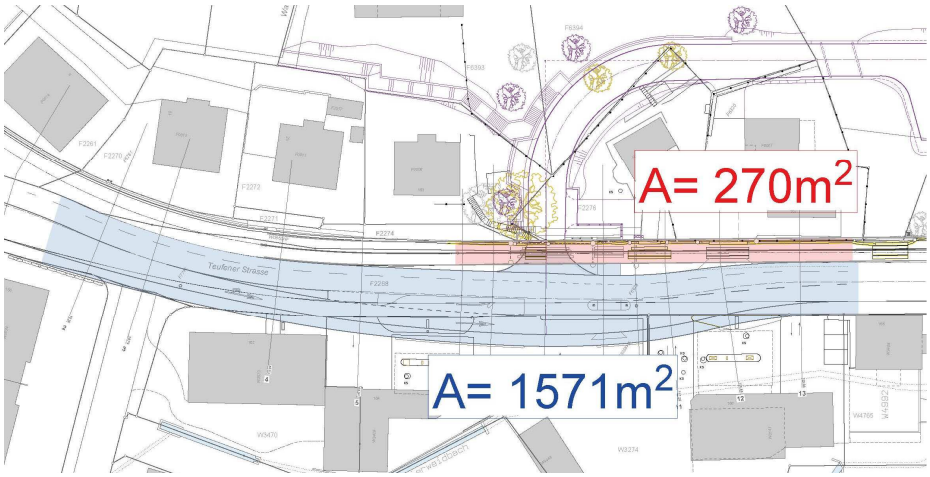


Abbildung 8, Übersicht Strassenentwässerung / Gleisentwässerung

Für die Kantonsstrasse wird eine Fläche von ca. 1‘600 m^2 via Strassensammler und einer Sammelleitung in den Weierweidbachkanal eingeleitet. Vor der Einleitung wird ein technischer Filter zur Vorbehandlung des belasteten Strassenabwassers erstellt.

Für die Entwässerung des Bahntrassees wird eine zusätzliche Fläche von ca. 270 m^2 über eine Sickerleitung an den Weierweidbachkanal angeschlossen.

7.2 Klassierung der Niederschlagsabwasserabflüsse

Die Klassierung der Belastung des Verkehrswegeabwassers erfolgt anhand von Bewertungspunkten (BP). gemäss VSA Richtlinie (2019) „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter“ sowie Merkblatt AWE 184 „Regenwasserentsorgung“.

DTV	ca. 12‘500 [1]	13 Pkt.
Anteil Güterverkehr	6% (4 - 8%)	1 Pkt.
Steigung der Strecke	2-3 % (< 8%)	0 Pkt.
Strassenabschnitt	Innerorts	1 Pkt.
Strassenreinigung	1 masch. Reinigung / Monat	-1 Pkt.
Regelmässiger Winterdienst	Ja	1 Pkt.
Summe		**15 Pkt.**

[1] DTV aus dem Jahr 2018/2019

Belastungsklasse: hoch

Gewässerschutzkarte: Au

7.3 Zulässigkeitsprüfung für die Versickerung

Die Zulässigkeit für die Versickerung von Niederschlagsabwasser erfolgt Anhand der Klassierung des zu Versickernden Niederschlagsabwassers (hoch) und die Lage der Versickerungsstelle.

Gewässerschutzbereiche / Zonen S gemäss Gewässerschutzkarte	Art der zu entwässernden Fläche					
	Dachflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
	Grün-/Kiesdächer ohne pestizidhaltige Materialien[1] und Dächer oder Fassaden[2] aus überwiegend inerten Materialien (u.a. Ziegeldächer) mit geringen Anteilen an Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltigen Installationen (< 5 %)	nach Möglichkeit nur beschichtete Metalldächer/-fassaden[2] oder Legierungen einsetzen Anteil 5-10 % an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen), erhöhte Anteile an beschichteten Metallflächen > 50 m²	Anteil > 50 m² an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen) Balkone, Terrassen- und Dachflächen (inkl. Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren), auf denen Reinigungsarbeiten mit biologisch abbaubaren Reinigungsmitteln durchgeführt werden	Hauszufahrten[3], Vorplätze[3], Parkplätze mit wenigen Fahrzeugwechseln[3] Geh-, Rad-, Feld-, Wald- und Flurwege Erschliessungsstrassen[3] Naturrasen-Sportplätze ohne Einsatz von Pestiziden	Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wasser- oder umweltgefährdende Stoffe[4] Parkplätze mit häufigen Fahrzeugwechseln, urbane Platzflächen (u.a. Marktplätze) Sammelstrassen[3], wenig befahrene Verbindungsstrassen[3] Kunststoff- und Kunstrasenplätze	stark befahrene Verbindungsstrassen[3], Hauptverkehrs- und Hochleistungsstrassen[3]
	Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers					
	gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
übriger Bereich (üB)	b u	b u	b t	b f u in begründeten Fällen	b f t	b t
Bereich A_u	b u	b u	b t	b f	b f zulässig bei geeigneten Bedingungen, Absprache mit AFU/AWE erforderlich t	b t
Zone S3	b	–	–	b	–	–
Zonen S1 und S2, Areale	– b in Arealen mit Bewilligung AFU/AWE teilweise zulässig	–	–	– b in Arealen mit Bewilligung AFU/AWE teilweise zulässig	–	–

Abbildung 9, Tabelle 1, Zulässigkeit der Versickerung gemäss AWE 184

b 1. Priorität → Versickerung über eine biologisch aktive Bodenschicht

t 2. Priorität → Versickerung nur mit vorgeschalteter technischer Behandlung der Anforderungsstufe „Standard“ bei Belastungsklasse „mittel“

Aufgrund der örtlichen Verhältnisse (Bebauung, Topographie) ist eine oberflächliche Versickerung örtlich nicht machbar.
Zusätzlich ist die Wahl des optimalen Standorts abhängig von den Untergrundverhältnissen. Gemäss dem hydrogeologischen Bericht „Überbauung am Wattweg“ ist aufgrund der schlechten Durchlässigkeit des anstehenden Untergrundes sowie deren geringe Mächtigkeit nicht zu bewerkstelligen.

7.4 Zulässigkeitsprüfung für die Einleitung in oberirdische Gewässer

Art der zu entwässernden Fläche					
Dachflächen			Platz- und Verkehrsflächen		
Grün-/Kiesdächer ohne pestizidhaltige Materialien[1] und Dächer oder Fassaden[2] aus überwiegend inerten Materialien (u.a. Ziegeldächer) mit Anteilen an Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltigen Installationen (< 5 %)	nach Möglichkeit nur beschichtete Metalldächer/ -fassaden[2] oder Legierungen einsetzen: Anteil 5-10 % an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen), erhöhte Anteile an beschichteten Metallflächen > 500 m²	Anteil > 500 m² an unbeschichteten Metallflächen (Cu-, Pb-, Sn- oder Zn-haltige Installationen); Balkone, Terrassen- und Dachflächen (inkl. Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren), auf denen Reinigungsarbeiten mit biologisch abbaubaren Reinigungsmitteln durchgeführt werden	Hauszufahrten[3], Vorplätze[3], Parkplätze mit wenigen Fahrzeugwechseln[3]; Geh-, Rad-, Feld-, Wald- und Flurwege; Erschliessungsstrassen[3]; Naturrasen-Sportplätze ohne Einsatz von Pestiziden	Umschlag- und Lagerplätze sowie Arbeitsflächen ohne wasser- oder umweltgefährdende Stoffe[4]; Parkplätze mit häufigen Fahrzeugwechseln, urbane Platzflächen (u.a. Marktplätze); Sammelstrassen[3], wenig befahrene Verbindungsstrassen[3]; Kunststoff- und Kunstrasenplätze	stark befahrene Verbindungsstrassen[3], Hauptverkehrs- und Hochleistungsstrassen[3]
Belastungsklasse des Niederschlagsabwassers[5]					
gering	mittel	hoch	gering	mittel	hoch
oB	oB	t	oB	B[7]	B t

Abbildung 10, Tabelle 2, Zulässigkeit der Versickerung gemäss AWE 184

B Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nur zulässig nach Behandlung des Abwassers. Entsprechend dem Niederschlagsabwasseranfall ist eine ausreichend dimensionierte Behandlungs-, Abscheide- oder Adsorberanlage vorzusehen. Dabei sind naturnahe Anlagen mit Passage des Abwassers durch eine biologisch aktive Bodenschicht zu bevorzugen (z.B. Mulden-Rigolen-System, Retentions-Filterbecken, Bodenfilter). Notwendigkeit Gewässeruntersuchung in Absprache mit AFU/AWE.

t Einleitung in ein oberirdisches Gewässer oder in eine Meteorwasserkanalisation nur mit vorgeschalteter technischer Behandlungsanlage der Anforderungsstufe „erhöht“ (z.B. Adsorber). Notwendigkeit Gewässeruntersuchung in Absprache mit AFU/AWE.

7.5 Retention

Bestimmung der Einleitverhältnisse

Die Einleitverhältnisse werden gemäss der Dokumentation „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter“ bestimmt:

Entwässerte Strassenfläche A_E	1‘600 m²
Abflussbeiwert Ψ Asphalt (gem. VSS SN 640 353)	0.9
Reduzierte Entwässerungsfläche $A_{E\,red}$	1‘440 m²
Regenintensität (z=1Jahr, t=15min, Voralpen)	0.017 l/s/m²
Eingeleitete Niederschlagswassermenge Q_E	24.5 l/s

Einleitung in Weierweidbachkanal

Niedrigwasserabfluss im Gewässer Q_{347}	11.8 l/s
Hydraulisches Einleitverhältnis V = Q_{347} / Q_E	0.48
Sohlenbeschaffenheit Gewässer (Annahme)	(Eindolung)
Korrekturfaktor für die Sohlenbeschaffenheit f_s	1.0
Korrekturfaktor für den Gewässertypus f_G (Q_{347} = 0.017 m³/s)	0.5

Gewässerspezifisches Einleitverhältnis zur Beurteilung
der hydraulischen Belastung $V_G = V * f_S * f_G$ 0.24

➔ **Tabelle B 14**
Es ist keine Retention für die Einleitung in den Weierweidbachkanal erforderlich ($V_G > 0.1$)

Einleitung in oberirdische Gewässer – hydraulische Belastung (Retention)		
Gewässertyp	**spezifisches Einleitverhältnis $V_G = V \cdot f_S \cdot f_G$ gemäss Tabelle B12**	**Retention erforderlich**
Fliessgewässer	$V_G \geq 0.1$	Nein
	$V_G < 0.1$	Ja
stehende Gewässer	nicht definiert	Nein

Die eingeleitet Niederschlagsabwassermenge beträgt rund 25 i/s und ist somit < 50 l/s. Die Zuständigkeit liegt damit bei der ESG und es wird keine Bewilligung vom AWE benötigt.

8 Gleisentwässerung

8.1 Entwässerungskonzept

Im Grundsatz basiert die Wahl der geeigneten Art, Verkehrswegeabwasser zu beseitigen, auf Prüfungen der lokalen Machbarkeit, der gesetzlichen Zulässigkeit sowie der Verhältnismässigkeit gemäss der Richtlinie „Entwässerung von Eisenbahnanlagen, Juli 2014“.
Im Zuge der Fahrbahnerneuerung wird auch die Gleisentwässerung erneuert. Es wird neu eine Sickerleitungen entlang des Bahntrassees ausgebildet.
Die Entwässerung erfolgt ca. beim Bahn-km 2.295 über einen Kontrollschacht mit Anschluss an den Weierweidbachkanal.

8.2 Grundlagen

Allgemeine Grundlagen

- Geoportal September 2022: Berechnetes Q347
- Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen, Juli 14
- Gewässerschutzbereich Au
- Verkehrsaufkommen: Gleisbelastung rund 7‘752 Gesamtbruttoregistertonnen/Tag
- Der Einsatz von Pflanzenschutzmittel kann nicht ausgeschlossen werden.

8.3 Belastung des Gleisabwassers

Offene Strecke		Verkehrsaufkommen [Bruttoregistertonnen/(Tag*Gleis)				
		< 15’000	15'000 – 30’000	30'000 – 60’000	60'000 – 100’000	> 100’000
	Kein PSM-Einsatz	gering	gering	gering	gering	gering
Mit Einsatz PSM	> 1'500 m.ü.M.	gering	gering	gering	gering	mittel
	> 1'000 m.ü.M. kein Bankett oder Bankett aufwuchshemmend*	gering	gering	gering	gering	gering
	1'000 – 1'500 m.ü.M.	gering	gering	gering	mittel	mittel
	500 – 1'000 m.ü.M. kein Bankett oder Bankett aufwuchshemmend*	gering	gering	gering	gering	mittel
	500 – 1'000 m.ü.M.	gering	gering	mittel	mittel	mittel
	< 500 m.ü.M. kein Bankett oder Bankett aufwuchshemmend*	gering	gering	gering	gering	mittel
	< 500 m.ü.M.	gering	mittel	mittel	hoch	hoch

Tabelle: Belastungsklassen Gleisabwasser für offene Strecke

Gemäss obiger Tabellen wird das Projekt für die Wahl des Entwässerungssystems in die Belastungsklasse „gering“ eingeteilt.
Die Entwässerungen werden gemäss Reglement R RTE 21110 (Unterbau und Schotter) erstellt.

8.4 Zulässigkeit Versickerung

Siehe auch Kapitel 7.3. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten sowie des anstehenden Untergrunds ist eine Versickerung nicht möglich.

8.5 Einleitung in Oberflächengewässer / Retention

Bestimmung der Einleitverhältnisse

Die Einleitverhältnisse werden gemäss der Dokumentation „Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter“ bestimmt:

Entwässerte Fläche A_E	270 m²
Abflussbeiwert Ψ Asphalt (gem. VSS SN 640 353)	0.9
Reduzierte Entwässerungsfläche A_{Ered}	243 m²
Regenintensität (z = 1 Jahr, t = 15 min, Voralpen)	0.017 l/s/m²
Eingeleitete Niederschlagswassermenge Q_E	4.2 l/s

Einleitung in Weierweidbachkanal

Niedrigwasserabfluss im Gewässer Q_{347}	11.8 l/s
Hydraulisches Einleitverhältnis V = Q_{347} / Q_E	2.85

Einleitung in ein oberirdisches Gewässer

	Verhältnis V im Vorfluter ohne Retention	Gewässerschutzbereich des Vorfluters	Belastungsklasse des Verkehrsabwassers: Gering	Mittel	hoch
Fliessgewässer	$V_G, V_{G,Max} > 1$	übrige Bereiche (üB)	zulässig	zulässig	zulässig
		Gewässerschutzbereich A_O	zulässig	zulässig	zulässig
	$0.1 \leq V_G, V_{G,Max} \leq 1$	übrige Bereiche (üB)	zulässig	zulässig	mit Behandlung
		Gewässerschutzbereich A_O	zulässig	mit Behandlung	mit Behandlung
	$V_G, V_{G,Max} < 0.1$	übrige Bereiche (üB)	mit Retention	mit Retention	mit Retention + Behandlung
		Gewässerschutzbereich A_O	mit Retention	mit Retention + Behandlung	mit Retention + Behandlung
Stehende Gewässer		übrige Bereiche (üB)	zulässig	zulässig	mit Behandlung
		Gewässerschutzbereich A_O	zulässig	mit Behandlung	mit Behandlung

Abb. 3.3: Entscheiddiagramm Einleitung Oberflächengewässer (Belastungsklassen gemäss
V_G: Einleitverhältnis hydraulisch (vgl. Anhang 4)
$V_{G,max}$: Einleitverhältnis gewässerspezifisch über Gewässerabschnitt (vgl. Anhang 4)

Die Einleitung des Niederschlagsabwassers in den Weierweidbach ist für die ermittelten Belastungsklassen ohne Retention und ohne Vorbehandlung zulässig.

Die Einleitung ohne Retention ist auch in der Summe mit der Strassenfläche zulässig:

Entwässerte Fläche A_E	1‘870 m²
Abflussbeiwert Ψ Asphalt (gem. VSS SN 640 353)	0.9
Reduzierte Entwässerungsfläche A_{Ered}	1‘683 m²
Regenintensität (z = 1 Jahr, t = 15 min, Voralpen)	0.017 l/s/m²
Eingeleitete Niederschlagswassermenge Q_E	28.6 l/s

Einleitung in Weierweidbachkanal

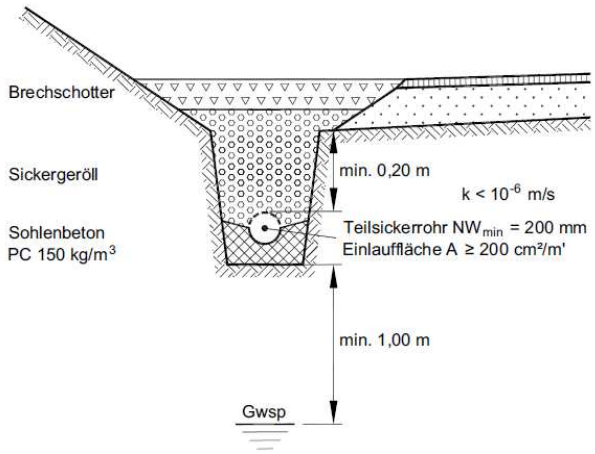
Niedrigwasserabfluss im Gewässer Q_{347}	11.8 l/s
Hydraulisches Einleitverhältnis V = Q_{347} / Q_E	0.41

8.6 Ausbildung der Entwässerung

Das Niederschlagsabwasser aus dem Gleisbereich wird bergseits (strassenabgewandt) in einer Sickerleitung gefasst und über einen Schacht in den Weierweidbachkanal eingeleitet.
Der minimale Durchmesser beträgt DN 200.

Die Entwässerungen werden grundsätzlich gemäss Reglement R RTE 21110 (Unterbau und Schotter) erstellt. Es werden geschlitzte, nicht profilierte Rohre verwendet.
Gemäss R RTE 21110, Anhang 8b wird der Entwässerungstyp 4a gewählt.

Im Projektperimeter wird der Entwässerungstyp 4a für die Gleisentwässerung gewählt.



Typ 4a: Ableitung ohne Grabenabdichtung

9 Entsorgung

Aus den Untersuchungsresultaten der Prüflabor AG vom Juli 2022 ist ersichtlich, dass die Beläge in der Teufener Strasse beim Bohrkern 2 einen PAK-Gehalt von > 1‘000 mg/kg aufweisen. Bei den restlichen 5 Bohrkernen im Projektperimeter wurde ein PAK-Gehalt im Asphalt von weniger als 250 mg/kg festgestellt. Somit können ca. 85% des Ausbauasphalts ohne Einschränkungen wiederverwertet werden.

9.1 Entsorgungskonzept

Entwässerung:	alte Zementrohre, Schächte, Ablagerungen, Hüllbeton	ca. 40 m³
	➔ Inertstoffdeponie Typ B	
Ausbauasphalt:	Ausbauasphalt (Strasse/Gehweg/Vorplätze) ca. 1600 m²)	320 m³
	➔ ca. 85% Verwertung als Rohstoff ohne Einschränkungen	270 m³
	➔ ca. 15% Entsorgung in Reaktordeponie (Typ D)	50 m³
Aushub:	Fundationsersatz	800 m³
	➔ Deponie Typ A	
	Bahnschotter unverschmutzt	80 m³
	➔ Wiederverwendung	
	Bahnaushub Unterbau	200 m³
	➔ ca. 70% unbelastet, Wiederverwendung	140 m³
	➔ ca. 30% gering belastet, Deponie Typ B	60 m³
Randabschlüsse:	Mischabbruch Natursteine und Beton	75 m³
	➔ Wiederaufbereitung Recyclingkies	

9.2 Massenbilanz

Material	Total	Verwertung auf Baustelle	Verwertung als Rohstoff	Verwertung als Rohstoff mit Einschränkungen	Ablagerung Deponie
Asphalt-Belag	320 m³		270 m³		50 m³
Aushub	1‘080 m³		80 m³		1‘000 m³
Abbruch Randabschlüsse	75 m³		75 m³		
Abbruch Entwässerung	40 m³				40 m³
Total Massenbilanz	1‘515 m³		425 m³		1‘090 m³

*Anteil Recyclingasphalt in den neuen Belägen (50 M-% beim ACB 22 H und ACT 22 H)

10 Luftreinhaltung auf Baustellen

Das Bauvorhaben erfüllt keine der Kriterien in der Tabelle 1 und wird somit in die Massnahmenstufe A (Basismassnahmen) eingestuft.

		Dauer der Baustelle	Art und Grösse der Baustelle	
			Fläche	Kubaturen
Lage der Baustelle:	Ländlich	> 1.5 Jahre	> 10‘000 m^2	> 20‘000 m^3
	Agglomeration/ Innerstädtisch	> 1 Jahr	> 4‘000 m^2	> 10‘000 m^3

Tabelle 11, Kriterien zur Einstufung von Baustellen in die Massnahmestufe B

11 Verkehrssicherheit, Unfallstatistik

Die Unfalldaten des Bundes (www.unfalldaten.ch) zeigen in den Jahren 2011 – 2019 vier registrierte Unfälle mit Personenschaden im Projektperimeter. Bei diesem handelt es sich um einen Auffahrunfall, eine Frontalkollision und zwei Einbiegeunfälle, alle mit leichtverletzten Personen.

Durch die neue Linksabbiegespur und der Aufhebung mehrerer Bahnübergänge reduziert sich das Risiko von Auffahr- und Ab-/Einbiegeunfällen. Ausserdem verbessert sich durch die neue Fussgängerquerung mit Mittelschutzinsel die Verkehrssicherheit für den querenden Fussverkehr.

12 Verfahrensablauf und Termine

Das Kantonsstrassenprojekt (inkl. Bahnprojekt) wird koordiniert mit dem Gemeindestrassenprojekt nach dem Strassengesetz (StrG, Art. 31) des Kantons St.Gallen aufgelegt. Ebenfalls koordiniert werden das Teilstrassenplanverfahren der neuen Erschliessung, die Verkehrsanordnungen der Kantons- und Stadtpolizei, das Wasserbauprojekt sowie der Sondernutzungsplan „Gewässerraum“.

Das Bahnprojekt gilt in diesem Fall als Nebenanlage und untersteht gemäss EBG dem kantonalen Recht. Gemäss EBG Art. 18m ist zur Genehmigung die Zustimmung der AB erforderlich.

- Interne Bauprojekteinsicht/Vernehmlassung — Dez. 2022
- Mitwirkungsverfahren — ab 11. April 2023
- Abschluss Bauprojekt inkl. Kostenvoranschlag — Ende Aug. 2023
- Art. 35 — ca. Sept. 2023
- Projektgenehmigung — ca. Okt. 2023
- Öffentliche Planauflage: — ca. Nov. 2023

13 Bauablauf

Es ist vorgesehen die Hauptarbeiten Strasse in 2 Teiletappen auszuführen.

1. Südliche Fahrbahn mit Linksabbieger, Gehweg und Anpassung private Vorplätze
2. Nördliche Fahrbahn

Dabei wird der Verkehr einspurig geführt und mit einer LSA geregelt.
Die Fahrbahnerneuerung mit Sicherungsanlage soll parallel mit der Teiletappe 2 erfolgen.
Die Fahrleitungsfundamente können vorgezogen und während Nachteinsätzen erstellt werden.

Das Bauvorhaben kann in einer Bausaison realisiert werden. Die Fahrbahnerneuerung der AB muss zwingend in einer Totalsperre ausgeführt werden. Vor den eigentlichen Strassen- und Bahnbauarbeiten sind der neue Weierweidbachkanal und die Werkleitungsarbeiten auszuführen.

14 Kosten

Im Rahmen des Bauprojektes wird ein Kostenvoranschlag mit Kostenteiler und allfälligem Anteil von Ohnehin-Kosten erarbeitet.

15 Landerwerb

Für die Realisierung des Kantonsstrassen- und des Gemeindestrassenprojektes sind umfangreiche Landerwerbe und vorübergehende Beanspruchungen notwendig. Bei Einmündungen der seitlichen Zufahrten sind die Sichtzonen im Grundbuch anzumerken. Bei einigen Grundstücken sind umfangreiche bauliche Anpassungen erforderlich. Darunter befinden sich auch zwei Tankstellen-Betriebe.

Detailliertere Angaben werden im Landerwerbsplan, Beilage 08-2, aufgezeigt.

In früheren Planungsphasen wurden durch die Fachstelle Grundstückgeschäfte des städtischen Tiefbauamtes bereits Vorgespräche mit einzelnen betroffenen Grundeigentümern geführt. Im Rahmen des Mitwirkungsverfahrens werden diese erneut angehört.

16 Unterschrift

Der Projektverfasser:

St. Gallen, 10. März 2023

Wälli AG Ingenieure

Patrick Brunschwiler
dipl. Bauingenieur FH / EMBA FH

Marco Bruderer
dipl. Bauingenieur FH

Anhang A1

Resultate Untersuchung Oberbau Kantonsstrasse,
Prüflabor AG

prüflabor

www.prueflabor.ch

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

Untersuchungsresultate

Auftrag Nr. Prüflabor AG: 22-100337

Projektbezeichnung:
B01.004.026
St. Gallen
Erschliessung Liebegg
Oberbauuntersuchungen und PAK-Analysen Teufenerstrasse

Umfang: 43 Seiten (inkl. Deckblatt)

Datum: 5. Juli 2022

Auftraggeber:
Kanton St. Gallen
Bau- und Umweltdepartement
Tiefbauamt
Strassen- und Kunstbauten
Lämmlisbrunnenstrasse 54
9001 St. Gallen

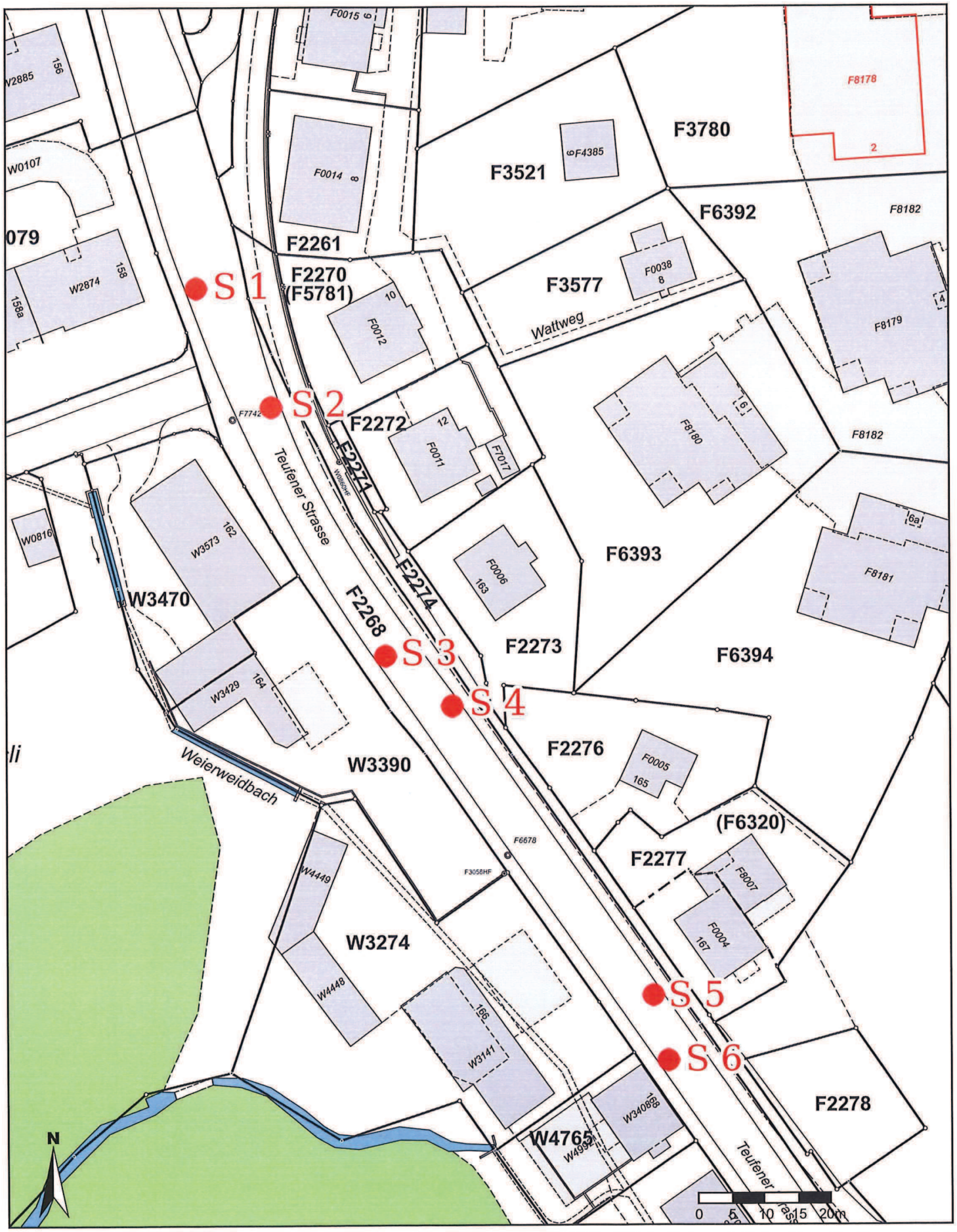
Auftrag:
Bohrkernentnahme
Feststellen der Schichtstärken an Bohrkernen und Fundationsschichten
PAK-Untersuchungen an Bohrkernen und Fundationsschichten
Beurteilung Qualität der Fundationsschichten (visuell und Siebung)

Die Prüfergebnisse dieses Untersuchungsberichtes beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchten Proben. Ohne schriftliche Genehmigung der Prüflabor AG darf der vorliegende Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

SG, Teufenerstrasse

Entnahmeplan Sondierungen 1-6

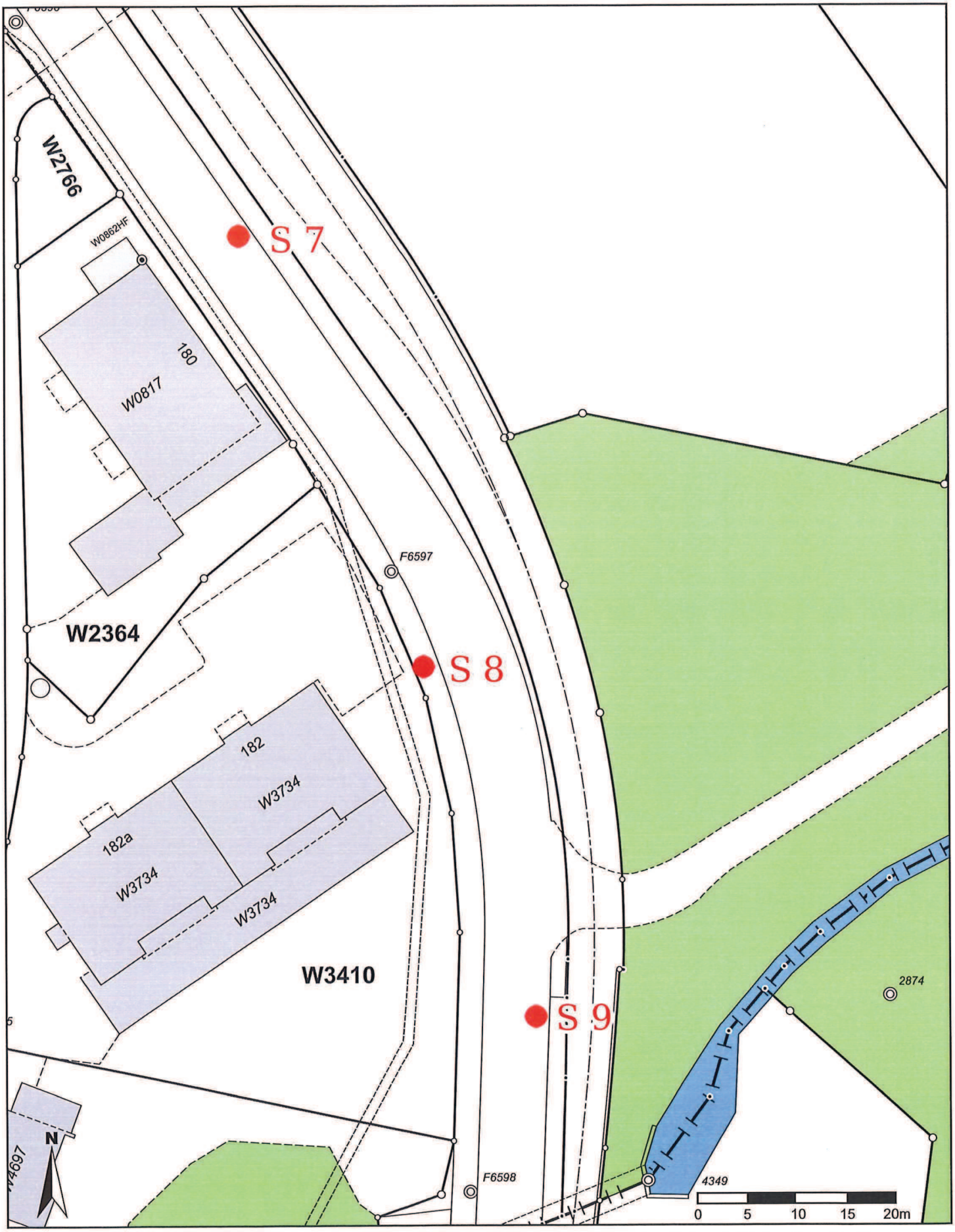


Massstab 1: 750
Koordinaten 2'745'575, 1'252'762

Für die Richtigkeit und Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.
Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.
09.05.2022

SG, Teufenerstrasse

Entnahmeplan Sondierungen 7-9



Massstab 1: 500
Koordinaten 2'745'721, 1'252'529

Für die Richtigkeit und Aktualität der Daten wird keine Garantie übernommen.
Es gelten die Nutzungsbedingungen des Geoportals.
09.05.2022

Prüfbericht: Schichtaufbau und Schichtstärken von Asphaltschichten

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337	TA-Nr.:	Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01257-2		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01257, 22-01258, 22-01259, 22-01260		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
*Unternehmer:	-
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan; gemäss Auftraggeber
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil Probenehmer: ub

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bestimmung der Dicke von Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt

SN 670 436 / EN 12697-36

Bezeichnung-Bohrkern:	1		2		3		4	
Labor-Nr. Bohrkern:	22-01257		22-01258		22-01259		22-01260	
Ø-Bohrkern:	150	[mm]	150	[mm]	150	[mm]	150	[mm]
Schichtaufbau / Schichtdicke:	Belagsorte	Dicke [mm]	Belagsorte	Dicke [mm]	Belagsorte	Dicke [mm]	Belagsorte	Dicke [mm]
Schicht i1:	AB 4	9	AB 4	10	AB 4	7	AB 4	15
Schicht i2:	AB 11	39	AB 11	51	AB 11	40	HMT 16	45
Schicht i3:	HMT 16	50	AB 4	37	HMT 16	48	HMT 22	66
Schicht i4:			AB 8	21	HMT 22	44	HMT 16	70
Schicht i5:			HMT 16	66	HMT 22	69		
Schicht i6:			AB 11	39				
Schicht i7:								
	Gesamtdicke	98	Gesamtdicke	224	Gesamtdicke	208	Gesamtdicke	196
Bemerkungen zu den Bohrkernen:								

Die Probenahme des eingebauten und verdichteten Materials mittels Bohrkernentnahme erfolgte gemäss SN 670 427 EN 12697-27:2000.

Mörschwil, 13.6.2022
RF 2201

Visum: U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformation über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Verwendete Geräte gemäss MHB der Prüflabor AG. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

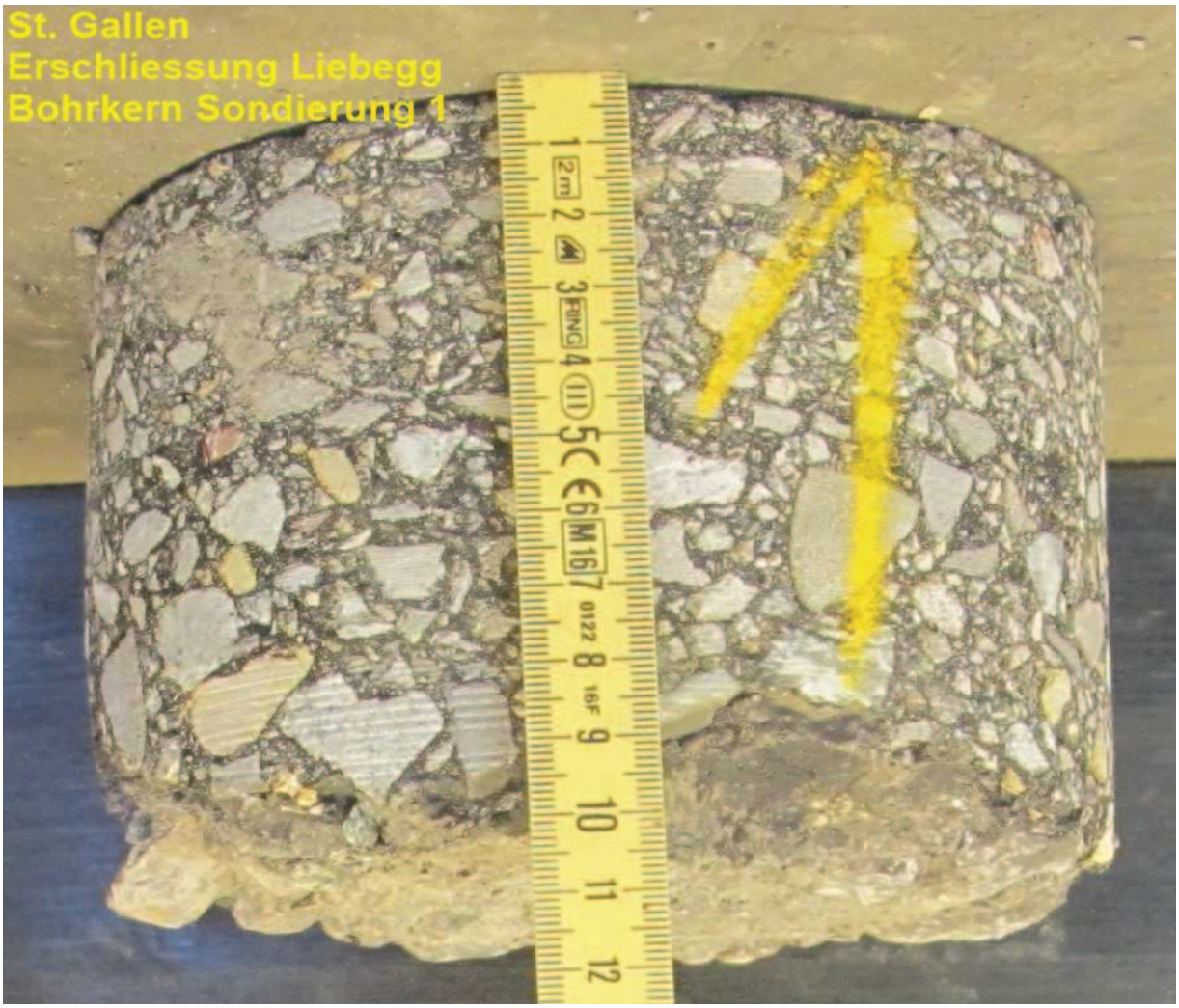
Fotodokumentation Bohrkern

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01257-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01257		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 1



prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01257-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01257-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 1	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	4.56	M-%
Einwaage Messprobe:	1464.10	g	Lösung (Toluol + BM):	2297.60	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 27.05.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	4		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	5		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	4		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	1		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	1		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	1		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten (Art. 20), bzw. einer Deponie des Typ B zuzuführen.
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	1		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**22**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 483 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 02 zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Bohrkern

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01258-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01258		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub
Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 2

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01258-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01258-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 2	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	4.88	M-%
Einwaage Messprobe:	1310.20	g	Lösung (Toluol + BM):	2060.80	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 27.05.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	16		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	57		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	76		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	236		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	100		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	201		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	139		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	77		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	71		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	45		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	23		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	53		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	17		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	6		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten (Art. 20), bzw. einer Deponie des Typ B zuzuführen.
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	19		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**1'100**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 22554 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 02 zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Bohrkern

Auftrag-Nr.:	22-100337	Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Bericht-Nr.:	22-01259-3		Tiefbauamt
Labor-Nr.:	22-01259		Lämmlisbrunnenstrasse 54
			9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub
Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 3

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01259-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01259-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 3	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	4.32	M-%
Einwaage Messprobe:	1465.90	g	Lösung (Toluol + BM):	2234.30	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 27.05.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	2		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	4		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	4		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	1		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	2		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	2		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	2		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	1		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten (Art. 20), bzw. einer Deponie des Typ B zuzuführen.
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	1		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**24**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 555 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 02 zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

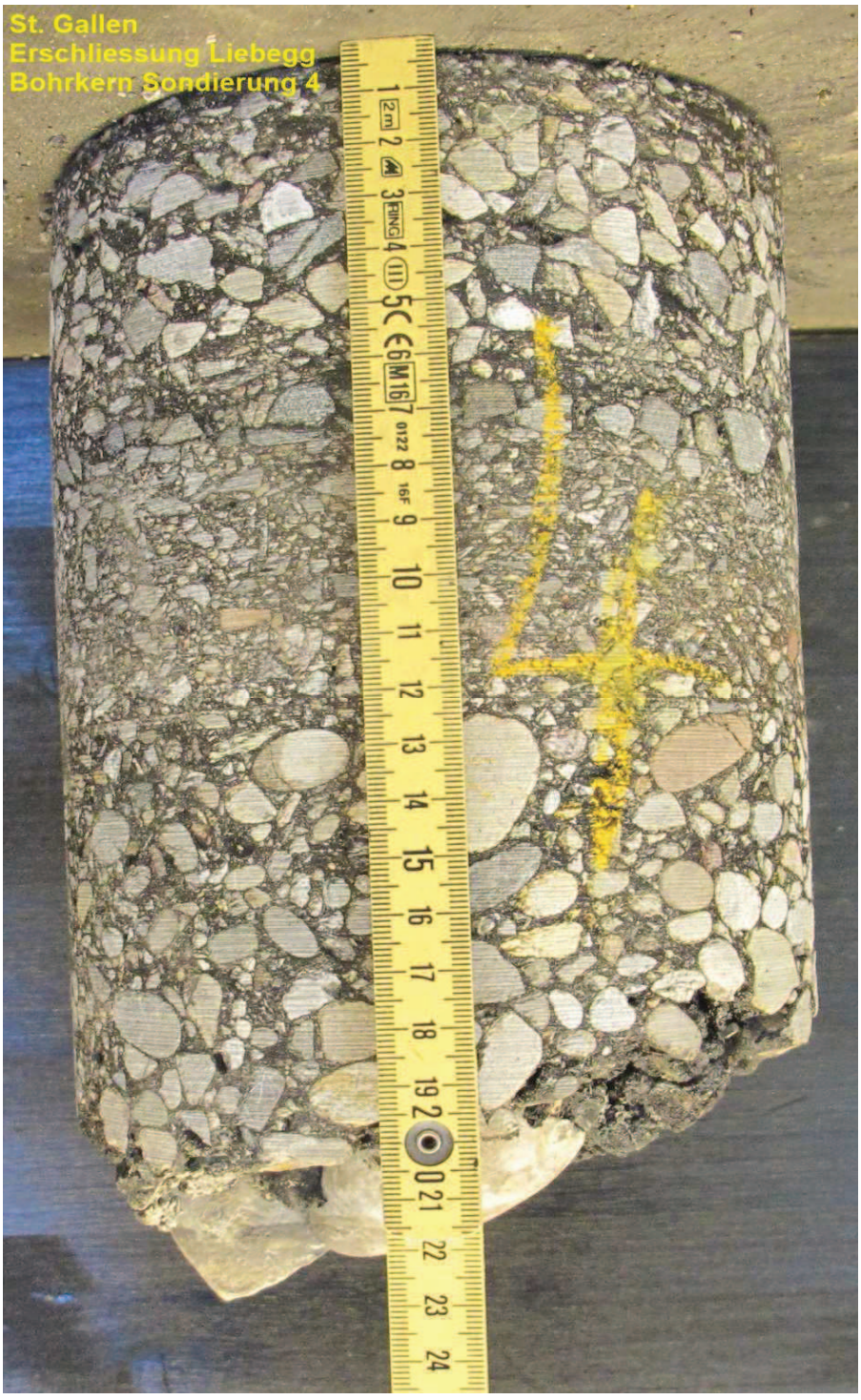
Fotodokumentation Bohrkern

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01260-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01260		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub
Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 4



prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01260-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01260-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 4	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	5.57	M-%
Einwaage Messprobe:	1683.00	g	Lösung (Toluol + BM):	2187.40	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 27.05.2022
Prüfer: M.Bleuer

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	7		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	7		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	8		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	37		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	12		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	41		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	36		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	10		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	10		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	6		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	3		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	6		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	4		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	1		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten (Art. 20), bzw. einer Deponie des Typ B zuzuführen.
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	4		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**190**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 3413 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 02 zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: M. Bleuer
Technische Mitarbeiterin
gem. MHB 07.8.1: GL / mb

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Prüfbericht: Sondierungen Strassenoberbau

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01257-5		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01257, 22-01258, 22-01259, 22-01260		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
*Unternehmer:	-		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bestimmen der vorhandenen Schichten im bestehenden Strassenoberbau

Bezeichnung-Sondierung:	1		2		3		4	
Labor-Nr. Sondierung:	22-01257		22-01258		22-01259		22-01260	
Aufbau/Schichtdicke:	Schicht	Dicke [mm]	Schicht	Dicke [mm]	Schicht	Dicke [mm]	Schicht	Dicke [mm]
oberste Schicht:	best. Asphalt	98	best. Asphalt	224	best. Asphalt	208	best. Asphalt	196
zweite Schicht:	Asphalgranulat	82	Kiessand	456	Kiessand	492	Kiessand	484
dritte Schicht:	Kiessand	290						
vierte Schicht:	Steinbett	120						
	Oberbaustärke	590	Oberbaustärke	680	Oberbaustärke	700	Oberbaustärke	680
Bemerkungen:	Das Planum wude erreicht. Unterhalb der Asphaltschicht befindet sich eine Schicht aus Asphaltgranulat. Kiessand visuell fein mit siltig/tonigen Anteilen. Unterhalb der Kiesschicht ist ein ca. 12cm starkes Steinbett vorhanden.		Das Planum wude nicht erreicht. Kiessand visuell mit z.T. grossen Steinen (Ø ca. 15cm), sonst i.O.		Das Planum wude nicht erreicht. Kiessand visuell i.O.		Das Planum wude nicht erreicht. Kiessand visuell mit einzelnen grossen Steinen (Ø ca. 15cm), sonst i.O.	

Wurde das Planum bei einer oder mehreren Sondierungen nicht erreicht, ist die angegebene Oberbaustärke als Mindeststärke zu betrachten.

Bemerkungen:

Mörschwil, 15.6.2022

Visum: U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformation über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Verwendete Geräte gemäss MHB der Prüflabor AG. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01257-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01257		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 1

Das Planum wude erreicht.
Unterhalb der Asphaltschicht befindet sich eine Schicht aus Asphaltgranulat.
Kiessand visuell fein mit siltig/tonigen Anteilen.
Unterhalb der Kiesschicht ist ein ca. 12cm starkes Steinbett vorhanden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01257-2		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01257-2		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	BK 1 PAK Asphaltgranulat		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 1 PAK Mineralstoff	Material:	Fundationsmaterial für PAK
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	körnig		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	13.06.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	-	M-%
Einwaage Messprobe:	724.80	g	Lösung (Toluol + BM):	1973.90	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 13.06.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien Anhang 2.3 (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	1		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	2		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	1		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	2		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	2	**1.7**	3	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	1		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	Feststoffe mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 25 mg/kg TS und Benzo(a)pyren ≤ 3 mg/kg TS sind einer Deponie des Typs B zuzuführen (vgl. Anhang 5 Ziff. 2.3 VVEA).
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	1		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**12.8**	25	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 05 97 (ak) zu verwenden.

Mörschwil, 14.6.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01257-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01257-3		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	BK 1 PAK Kieskoffer		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 1 PAK Mineralstoff	Material:	Fundationsmaterial für PAK
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	körnig		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	13.06.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	-	M-%
Einwaage Messprobe:	564.30	g	Lösung (Toluol + BM):	1865.90	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 13.06.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien Anhang 5.2 (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	<1		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	<1	**0.17**	0.3	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	<1		-	Feststoffe mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 3 mg/kg TS und Benzo(a)pyren ≤ 0.3 mg/kg TS sind als unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial zu verwerten oder einer Deponie des Typs A zuzuführen (vgl. Anhang 3 Ziff. 1 VVEA).
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**1.9**	3	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 05 06 zu verwenden.

Mörschwil, 14.6.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01258-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01258		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 2

Das Planum wude nicht erreicht.
Kiessand visuell mit z.T. grossen Steinen (Ø ca. 15cm), sonst i.O.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01259-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01259		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 3

Das Planum wude nicht erreicht.
Kiessand visuell i.O.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01260-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01260		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub

Datum Probenahme: 09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 4

Das Planum wude nicht erreicht.
Kiessand visuell mit einzelnen grossen Steinen (Ø ca. 15cm), sonst i.O.

Prüfbericht: Schichtaufbau und Schichtstärken von Asphaltschichten

Auftraggeber: Kanton St. Gallen
Tiefbauamt
Lämmlisbrunnenstrasse 54
9001 St. Gallen

Auftrag-Nr.: 22-100337 TA-Nr.:
Bericht-Nr.: 22-01261-2
Labor-Nr.: 22-01261, 22-01262, 22-01263, 22-01264

*Projekt/Baustelle: St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil: Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
*Unternehmer: -
Ort Probenahme: siehe Entnahmeplan; gemäss Auftraggeber
Probenahme durch: Prüflabor AG Mörschwil Probenehmer: ub

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bestimmung der Dicke von Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt

SN 670 436 / EN 12697-36

Bezeichnung-Bohrkern:	5		6		7		8	
Labor-Nr. Bohrkern:	22-01261		22-01262		22-01263		22-01264	
Ø-Bohrkern:	150 [mm]		150 [mm]		150 [mm]		150 [mm]	
Schichtaufbau / Schichtdicke:	Belagsorte	Dicke [mm]	Belagsorte	Dicke [mm]	Belagsorte	Dicke [mm]	Belagsorte	Dicke [mm]
Schicht i1:	AB 4	11	AB 4	11	AB 11	45	AB 4	10
Schicht i2:	AB 11	33	AB 8	40	AB 4	24	HMT 16	40
Schicht i3:	AB 4	38	HMT 32	88	HMT 22	86		
Schicht i4:	AB 11	21	HMT 32	69	HMT 16	69		
Schicht i5:	HMT 16	58						
Schicht i6:								
Schicht i7:								
	Gesamtdicke	161	Gesamtdicke	208	Gesamtdicke	224	Gesamtdicke	50
Bemerkungen zu den Bohrkernen:								

Die Probenahme des eingebauten und verdichteten Materials mittels Bohrkernentnahme erfolgte gemäss SN 670 427 EN 12697-27:2000.

Mörschwil, 13.6.2022
RF 2201

Visum: U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformation über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Verwendete Geräte gemäss MHB der Prüflabor AG. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor
CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Bohrkern

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01261-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01261		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 5

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01261-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01261-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 5	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	5.05	M-%
Einwaage Messprobe:	1886.40	g	Lösung (Toluol + BM):	2111.10	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 27.05.2022
Prüfer: M.Bleuer

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	5		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	10		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	12		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	41		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	18		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	40		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	34		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	13		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	11		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	6		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	3		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	8		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	3		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	1		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten (Art. 20), bzw. einer Deponie des Typ B zuzuführen.
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	4		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**210**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 4161 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 02 zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: M. Bleuer
Technische Mitarbeiterin
gem. MHB 07.8.1: GL / mb

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Bohrkern

Auftraggeber: Kanton St. Gallen
Tiefbauamt
Lämmlisbrunnenstrasse 54
9001 St. Gallen

Auftrag-Nr.:	22-100337
Bericht-Nr.:	22-01262-3
Labor-Nr.:	22-01262

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub

Datum Probenahme: 09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 6

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01262-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01262-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 6	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	4.27	M-%
Einwaage Messprobe:	1441.00	g	Lösung (Toluol + BM):	2066.50	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 28.05.2022
Prüfer: M.Bleuer

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	2		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	12		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	5		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	19		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	13		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	7		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	5		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	4		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	2		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	5		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	2		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	1		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten (Art. 20), bzw. einer Deponie des Typ B zuzuführen.
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	3		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**82**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 1921 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 02 zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: M. Bleuer
Technische Mitarbeiterin
gem. MHB 07.8.1: GL / mb

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Bohrkern

Auftraggeber: Kanton St. Gallen
Tiefbauamt
Lämmlisbrunnenstrasse 54
9001 St. Gallen

Auftrag-Nr.:	22-100337
Bericht-Nr.:	22-01263-3
Labor-Nr.:	22-01263

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub

Datum Probenahme: 09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 7

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01263-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01263-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 7	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	4.37	M-%
Einwaage Messprobe:	1896.90	g	Lösung (Toluol + BM):	1972.00	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 28.05.2022
Prüfer: M.Bleuer

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	41		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	81		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	131		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	367		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	150		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	224		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	148		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	118		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	81		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	47		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	38		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	75		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	21		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	6		-	
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	31		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von >1000 mg/kg TS darf bis zum 31.12.2025 auf einer Deponie des Typ E abgelagert werden (Art. 52).
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**1'600**	1000	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 36655 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 03 (S) zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: M. Bleuer
Technische Mitarbeiterin
gem. MHB 07.8.1: GL / mb

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor
CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

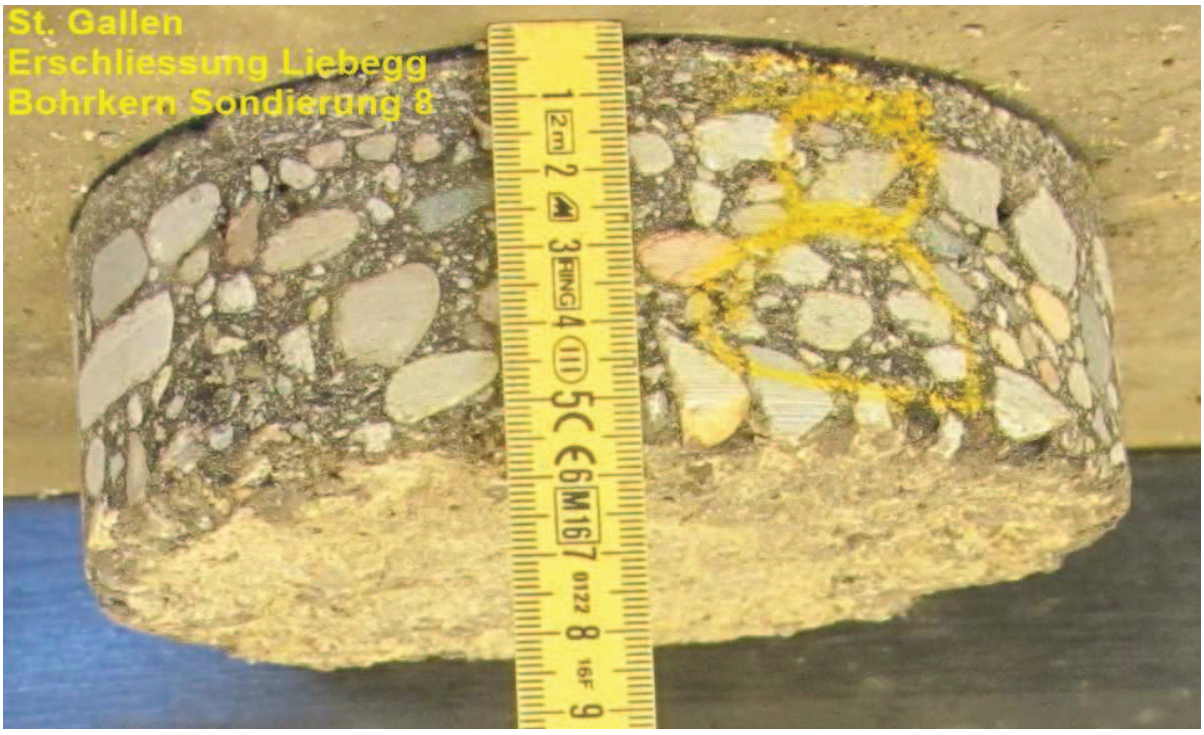
Fotodokumentation Bohrkern

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01264-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01264		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 8



prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01264-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01264-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 8 PAK	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Auftraggeber		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	30.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	4.93	M-%
Einwaage Messprobe:	1175.50	g	Lösung (Toluol + BM):	1820.30	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 30.05.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	3		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	1		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	<1		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS ist möglichst vollständig als Rohstoff für die Herstellung von Baustoffen zu verwerten (Art. 20), bzw. einer Deponie des Typ B zuzuführen.
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**10**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 203 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 02 zu verwenden.

Mörschwil, 31.5.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor
www.prueflabor.ch
CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 6

Prüfbericht: Sondierungen Strassenoberbau

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01261-5		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01261, 22-01262, 22-01263, 22-01264		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
*Unternehmer:	-
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub Datum Probenahme: 09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bestimmen der vorhandenen Schichten im bestehenden Strassenoberbau

Bezeichnung-Sondierung:	5		6		7		8	
Labor-Nr. Sondierung:	22-01261		22-01262		22-01263		22-01264	
Aufbau/Schichtdicke:	Schicht	Dicke [mm]	Schicht	Dicke [mm]	Schicht	Dicke [mm]	Schicht	Dicke [mm]
oberste Schicht:	best. Asphalt	161	best. Asphalt	208	best. Asphalt	224	best. Asphalt	50
zweite Schicht:	Kiessand	359	Kiessand	432	Kiessand	296	Kiessand	430
					Steinbett	120		
	Oberbaustärke	520	Oberbaustärke	640	Oberbaustärke	640	Oberbaustärke	480
Bemerkungen:	Das Planum wude erreicht. Kiessand visuell mit gebrochenem Sandstein durchzogen.		Das Planum wude nicht erreicht. Kiessand visuell i.O.		Das Planum wude erreicht. Kiessand visuell mit Mischgranulat durchsetzt. Unter dem Kiessand ist ein ca. 12cm starkes Steinbett vohanden.		Das Planum wude erreicht. Kiessand visuell mit Mischgranulat durchsetzt.	

Wurde das Planum bei einer oder mehreren Sondierungen nicht erreicht, ist die angegebene Oberbaustärke als Mindeststärke zu betrachten.

Mörschwil, 13.6.2022

Visum: U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformation über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Verwendete Geräte gemäss MHB der Prüflabor AG. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01261-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01261		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 5

Das Planum wude erreicht.
Kiessand visuell mit gebrochenem Sandstein durchzogen.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01261-2		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01261-2		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	BK 5 PAK Asphaltgranulat		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 5 PAK Mineralstoff	Material:	Fundationsmaterial für PAK
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	körnig		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	13.06.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	-	M-%
Einwaage Messprobe:	409.80	g	Lösung (Toluol + BM):	1802.30	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 13.06.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien Anhang 5.2 (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	2		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	2		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	2		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	4		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	3	**3.5**	10	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	3		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	Feststoffe mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 250 mg/kg TS und Benzo(a)pyren ≤ 10 mg/kg TS sind einer Deponie des Typs E zuzuführen (vgl. Anhang 5 Ziff. 5.2 VVEA).
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	4		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**25.9**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 05 91 (akb) zu verwenden.

Mörschwil, 14.6.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01261-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01261-3		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	BK 5 PAK Kieskoffer		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 5 PAK Mineralstoff	Material:	Fundationsmaterial für PAK
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	körnig		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	13.06.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	-	M-%
Einwaage Messprobe:	626.40	g	Lösung (Toluol + BM):	1982.70	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 13.06.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien Anhang 5.2 (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	<1		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	<1	**0.05**	0.3	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	<1		-	Feststoffe mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 3 mg/kg TS und Benzo(a)pyren ≤ 0.3 mg/kg TS sind als unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial zu verwerten oder einer Deponie des Typs A zuzuführen (vgl. Anhang 3 Ziff. 1 VVEA).
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**1.0**	3	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 05 06 zu verwenden.

Mörschwil, 14.6.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01262-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01262		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 6

Das Planum wude nicht erreicht.
Kiessand visuell i.O.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01263-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01263		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 7

Das Planum wude erreicht.
Kiessand visuell mit Mischgranulat durchsetzt.
Unter dem Kiessand ist ein ca. 12cm starkes Steinbett vohanden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01264-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01264		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 8

Das Planum wude erreicht.
Kiessand visuell mit Mischgranulat durchsetzt.

prüflabor
www.prueflabor.ch
CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35

Prüfbericht: Ungebundene Gemische

			Auftraggeber: Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337	TA-Nr.: 3	Baudepartement Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-001558		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01266		CH-9000 St. Gallen

*Werk:	Kanton SG Tiefbauamt Strassen und Kunstbauten St. Gallen
*Herkunft / Lieferant:	Kanton St. Gallen
*Gewinnungsstätte:	Erschliessung Liebegg, bestehende Fundationsschicht Teufenerstrasse**
*Material:	ungebundenes Gemisch 0/45
*Entnahmestelle:	Sammelprobe aus Sondierung S2+S3+S6
*Probenahme durch:	Prüflabor AG, ub
*Externe Proben-Nr.:	Siebung S2+S3+S6
*Lieferscheinnummer:	
*Datum Probennahme:	09.05.2022
*Witterung / Temperatur:	- / - °C
Datum Probeneingang:	09.05.2022
Zustand bei Anlieferung:	körnig

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Wassergehalt durch Ofentrocknung

SN 670 903-5b

Wassergehalt w: 3.3 M-%

Korngrössenverteilung - Waschen und Siebung

VSS 70119

SN 670 902-1

Datum der Prüfung: 14.06.2022

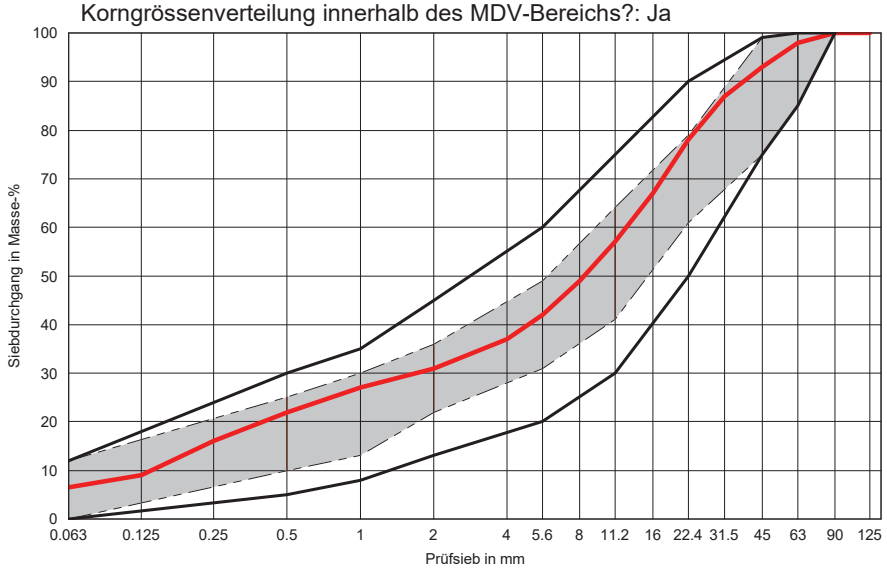
Prüfer: Nannavecchia

Prüfsieb [mm]	Durchgang [M-%]	MDV-Werte [M-%]
90	100	
63	98	
45	93	
31.5	87	
22.4	78	
16	67	
11.2	57	
8	49	
5.6	42	
4	37	
2	31	
1	27	
0.5	22	
0.25	16	
0.125	9	
0.063	6.5	

MDV-Bereich Zulässige Produktionsschwankungen zu MDV-Werten

Korngrössenverteilung innerhalb des Grenzwertbereichs? Ja

Korngrössenverteilung innerhalb des MDV-Bereichs?: Ja



Anmerkung: Die Frostsicherheit, Wasserbeständigkeit und Durchlässigkeit ist bei Feinanteilen >5 M-% bei natürlichen oder >3 M-% bei rezyclierten und industriell hergestellten Gesteinskörnungen nachzuweisen.

Bemerkung: ** Riethüsliweg bis Kantonsgrenze

Mörschwil, 14.06.2022

U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformation über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor
www.prueflabor.ch
CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35

Prüfbericht: Schichtaufbau und Schichtstärken von Asphaltschichten

Auftraggeber: Kanton St. Gallen
Tiefbauamt
Lämmlisbrunnenstrasse 54
9001 St. Gallen

Auftrag-Nr.: 22-100337 TA-Nr.:
Bericht-Nr.: 22-01265-2
Labor-Nr.: 22-01265

*Projekt/Baustelle: St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil: Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
*Unternehmer: -
Ort Probenahme: siehe Entnahmeplan; gemäss Auftraggeber
Probenahme durch: Prüflabor AG Mörschwil Probenehmer: ub

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bestimmung der Dicke von Fahrbahnbefestigungen aus Asphalt

SN 670 436 / EN 12697-36

Bezeichnung-Bohrkern:	**9**			
Labor-Nr. Bohrkern:	22-01265			
Ø-Bohrkern:	150 [mm]			
Schichtaufbau / Schichtdicke:	Belagsorte	Dicke [mm]		
Schicht i1:	AB 11	48		
Schicht i2:	AB 8	49		
Schicht i3:	HMT 16	45		
Schicht i4:				
Schicht i5:				
Schicht i6:				
Schicht i7:				
	Gesamtdicke	142		
Bemerkungen zu den Bohrkernen:				

Die Probenahme des eingebauten und verdichteten Materials mittels Bohrkernentnahme erfolgte gemäss SN 670 427 EN 12697-27:2000.

Mörschwil, 13.6.2022
RF 2201

Visum: U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformation über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Verwendete Geräte gemäss MHB der Prüflabor AG. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor
CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 64 35
CH-8050 Zürich Tel. +41 79 745 02 59
www.prueflabor.ch

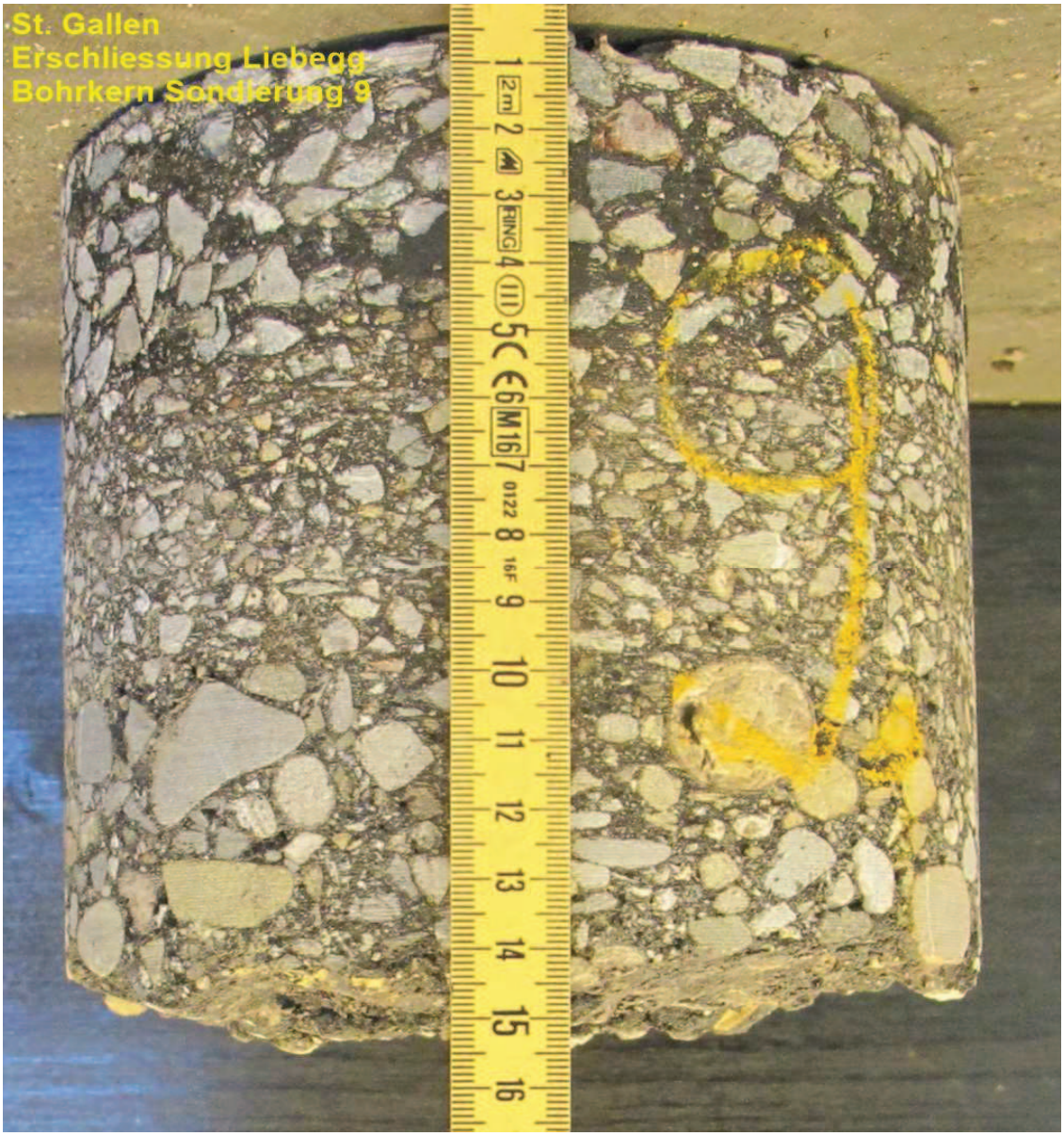
Fotodokumentation Bohrkern

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01265-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01265		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub
Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bohrkern Nr. 9



prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01265-1		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01265-1		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	-		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 9	Material:	Bohrkern
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	gebunden, intakt		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	27.05.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	5.18	M-%
Einwaage Messprobe:	1479.60	g	Lösung (Toluol + BM):	2228.10	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 28.05.2022
Prüfer: M.Bleuer

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien PAK-Ausbauasphalt (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	7		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	2		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	23		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	44		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	164		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	66		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	172		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	134		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	90		-	Ausbauasphalt mit ∑ PAK EPA 16 von >250 mg/kg bis ≤1000 mg/kg TS darf im Rahmen von Bauarbeiten bis zum 31.12.2025 verwertet werden, wenn er in geeigneten Anlagen so mit anderem Material vermischt wird, dass er bei Verwertung höchstens 250 mg PAK pro kg enthält; oder der Ausbauasphalt mit Zustimmung der kantonalen Behörde so verwendet wird, dass keine Emmissionen von PAK entstehen (Art. 52). Ausbauasphalt mit PAK-Gehalt >250 mg pro kg darf bis zum 31.12.2025 auf einer Deponie des Typ E abgelagert werden (Art. 52).
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	70		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	56		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	52		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	70		-	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	28		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	7		-	
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	42		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**1'000**	1000	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

∑PAK im Bindemittel: 19291 mg/kg

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 03 01 (ak) zu verwenden.

Mörschwil, 30.5.2022

Visum: M. Bleuer
Technische Mitarbeiterin
gem. MHB 07.8.1: GL / mb

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor
www.prueflabor.ch
CH-9402 Mörschwil Tel. +41 71 868 78 28
CH-8554 Müllheim Tel. +41 52 762 61 74
CH-6048 Horw Tel. +41 41 340 6

Prüfbericht: Sondierungen Strassenoberbau

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01265-5		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01265		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
*Unternehmer:	-		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Angabe Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Bestimmen der vorhandenen Schichten im bestehenden Strassenoberbau

Bezeichnung-Sondierung:	**9**			
Labor-Nr. Sondierung:	22-01265			
Aufbau/Schichtdicke:	Schicht	Dicke [mm]		
oberste Schicht:	best. Asphalt	142		
zweite Schicht:	Asphaltgranulat	80		
dritte Schicht:	Kiessand	88		
vierte Schicht:	Steinbett	120		
	Oberbaustärke	430		
Bemerkungen:	Das Planum wude erreicht. Unterhalb der Asphaltschicht befindet sich eine Schicht aus Asphaltgranulat. Kiessand visuell fein mit siltig/tonigen Anteilen. Unterhalb der Kiesschicht ist ein ca. 12cm starkes Steinbett vorhanden.			

Wurde das Planum bei einer oder mehreren Sondierungen nicht erreicht, ist die angegebene Oberbaustärke als Mindeststärke zu betrachten.

Mörschwil, 13.6.2022

Visum: U. Baumeler
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ub

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformation über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Verwendete Geräte gemäss MHB der Prüflabor AG. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

CH-8050 Zürich
Tel. +41 79 745 02 59

www.prueflabor.ch

Fotodokumentation Sondierung

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01265-4		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01265		9001 St. Gallen

*Projekt/Baustelle:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Bauabschnitt/Bauteil:	Teufenerstrasse: Riethüsliweg bis Kantonsgrenze		
Ort Probenahme:	siehe Entnahmeplan, gemäss Bauleitung		
Probenahme durch:	Prüflabor AG Mörschwil, ub	Datum Probenahme:	09.05.2022

*Angaben gemäss Auftraggeber

Sondierung 9

Das Planum wude erreicht.
Unterhalb der Asphaltschicht befindet sich eine Schicht aus Asphaltgranulat.
Kiessand visuell fein mit siltig/tonigen Anteilen.
Unterhalb der Kiesschicht ist ein ca. 12cm starkes Steinbett vorhanden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01265-2		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01265-2		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	BK 9 PAK Asphaltgranulat		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 9 PAK Mineralstoff	Material:	Fundationsmaterial für PAK
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	körnig		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	13.06.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	-	M-%
Einwaage Messprobe:	727.60	g	Lösung (Toluol + BM):	1995.40	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 13.06.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien Anhang 5.2 (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	19		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	22		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	7		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	7		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	14		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	5		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	16	**16**	10	Feststoffe, die zumindest einen der beiden Grenzwerte von ∑ PAK EPA 16 250 mg/kg TS und Benzo(a)pyren 10 mg/kg TS überschreiten, dürfen gemäss VVEA nicht auf Deponien und Kompartimenten des Typs A - E abgelagert werden (vgl. Anhang 5 Ziff. 5.2 VVEA).
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	12		-	
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	3		-	
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	11		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**120**	250	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 05 05 (S) zu verwenden.

Mörschwil, 14.6.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

prüflabor

CH-9402 Mörschwil
Tel. +41 71 868 78 28

CH-8554 Müllheim
Tel. +41 52 762 61 74

CH-6048 Horw
Tel. +41 41 340 64 35

www.prueflabor.ch

Prüfbericht: Baustoffanalyse

		Auftraggeber:	Kanton St. Gallen
Auftrag-Nr.:	22-100337		Tiefbauamt
Bericht-Nr.:	22-01265-3		Lämmlisbrunnenstrasse 54
Labor-Nr.:	22-01265-3		9001 St. Gallen

*Projekt:	St. Gallen, Erschliessung Liebegg, Oberbauuntersuchungen		
*Probenbezeichnung:	BK 9 PAK Kieskoffer		
*Externe Probennr. / Bezeichnung:	BK 9 PAK Mineralstoff	Material:	Fundationsmaterial für PAK
Datum Probenahme	09.05.2022	Datum Probeneingang:	09.05.2022
Probenahme durch:	Prüflabor AG		
Zustand bei Anlieferung:	körnig		

*Angaben Auftraggeber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung

Extraktion Messprobe

SN 670 401 geändertes Verfahren, Extraktionsverfahren: Manuell; Lösemittel Toluol

Datum Extraktion:	13.06.2022		Bindemittelanteil der gesamten Mischgutprobe:	-	M-%
Einwaage Messprobe:	419.10	g	Lösung (Toluol + BM):	1980.70	g

Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mittels GCMS

EPA Method 8270D

Datum Prüfung: 13.06.2022
Prüfer: P. Simecek

TS = Trockensubstanz
EPA = Environmental Protection Agency

			Messwert	Massgebendes Messergebnis	Grenzwert(e) VVEA	Bewertungskriterien Anhang 5.2 (VVEA, Stand 01.04.2020):
Naphtalin [CAS-Nr. 91-20-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthylen [CAS-Nr. 208-96-8]:	mg/kg	TS	<1		-	
Acenaphthen [CAS-Nr. 83-32-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoren [CAS-Nr. 86-73-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Phenanthren [CAS-Nr. 85-01-8]:	mg/kg	TS	1		-	
Anthracen [CAS-Nr. 120-12-7]:	mg/kg	TS	<1		-	
Fluoranthen [CAS-Nr. 206-44-0]:	mg/kg	TS	1		-	
Pyren [CAS-Nr. 129-00-0]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)anthracen [CAS-Nr. 56-55-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Chrysen [CAS-Nr. 218-01-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(b)fluoranthen [CAS-Nr. 205-99-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(k)fluoranthen [CAS-Nr. 207-08-9]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(a)pyren [CAS-Nr. 50-32-8]:	mg/kg	TS	<1	**0.1**	0.3	
Indeno(1,2,3-c,d)pyren [CAS-Nr. 193-39-5]:	mg/kg	TS	<1		-	Feststoffe mit ∑ PAK EPA 16 von ≤ 3 mg/kg TS und Benzo(a)pyren ≤ 0.3 mg/kg TS sind als unverschmutztes Aushub- und Ausbruchmaterial zu verwerten oder einer Deponie des Typs A zuzuführen (vgl. Anhang 3 Ziff. 1 VVEA).
Dibenzo(a,h)anthracen [CAS-Nr. 53-70-3]:	mg/kg	TS	<1		-	
Benzo(g,h,i)perylen [CAS-Nr. 191-24-2]:	mg/kg	TS	<1		-	
∑ PAK EPA 16	mg/kg	TS		**2.9**	3	

Angaben zum Prüfverfahren

Eine bitumen-/ teerhaltige Messprobe wird in seine toluollöslichen und nicht toluollöslichen Bestandteile getrennt. Durch Differenzwägung der nicht toluollöslichen Bestandteile wird nach der Trocknung der lösliche Bindemittelgehalt und die Bindemittel-Toluol Konzentration bestimmt. Nach der Vorreinigung wird das Extrakt in das Analysegerät injiziert. Der PAK-Gehalt wird als Summe aus den 16 Einzelparametern ermittelt (zwei signifikante Stellen gem. Modul zur Vollzugshilfe zur VVEA: Probenahme fester Abfälle, Kap. 12.2).

Bemerkungen:

Gemäss VVEA ist als Abfallbeschreibung der VeVA-Abfallcode 17 05 06 zu verwenden.

Mörschwil, 14.6.2022

Visum: P. Simecek
Technischer Mitarbeiter
gem. MHB 07.8.1: GL / ps

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die geprüften Gegenstände. Zu Detailinformationen über Prüfdaten und Messunsicherheit des Prüfergebnisses geben wir auf Anfrage gerne Auskunft. Ohne schriftliche Zustimmung der Prüflabor AG darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Anhang A2

Geotechnischer Bericht Fahrbahn AB, FlumGeo

FlumGeo AG
Fuchsenstrasse 19, 9016 St. Gallen, 071 280 82 00
Seestrasse 13, 8597 Landschlacht, 071 695 13 17
Bremgarterstrasse 3, 5610 Wohlen, 062 844 48 48

Daniel Flum, dipl. Bauing. ETH/SIA
Thomas Zünd, dipl. Forsting. ETH/SIA
Florian Thöny, dipl. Bauing. ETH
Andreas Brunnenmeister, BSc Bauing. FH
Lea Fässler, MSc Bauing. ETH
Stefan Jüstrich, MSc Bauing. ETH

2022 001.01 **Appenzeller Bahnen AG**
Fahrbahnerneuerung Riethüsli – Liebegg
km 2.228 – 2.298, Linie SGA

Geotechnischer Bericht

- Untergrundverhältnisse
- Grundwasserverhältnisse
- Bestandesaufnahme Unter- und Oberbau
- Bautechnische Massnahmen
- Entwässerung

Auftraggeber:

Appenzeller Bahnen AG		Tel.	071 354 50 70
Infrastruktur		Fax	071 354 50 75
St. Gallerstrasse 53			
9101 Herisau			
Herr Roman Huber		E-Mail	roman.huber@appenzellerbahnen.ch
		Tel.	071 354 56 33

Bearbeiterin: L. Fässler

Datum: 1. April 2022

Inhalt **Seite**

1. Einleitung 3
2. Ausgeführte Arbeiten 3
3. Topografie 3
4. Geologie und lokale Untergrundverhältnisse 4
5. Geotechnische Kenngrössen 4
6. Grund- und Hangwasserverhältnisse 5
7. Bestandesaufnahme und Belastungssituation Ober- und Unterbau 5
8. Bautechnische Massnahmen 6
9. Entwässerung 7
10. Schlussbemerkungen 8

Anhang **Nummer**

Übersicht	1 : 25‘000	1
Situation	1 : 500	2
Sondierschlitze SS1 bis SS3	1 : 20	3 – 5
Prüfbericht Umweltlink AG, 24.02.2022		6

1. Einleitung

Die Appenzeller Bahnen AG plant eine Fahrbahnerneuerung bei km 2.228 – 2.398 auf der Strecke St. Gallen – Appenzell. Dafür beauftragte die Appenzeller Bahnen AG die FlumGeo AG mit der geotechnischen Untersuchung im Schotterbett und der Erstellung eines geotechnischen Berichtes mit Angaben zur Schotterqualität, der Tragfähigkeit des Unterbaus und des Untergrundes sowie nötigenfalls mit Empfehlungen zur Fundation der Gleise und zur Gleisentwässerung.

2. Ausgeführte Arbeiten

Zur Beurteilung des Schotterbettes und des Unterbaus bzw. des Untergrundes im Bereich der Gleise wurden am 1. März 2022 durch die Appenzeller Bahnen AG zwischen dem Riethüsli und der Kreuzungsstelle Liebegg 3 Handschlitze in den Schwellenfächern geöffnet und durch die FlumGeo AG nach geotechnischen und bahntechnischen Gesichtspunkten aufgenommen. Zur Bestimmung des M_E-Wertes wurden CBR-Versuche mittels Penetrometer durchgeführt.

Den Gleisschlitzen SS1 bis SS3 wurden durch die Appenzeller Bahnen AG Schotter- und Unterbauproben entnommen und zwecks chemischer Analyse der Umweltlink AG zugestellt.

Die Lage der Gleisschlitze wurde durch die Appenzeller Bahnen AG bestimmt (vgl. Situation in Anhang 2). Die Höhen wurden relativ zu OK Schwelle gemessen.

3. Topografie

Die Bahngeleise verlaufen im Bereich von SS1 in einem Anschnitt. Im Bereich von SS2 und SS3 ist das Gelände quer zu den Geleisen eben. Das Bahntrassee weist ein leichtes Gefälle in Richtung Appenzell auf. Im gesamten Projektperimeter grenzen die Geleise gegen Südwesten an die Kantonsstrasse.

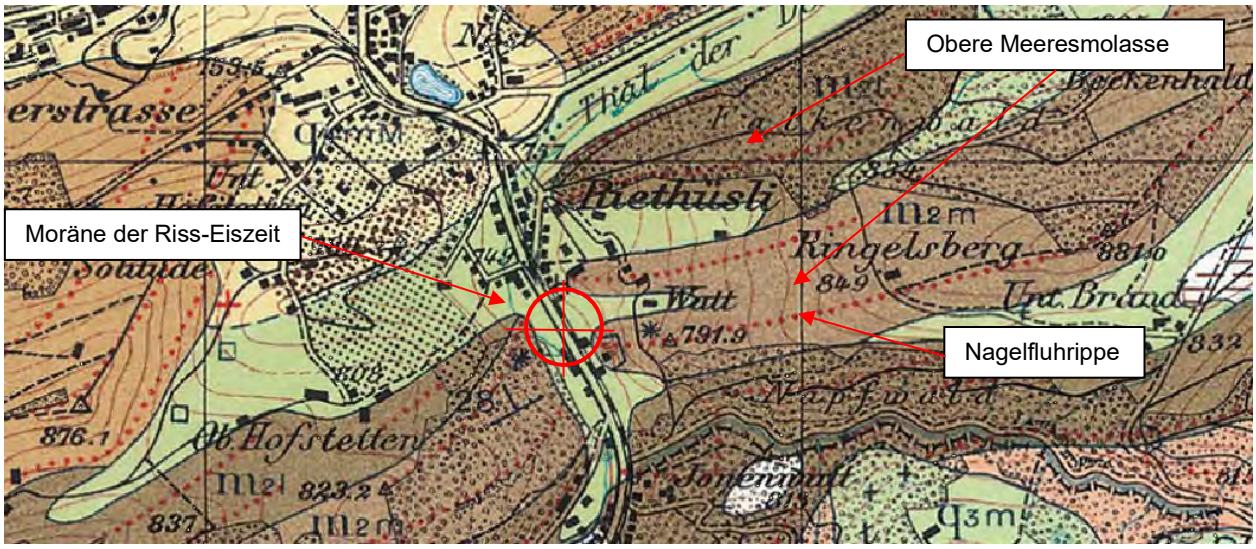
Die nachfolgenden Fotos zeigen die Situation am 1. März 2022.

01.03.2022: Bereich SS1, Blickrichtung St. Gallen

01.03.2022: Bereich SS2 + SS3, Blickrichtung Appenzell

4. Geologie und lokale Untergrundverhältnisse

Gemäss dem Geologischen Atlas der Schweiz (map.geo.admin.ch) stehen im Projektperimeter Moränenablagerungen der Risseiszeit an. Diese werden östlich und westlich von der Oberen Meeresmolasse flankiert. In der Molasse verlaufen Bunte Nagelfluh-Bänke quer zu den Geleisen.



Ausschnitt aus dem geologischen Atlas der Schweiz (St. Gallen – Appenzell, Blatt Nr. 1095)

Der Untergrund besteht gemäss der Erkundung mit der Stechsonde aus vorwiegend siltigen Schichten, welche einen variierenden Anteil an (Fein-) Sand sowie wenig Kies aufweisen. Der Untergrund in SS1 und SS2 weist eine weiche Konsistenz auf. Im Bereich von SS3 ist die Konsistenz mittelsteif.

5. Geotechnische Kenngrössen

Nach den Ergebnissen der Sondierungen und aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können den verschiedenen Bodenschichten für erdmechanische Berechnungen die folgenden charakteristischen Bodenkennwerte zugeordnet werden:

Bodenkennwerte		Raum-gewicht	Reibungs-winkel	Kohäsion	Zusammendrückungs-modul	
		γ_k [kNm^{-3}]	φ'_k [°]	c'_k [kNm^{-2}]	M_{E1k} [MNm^{-2}]	M_{E2k} [MNm^{-2}]
SS1	**Untergrund:** leicht feinsandiger Silt mit wenig Mittelsand und Kies, weich	20	26…28	2	5	15
SS2	**Untergrund:** Silt mit etwas (Fein-) Sand und wenig Kies, weich	20	26…28	2	3	9
SS3	**Untergrund:** feinsandiger Silt mit wenig Kies, mittelsteif	20	28	2	10	30

Die Werte wurden anhand von Erfahrungswerten in vergleichbaren Böden sowie den Resultaten der CBR-Versuche ermittelt.

6. Grund- und Hangwasserverhältnisse

In der Grundwasserkarte des Kantons St. Gallen wird im Projektperimeter kein nutzbares Grundwasservorkommen ausgewiesen. Nördlich des Projektperimeters befindet sich ein Grundwasserleiter ausserhalb von Talsohlen (violette Fläche). Gemäss der Gewässerschutzkarte befindet sich der Perimeter ausserhalb eines Gewässerschutzbereichs (Bereich üB). Quellen sind in unmittelbarer Umgebung keine bekannt.

Die Schlitze SS1 und SS2 zeigten sich am 1. März 2022 trocken. Bei SS3 war das Material aus der Stechsonde ab ca. 1.0 m wassergesättigt.

Ausschnitt aus der Grundwasser- (links) und der Gewässerschutzkarte (rechts) des Kantons St. Gallen

7. Bestandesaufnahme und Belastungssituation Ober- und Unterbau

Die folgende Tabelle fasst die Aufnahmen der Sondierschlitze mit den jeweiligen Schotterstärken, dem Verunreinigungsgrad des Schotters, die festgestellte chemische Belastung sowie der Beurteilung des Untergrundes zusammen.

Sondierung	Schotter			Unterbau		
	Stärke [m u. OKSw]	Verunreinigung	Typ nach VVEA	Material	Frost	Typ nach VVEA
SS1	0.28	S1 – S2	A	sandiger Kies mit wenig Silt	G1 – G2	B
SS2	0.20 – 0.24	S2	A	sandiger Kies mit wenig Silt	G1 – G2	B
SS3	0.35	S2	A	sandiger Kies mit wenig Silt	G1 – G2	A

Den Gleisschlitzen SS1 bis SS3 wurden durch die Appenzeller Bahnen AG Mischproben zwecks chemischer Analyse entnommen und der Umweltlink AG zugestellt. Die Resultate der Beprobung in Anhang 6 werden in der untenstehenden Tabelle zusammengefasst.

Probenbezeichnung		km 2.236 Schotter	km 2.236 Unterbau	km 2.256 Schotter	km 2.256 Unterbau	VVEA Typ A Grenzwert	VVEA Typ B Grenzwert
KW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	< 10	51	< 10	85	50	500
Summe PAK	mg/kg TS	< 0.32	8.9	0.46	9.6	3	25
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0.020	0.98	0.051	1.1	0.3	3
Probenbezeichnung		km 2.285 Schotter	km 2.285 Unterbau			VVEA Typ A Grenzwert	VVEA Typ B Grenzwert
KW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	< 10	32			50	500
Summe PAK	mg/kg TS	0.17	0.37			3	25
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.027	0.041			0.3	3

Ergebnisse Laboranalyse durch Umweltlink AG, Farbcode: grün = Analysewerte unter Grenzwert Typ A, orange = Analysewerte unter Grenzwert Typ B, rot = Analysewerte über Grenzwert Typ B, jeweils gemäss VVEA

Die Proben des Unterbaus aus den Schlitzen SS1 und SS2 überschreiten alle drei Grenzwerte für Typ A gemäss VVEA, weshalb das das Material als Typ B gemäss VVEA eingestuft wird. Die Grenzwerte für schwach verschmutztes Aushubmaterial gemäss Artikel 19, Absatz 2 der VVEA werden aber eingehalten (KW-Index 250 mg/kg TS, Summe PAK 12.5 mg/kg TS, Benzo(a)pyren 1.5 mg/kg TS). Die Sondierungen SS1 und SS2 werden für den Abschnitt von km 2.228 – 2.275 als repräsentativ betrachtet. Die Wiederverwendung des hier anfallenden Unterbaus ist vorgängig mit dem Amt für Umwelt abzuklären. Kann das Material nicht wieder an gleicher Stelle eingebaut werden, ist dieses VVEA-konform auf einer Deponie Typ B zu entsorgen.

Der Unterbau im Abschnitt von km 2.275 – 2.298 (SS3) sowie der gesamte Schotter gilt als chemisch unbelastet. Das Material kann entweder, gegebenenfalls nach einer Reinigung / Aufbereitung, wiederverwendet oder auf einer Deponie Typ A entsorgt werden.

Aufgrund der Belastungssituation ist ein Entsorgungskonzept gemäss SIA 430 und VVEA-Vollzugshilfe erforderlich, welches vor Baubeginn einzureichen ist.

8. Bautechnische Massnahmen

Gemäss dem R RTE 21110 Tabelle 3 ist auf Niveau Planum ein Grenzwert von M_{E1} = 15 MN/m^2 einzuhalten. Der geforderte Grenzwert wird gemäss den Sondierungen im gesamten Projektperimeter nicht eingehalten. Somit sind Massnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit im Untergrund notwendig.

Streckenabschnitt		Sondierung	Verformbarkeit M_{E1} [MNm^{-2}]	Massnahmen
Anfang [km]	Ende [km]			
2.228	2.275	SS1, SS2	3…5	- 50 cm Materialersatz mit ungebundenem Gemisch UG 0/45 (frostsicher) - Geokunststoff mit Funktion „Trennen“ und „Bewehren“ unter Materialersatz einbringen
2.275	2.298	SS3	10	- 20 cm Materialersatz mit ungebundenem Gemisch UG 0/45 (frostsicher) - Geokunststoff mit Funktion „Trennen“ und „Bewehren“ unter Materialersatz einbringen

Die tatsächliche Tragfähigkeit des Untergrundes ist im Zuge der Aushubarbeiten für das Planum mittels einfachem Fallgewicht oder Plattendruckversuchen zu überprüfen.

Wird die Planie während dem Einbau von bereiften Fahrzeugen oder einem Einbaufertiger befahren, gelten erhöhte Anforderungen an die Grenzwerte der Verformbarkeit auf dem Planum bzw. der Planie. In diesem Falle sind die Massnahmen neu zu überprüfen. Die Schichtstärke des Materialersatzes bzw. der Fundationsschicht ist bei Bedarf den effektiv gemessenen Werten der Tragfähigkeit anzupassen.

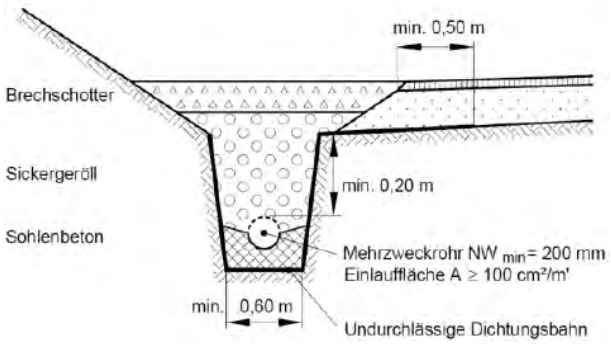
Über dem Planum ist der Unter- und Oberbau sowie die Entwässerung gemäss dem R RTE 21110 zu planen. Für die Entwässerung ist ebenfalls die Richtlinie für die Entwässerung von Eisenbahnanlagen des BAV/BAFU zu berücksichtigen.

9. Entwässerung

Gemäss den Sondierschlitzen steht im Untergrund vorwiegend siltiges Material mit wenig Kies mit variablem (Fein-) Sandanteil an. Auf der Basis der verfügbaren Aufschlüsse wird davon ausgegangen, dass der Untergrund mehrheitlich eine sehr geringe Sickerleistung aufweist (k-Wert < 10^{-6} m/s). Die Belastungsklasse des Gleisabwassers wird bei den Appenzeller Bahnen AG aufgrund des Verkehrsaufkommens von < 15‘000 BRT/(Tag · Gleis) als gering eingestuft. Der Projektperimeter befindet ausserhalb eines Gewässerschutzbereiches (üB). Die wassergesättigten Schichten in SS3 deuten auf einen hoch anstehenden Schichtwasserspiegel hin. Das Bahntrasse verläuft entlang der Kantonsstrasse.

Grundsätzlich ist gemäss der Richtlinie Entwässerung von Eisenbahnanlagen des BAV/BAFU 2018 die Sanierung der vorhandenen Entwässerung bei bestehenden Eisenbahnanlagen nur erforderlich, wenn gemäss Kapitel 3.1.3 eine wesentliche Änderung stattfindet und das Projekt eine Gleislänge von 300 m am Stück oder 500 m über eine Gesamtstrecke von 3 km überschreitet oder das Projekt sich in einem Grundwasserschutzareal oder einer Grundwasserschutzzone befindet. Mit dem jetzigen Wissensstand ist somit davon auszugehen, dass auf eine Sanierung der bestehenden Entwässerung verzichtet werden kann.

Sollte trotzdem eine Anpassung der Entwässerung nötig werden, empfehlen wir aufgrund des feinkörnigen und schlecht durchlässigen Untergrundes eine Entwässerung des Typs 4b gemäss R RTE 21110.



Entwässerung Typ 4b – Ableitung mit Grabenabdichtung

10. Schlussbemerkungen

Bei einer Baugrunduntersuchung werden die Untergrundverhältnisse punktuell erfasst. Örtlich sind Abweichungen von den dort ermittelten Verhältnissen möglich. Die im Bericht dargestellten Annahmen und Beschreibungen sind während der Ausführung mit den effektiv angetroffenen Verhältnissen zu vergleichen. Bei relevanten Abweichungen ist der Geotechniker beizuziehen.

St. Gallen, 1. April 2022

L. Fässler

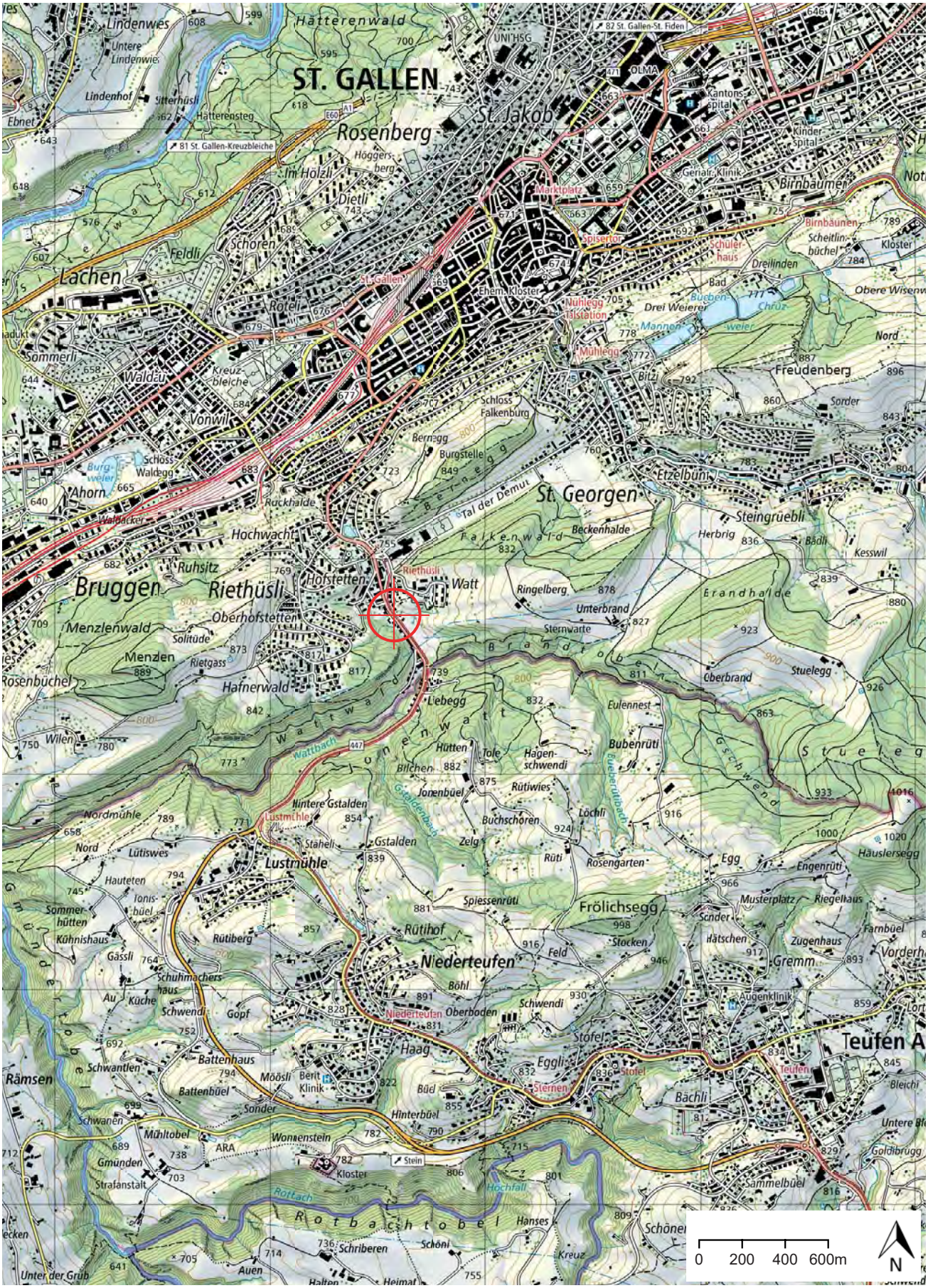
Lea Fässler
FlumGeo AG

FlumGeo
Geotechnik Geologie

2022 001.01 Appenzeller Bahnen AG
Fahrbahnerneuerung Riethüsli - Liebegg
km 2.228 - 2.298, Linie SGA

Anhang 1

Übersicht 1 : 25'000

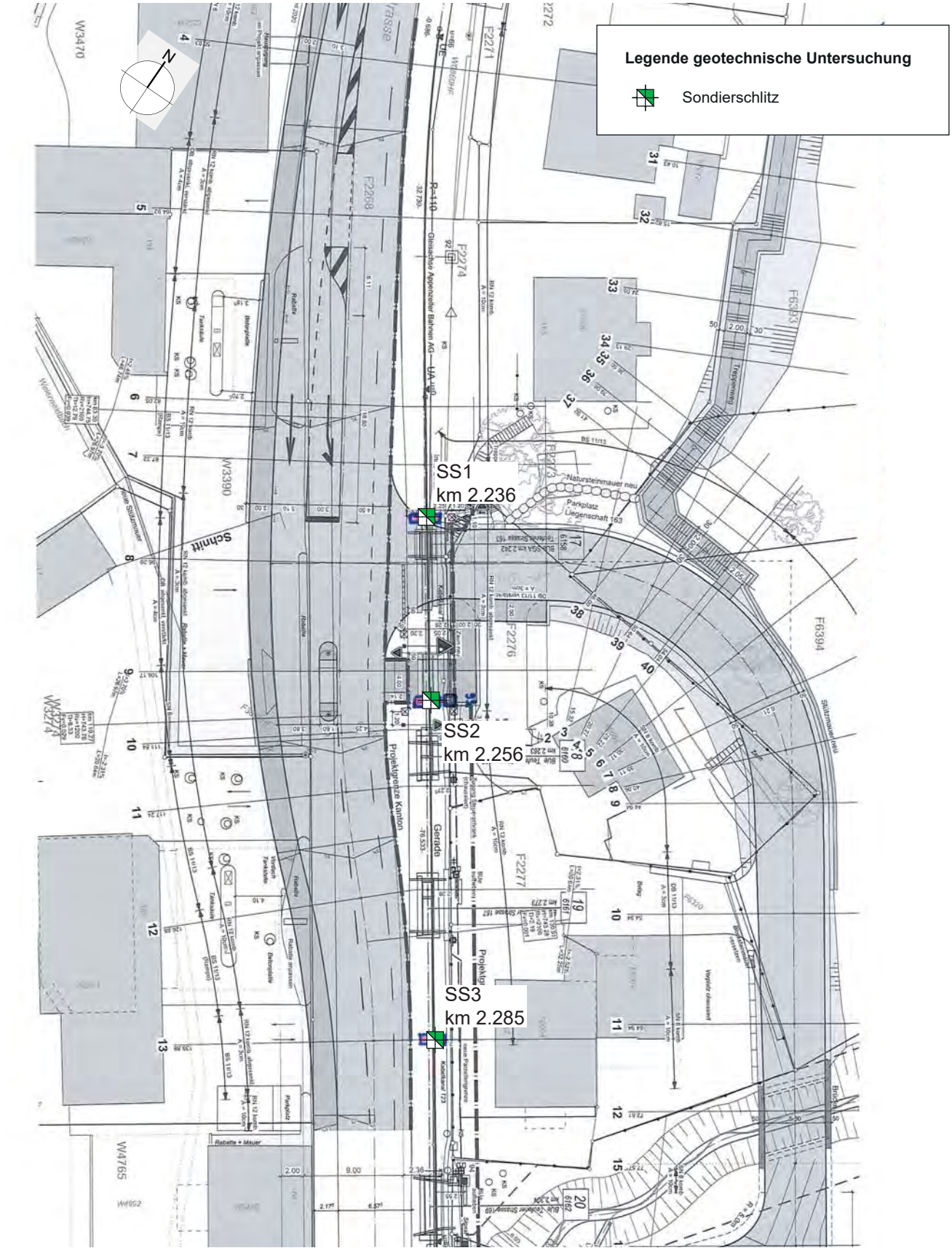


FlumGeo
Geotechnik Geologie

2022 001.01 Appenzeller Bahnen AG
Fahrbahnerneuerung Riethüsli - Liebegg
km 2.228 - 2.298, Linie SGA

Anhang 2

Situation 1 : 500



28.03.2022 / L. Fässler

Sondierschlitz SS1 1 : 20

Aufnahme: L. Fässler
Datum: 01.03.2022
Sondierart: Handschlitz
Ausführung: Appenzeller Bahnen AG

Kilometrierung: km 2.236
Höhe: relativ zu OK Schwelle gemessen
Topographie: Anschnitt, höhere Böschung links
Schwellentyp: Stahl

Schichten	Tiefe [m]	Beschreibung	Bemerkungen
	0.00		Gleisschlitz bis 0.48 m, darunter Erkundung mittels Stechsonde
Schotter	0.10	28 cm Schotter, wenig bis mässig Betriebsschmutz und kohäsiven Feinanteilen (S1 - S2)	
	0.20		
Auffüllung	0.30	sandiger Kies mit wenig Silt, braun	
	0.40		
	0.50		↓ CBR 48 cm: ≈ 2.5 %, M_E = 5 MN/m²
Untergrund	0.60	leicht feinsandiger Silt mit wenig Mittelsand und Kies, hellbraun, weich	
	0.70		
	0.80		
	0.90		
	1.00		
	1.10		

Sondierschlitz SS2 1 : 20

Aufnahme: L. Fässler
Datum: 01.03.2022
Sondierart: Handschlitz
Ausführung: Appenzeller Bahnen AG

Kilometrierung: km 2.256
Höhe: relativ zu OK Schwelle gemessen
Topographie: Ebene
Schwellentyp: Stahl

Schichten	Tiefe [m]	Beschreibung	Bemerkungen
	0.00		Gleisschlitz bis 0.59 m, darunter Erkundung mittels Stechsonde
Schotter	0.10	20 - 24 cm Schotter, mässig Betriebsschmutz und kohäsiven Feinanteilen (S2)	
	0.20		
Auffüllung	0.30	sandiger Kies mit wenig Silt, braun	
	0.40		
	0.50		
Untergrund	0.60	Silt mit etwas (Fein-) Sand und wenig Kies, braungrün, weich	
	0.70		
	0.80		
	0.90		
	1.00		↓ CBR 103 cm: ≈ 1 %, M_E = 3 MN/m²
	1.10		

Aufnahme: L. Fässler
Datum: 01.03.2022
Sondierart: Handschlitz
Ausführung: Appenzeller Bahnen AG

Kilometrierung: km 2.285
Höhe: relativ zu OK Schwelle gemessen
Topographie: Ebene
Schwellentyp: Stahl

Schichten	Tiefe [m]	Beschreibung	Bemerkungen
	0.00		
Schotter	0.10	35 cm Schotter, mässig Betriebsschmutz und kohäsiven Feinanteilen (S2)	Gleisschlitz bis 0.63 m, darunter Erkundung mittels Stechsonde
	0.20		
	0.30		
Auffüllung	0.40	sandiger Kies mit wenig Silt, grau	
	0.50		
	0.60	Vlies	
Untergrund	0.70	feinsandiger Silt mit wenig Kies, hellbraun, mittelsteif	↓ CBR 65 cm: ≈ 4 - 5 %, M_E = 10 MN/m²
	0.80		
	0.90		ab ca. 1.00 m nass glänzend bei Schüttelprobe (wasser-gesättigt)
	1.00		
	1.10		

Anhang A3

Prüfbericht Schadstoffe Fahrbahn AB, Umweltlink

Umweltlink

Umweltlink
Dr.Sven Strunk
Industriestrasse 2
9630 Wattwil

T 071 990 01 25

sven.strunk@umweltlink.ch

Appenzeller Bahnen
z. Hd. Michael Bolt

St. Gallerstrasse 53
9101 Herisau

24.2.2022 **FbE Rietlhüsli-Liebegg**

Prüfbericht Nr. 22595 Ihr Kto Nr. 1337001 Auftrag 1939

Beurteilung
Folgendes Material muss auf einer Inertstoffdeponie entsorgt werden:

- RITH-LIEB km 2.236 Unterbau 1+2
- RITH-LIEB km 2.256 Unterbau 1+2

Alles andere Material ist unverschmutzt und kann beliebig weiterverwendet werden.

Analysenergebnisse
Sämtliche Angaben beziehen sich auf das lufttrockene Material (TS, Trockensubstanz).

	Einheit	RITH-LIEB km 2.236 Schotter 1+2	RITH-LIEB km 2.236 Unterbau 1+2	RITH-LIEB km 2.256 Schotter 1+2	RITH-LIEB km 2.256 Unterbau 1+2
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	<10	51	<10	85
Summe PAK (16 n. EPA)	mg/kg TS	<0.32	8.9	0.46	9.6
davon Benz[a]pyren	mg/kg TS	<0.020	0.98	0.051	1.1

	Einheit	RITH-LIEB km 2.285 Schotter 1+2	RITH-LIEB km 2.285 Unterbau 1+2		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	<10	32		
Summe PAK (16 n. EPA)	mg/kg TS	0.17	0.37		
davon Benz[a]pyren	mg/kg TS	0.027	0.041		

Parameter	Untersuchungsmethodik	unverschmutzt Deponietyp A	Inertstoff Deponietyp B	Reaktorstoff Deponietyp E	Bodenwäsche	Einheit
Kohlenwasserstoff-Index	DIN EN 14039	50	500	5000	>5000	mg/kg TS
Summe PAK (16 n. EPA)	DIN EN 15527	3	25	250	>250	mg/kg TS
davon Benz[a]pyren	DIN EN 15527	0.3	3	10	>10	mg/kg TS

Dr. Sven Strunk

per email an: michael.bolt@appenzellerbahnen.ch

Anhang A4

Fahrdynamikliste AB

Km 2.229 - 2.449 FAHRDYNAMIKLISTE TopoRail 8.5

ACHTUNG: Diese Liste dient nur zur Unterstützung der Fahrdynamik-Kontrolle
(nicht sämtliche überschrittene Grenzwerte können automatisch markiert werden).
Die Beurteilung, ob ein Grenzwert der Trassierung nicht eingehalten ist, liegt immer vollständig in der Verantwortung des Prüfers.

Beschreibung der Liste : Siehe Toporail Dokumentation

***** Meterspur *****

Kilom.	Element		Regel Werte			Teillängen			Werte am anfang			düf	Q		N	Hg	Weichen
	Typ	Gesamt-Länge m	ü-Reg Anf. mm	Länge Plan m	Länge Min m	(Dynamische) Länge m	s	(Weich) Länge m	Radius m	Ges. km/h	ü mm	üf mm	üf1 ±üf2 mm	düf /dt mm/s	Ruck m/s3	Verw °/oo	dü /dt mm/s	BP Nr Typ Radius (WA-WE)
km																		(1-2)= Hauptstrang
						Grenzwerte im Normalfall					(105)	(86)	(54)	55	1.0	2.5	40	(3-4)= Hauptstrang
						Maximaler Grenzwerte					(105)	(107)		70	1.2	3.0	50	(x-y)= Nebenstrang
	G	76.53		*12.5*		76.53	6.1	76.53	0	45	0							
2.306																		
	U	12.00	*0*	*14.0*	*14.0*	12.00	1.0	12.00	0	45	0			36		2.5	31	
2.318																		
	K	12.39	*-35*		*12.5*	12.39	1.0	12.39	-260	45	-30	34						
2.330																		
	U	12.00	*-35*	*14.0*	*14.0*	12.00	1.0	12.00	-260	45	-30	34		36		2.5	31	
								Ende »	0	45	0							
2.342													**57**	------	0.3	------		
	K	16.16	*32*		*8.3*	16.16	1.9	16.16	130	30	0	57						LIEB 1 EW 130 M (1-3)
2.358													**57**	------	0.3	------		
	G	8.72		*8.3*		8.72	1.0	2.60	0	30	0							LIEB 1
								Ende »		30	0							LIEB 1
								6.12		30	0							
2.367													24	------	0.1	------		
	K	9.49	*-13*		*8.3*	9.49	1.1	9.49	-310	30	0	24						
2.376													27	------	0.2	------		
	K	15.54	*0*		*8.3*	15.54	1.9	15.54	2440	30	0	3						
2.392													3	------	0.0	------		
	G	57.50		*8.3*		57.50	6.9	57.50	0	30	0							
2.449																		

Km 2.139 - 2.455 FAHRDYNAMIKLISTE TopoRail 8.5

ACHTUNG: Diese Liste dient nur zur Unterstützung der Fahrdynamik-Kontrolle
(nicht sämtliche überschrittene Grenzwerte können automatisch markiert werden).
Die Beurteilung, ob ein Grenzwert der Trassierung nicht eingehalten ist, liegt immer vollständig in der Verantwortung des Prüfers.

Beschreibung der Liste : Siehe Toporail Dokumentation

***** Meterspur *****

Kilom.	Element	Regel Werte			Teillängen			Werte am anfang			düf	Q		N	Hg	Weichen
km	Typ	Gesamt-Länge m	ü-Reg Anf. mm	Länge Plan m	Länge Min m	(Dynamische) Länge m	s	(Weich) Länge m	Radius m	Ges. km/h	ü mm	üf mm	üf1 ±üf2 mm	düf /dt mm/s	Ruck m/s3	Verw °/oo	dü /dt mm/s	BP Nr Typ Radius (WA-WE)
						Grenzwerte im Normalfall					(105)	(86)	(54)	55	1.0	2.5	40	(1-2)= Hauptstrang
						Maximaler Grenzwerte					(105)	(107)		70	1.2	3.0	50	(3-4)= Hauptstrang
																		(x-y)= Nebenstrang
	K	57.72	-66	11.1		57.04	5.1	57.04	**-110**	40	-66	54						
						0.69	0.1	0.69		40	-66	54		23		2.0	23	
2.196																		
	U	32.73	-66	26.4	26.4	32.73	2.9	32.73	**-110**	40	-65	56		19		2.0	22	
								Ende »		0	40	0						
2.229																		
	G	76.53		12.5		76.53	6.1	76.53		0	45	0						
2.306																		
	U	12.00	0	14.0	14.0	12.00	1.0	12.00		0	45	0		36		2.5	31	
2.318																		
	K	12.39	-35	12.5		12.39	1.0	12.39	-260	45	-30	34						
2.330																		
	U	12.00	-35	14.0	14.0	12.00	1.0	12.00	-260	45	-30	34		36		2.5	31	
								Ende »		0	45	0						
2.342																		
	G	22.15		12.5		22.15	1.8	18.79		0	45	0						LIEB 1 EW 130 M (1-2)
								Ende »			45	0						LIEB 1
								3.36			45	0						
2.364																		
	U	12.00	0	14.8	14.8	12.00	1.0	12.00		0	45	0		38		2.5	31	
2.376																		
	K	13.03	37	12.5		13.03	1.0	13.03	250	45	30	37						
2.389																		
	U	12.00	37	14.8	14.8	12.00	1.0	12.00	250	45	30	37		38		2.5	31	
2.401																		
	G	53.61		12.5		53.61	4.3	53.61		0	45	0						
2.455																		

Anhang A5

Schleppkurven

Appenzeller Bahnen

W0860HF

u=-66
UE

Gleisachse Appenzeller Bahnen AG

u=0
UA

H=743.963

H=743.572

euferner Strasse

F6678

F3058HF

Rabatte

Rabatte

Briefkasten versetzen

Hauszugang

Betonplatte

Rabatte gepflästert / überfahrbar

Tanksäule

KS

KS KS

KS

KS

KS

KS

Rabatte abbrechen

Rabatte + Mauer

Ortbetonmauer
L= ca. 12.6 m H= ca. 1.35 m

162

164

W3573

W3429

W4449

448

50.63

64.92

82.05

87.32

96.39

106.17

111.84

117.24

4

5

6

7

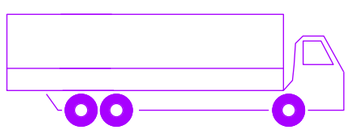
8

9

10

11

Camion B SN 640 271a



min. Achsradius
= 10.0 m (Normalfall)

wälli
Ingenieure

3105-0117
Beilage Schleppkurven
Situation 1:200
10.03.2023 / dsc

Appenzeller Bahnen

Gleisachse Appenzeller Bahnen AG

u=-66
UE

u=0
UA

W0860HF

best. Mauer

H=743.963

H=743.572

742.95

743.40

PP

PP

PP

KS

KS

KS

KS

KS

KS

KS

KS

KS

KS

KS

F6678

F3058HF

Rabatte

Rabatte

Rabatte

Briefkasten versetzen

Hauszugang

Betonplatte

Rabatte gepflästert / überfahrbar

Tanksäule

Rabatte abbrechen

Rabatte + Mauer

Vordach
Tankstelle

Ortbetonmauer
L= ca. 12.6 m H= ca. 1.35 m

W4449

W3429

W3573

162

164

50.63

64.92

82.05

87.32

96.39

106.17

111.84

117.24

4

5

6

7

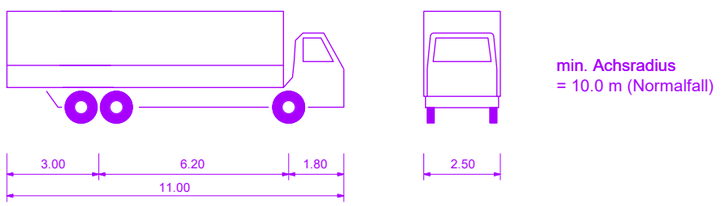
8

9

10

11

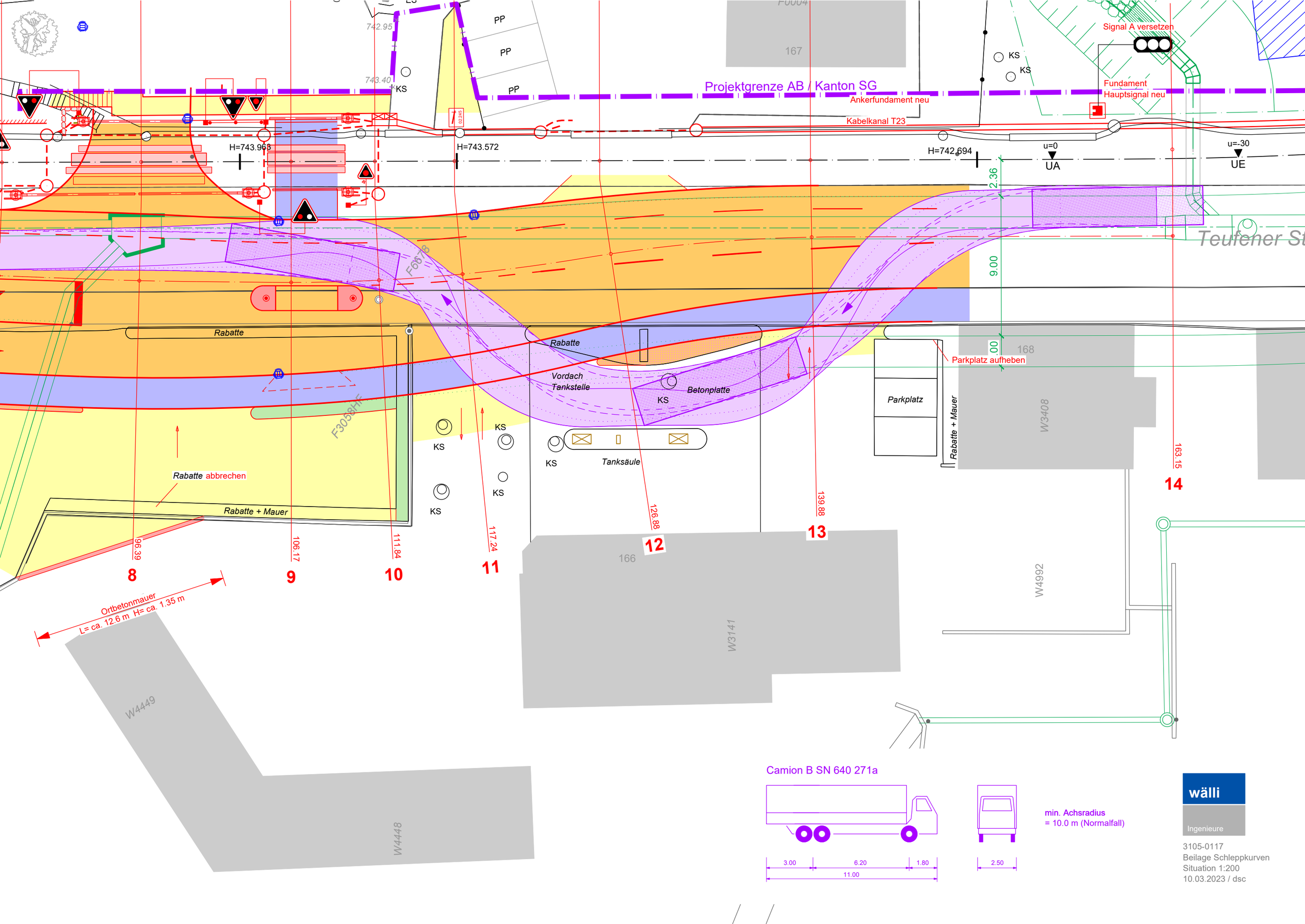
Camion B SN 640 271a



min. Achsradius
= 10.0 m (Normalfall)

wälli
Ingenieure

3105-0117
Beilage Schleppkurven
Situation 1:200
10.03.2023 / dsc



Projektgrenze AB / Kanton SG
Ankerfundament neu
Kabelkanal T23
Signal A versetzen
Fundament
Hauptsignal neu
H=743.963
H=743.572
H=742.694
u=0
UA
u=-30
UE
Teufener St
Rabatte
Vordach
Tankstelle
Betonplatte
Tanksäule
Parkplatz
Parkplatz aufheben
Rabatte + Mauer
Rabatte abbrechen
Ortbetonmauer
L= ca. 12.6 m H= ca. 1.35 m
F6678
F3058HF
W3408
W4992
W3141
W4449
W4448
167
168
166
PP
KS
2.36
9.00
163.15
96.39
106.17
111.84
117.24
126.88
139.88
8
9
10
11
12
13
14
Camion B SN 640 271a
3.00
6.20
1.80
11.00
2.50
min. Achsradius
= 10.0 m (Normalfall)
wälli
Ingenieure
3105-0117
Beilage Schleppkurven
Situation 1:200
10.03.2023 / dsc