



Tiefbauamt

02

Kantonsstrasse **Nr. 8**
RMS-Kilometer **15.705 – 15.840**
Gemeinde **Jonschwil**
Bauobjekt **LV-Schwachstelle Brücke SBB, Schwarzenbach**

Plan, Massstab **Technischer Bericht**

Projektverfasser Tiefbauamt Kanton St. Gallen Strassen- Kunstbautem Lämmli Brunnenstrasse 54 9001 St. Gallen T 058 229 14 06 www.tiefbau.sg.ch	Genehmigungsvermerke Entwurf	vom TBA freigegeben		
Plan 01.02 Projekt O9.010.007.7602 Mn/FGS FinV	Ausfertigung für	Format A4		
Vorstudie Vorprojekt	Entwurf	Gezeichnet	Geprüft	Datum
Bauprojekt	RuB		LoC	29.06.2021
Genehmigungs-/Auflageprojekt				
Ausschreibung				
Ausführungsprojekt				
Dok. des ausgeführten Werks				



Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Ausgangslage	4
3	Projektbeschrieb	4
3.1	Grundlagen	4
3.2	Projekt	4
3.3	Werke	6
3.4	Öffentlicher Verkehr	7
4	Umwelt	7
4.1	Umweltbaubegleitung	7
4.2	Archäologie, historische Verkehrswege, Kulturgüterschutz	7
4.3	Altlasten	7
4.4	Boden, Fruchtfolgeflächen	8
4.5	Wald, Rodungen	8
4.6	Grund- und Oberflächengewässer	9
4.7	Entwässerung	10
4.8	Lärm	10
4.9	BLN Gebiet	10
5	Verkehrssicherheit, Unfallstatistik	11
6	Termine und Bauablauf	11
7	Kosten	11
8	Landerwerb	11
9	Unterschrift	12

Beilagen:

- Interne Mitteilung vom 26. Oktober 2020
- Kurzbericht, Bodenbelastungen Stützkonstruktion /Böschungssicherung FS Geotechnik vom 07. April 2021

1 Zusammenfassung

Eine neue Radführung mittels eines abgetrennten Radweges soll die vorhandene Langsamverkehrsschwachstelle beheben. Der neue Radweg führt ab der Flawilerstrasse entlang der Böschung zur Thur unter dem zweiten Brückenbogen des SBB Viadukts hindurch und schliesst an der Wilerstrasse wieder an den bestehenden kombinierten Geh- und Radweg an. Der neue Radweg führt durch das BLN- Gebiet und einen Schutzwald.

2 Ausgangslage

Durch den Neubau des Kreisels und der Bushaltestelle auf der Wilerstrasse in Schwarzenbach verursacht, besteht für den Radverkehr unter dem SBB-Viadukt eine schwerwiegende Schwachstelle. Mittels Markierungen wurde versucht die Situation zu entschärfen. Ohne bauliche Massnahmen kann aber das Defizit nicht behoben werden. Aufgrund der Unfallgefahr hat das Tiefbauamt ein Variantenstudium ausgelöst. Insgesamt wurden acht Varianten untersucht und beurteilt. Die Variante 5.3 Aufschüttung erreichte die höchste Punktzahl und wurde als Bestvariante im Rahmen des vorliegenden Vorprojektes vertieft projektiert.

3 Projektbeschreibung

3.1 Grundlagen

Das vorliegende Projekt basiert auf folgenden Grundlagen:

- Interne Mitteilung vom 26. Oktober 2020 (Variantenstudium)
- Vermessungsaufnahmen
- Pläne und Dokumente des ausgeführten Projektes Sanierung Knoten Thurbrücke
- Rückmeldung Dominik Thiel vom 16. November 2020 (Email)
- VSS Norm 40201 und 640 060
- Richtlinien und technische Grundlagen des Kantons St.Gallen
- SBB Archivpläne der Brücke
- Geotechnische Untersuchungen FS Geotechnik

3.2 Projekt

Das Projekt sieht vor, den kombinierten Geh- und Radweg im Bereich des SBB-Viaduktes aufzuheben. Die Fussgängerinnen und Fussgänger sollen weiterhin entlang der Fahrbahn geführt werden. Die Velofahrenden sollen einen neuen separaten Radweg unter dem zweiten Brückenbogen hindurch bekommen. Damit können die Sichtweiten für die Velofahrenden gemäss der Norm eingehalten werden und die Schwachstelle behoben werden.



Abbildung 1: Situation Radweg

Normalprofil

Es ist vorgesehen, einen 3,2 Meter breiten Radweg mit beidseitigem Bankett von 0,5 Meter zu erstellen.

GNP:

- 1,20 Meter Lichtraumprofil Velo bergwärts
- 0,40 Meter Einseitiger Zuschlag bei Steigung (>8 Prozent)
- 0,20 Meter Sicherheitsabstand Gegenverkehr
- 1,20 Meter Lichtraumprofil Velo abwärts
- 0,20 Meter Schräglagezuschlag (Kurve)
- 3,20 Meter Total Radweg**

Oberbau

Das Projekt sieht einen Standardoberbau vor:

- Deckschicht	AC 8 N, B70/100	30 mm
- Tragschicht	AC T 16 N, B70/100	50 mm
- Foundation	UG 0/45, OC 85	min. 37 cm

Bei Überfahrten:

- zusätzlich	AC T 22 N, B70/100	70 mm
--------------	--------------------	-------

Querprofil

Es ist ein einseitiges Quergefälle von 2 Prozent vorgesehen. Die Sicherung der Böschung erfolgt mittels einer auf Mikropfählen fundierten Schwergewichtsmauer aus Bollensteinen wo Böschungen nicht möglich sind.

Querprofil 1 36.00

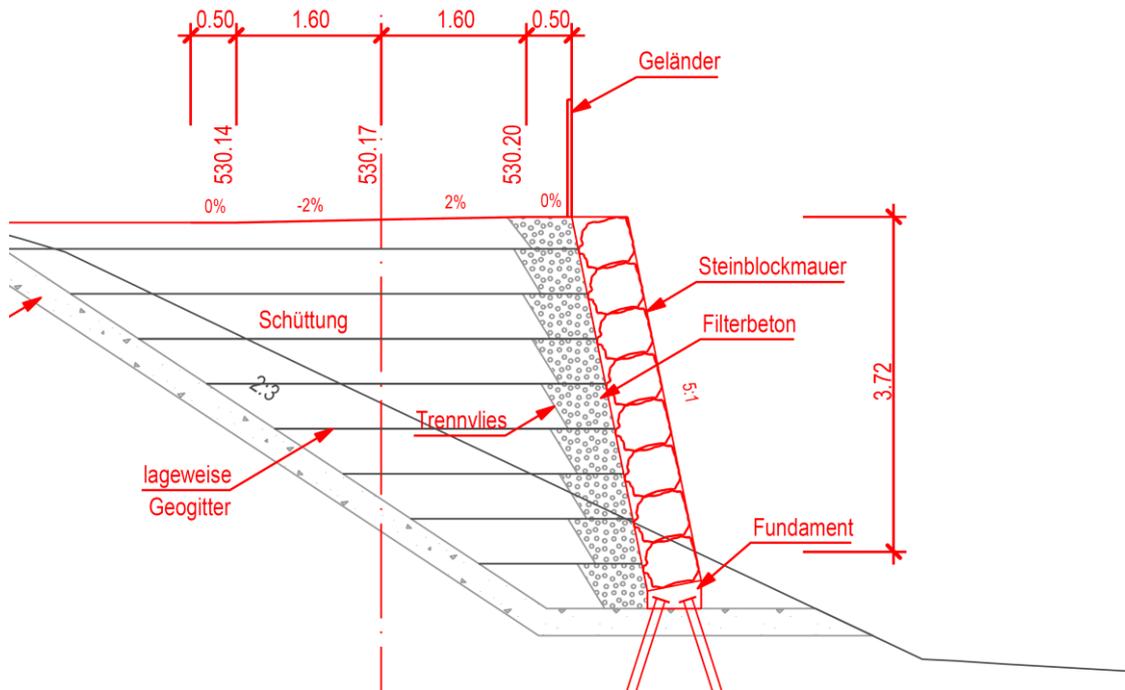


Abbildung 2: Querprofil mit Schwergewichtsmauer

Längsprofil

Das maximale Längsgefälle beträgt 9 Prozent und überschreitet damit das in der Norm anzustrebende Längsgefälle von 5 Prozent bis 100 Meter Länge klar. Eine normkonforme Ausbildung des Längsgefälles würde aber unverhältnismässige Eingriffe in Böschung und das BLN Gebiet bedeuten. Aufgrund der topografischen Randbedingungen wurde in Absprache mit der Fachstelle Fuss- und Veloverkehr entschieden die Variante mit einer maximalen Steigung von 9 Prozent weiter zu verfolgen.

3.3 Werke

Die bestehenden Werkleitungen sind im Werkleitungsplan ersichtlich. Die Werkleitungen werden im Rahmen des Ausführungsprojektes koordiniert.

Beleuchtung

Es ist vorgesehen den Radweg analog der Strasse zu beleuchten. Das Beleuchtungsprojekt wird im Rahmen des Bauprojektes erarbeitet. Es sind Kandelaber mit tiefem Lichtpunkt zu verwenden.

4.4 Boden, Fruchtfolgeflächen

Es sind in der unmittelbaren Nähe keine Fruchtfolgeflächen vorhanden.

4.5 Wald, Rodungen

Der neue Radweg verläuft durch den Wald. Der Wald ist mit der Funktion Schutzwald im Geoportal eingetragen.



Abbildung 4: Wald gemäss Geoportal 10. Mai 2021

Die Erstellung des Radweges erfordert Total Rodungen von rund 1256 m², wobei 407 m² wieder aufgeforstet werden können. Der Bereich zwischen der Kantonsstrasse und dem neuen Radweg wird nicht mehr als Wald klassiert und somit das als Wald ausgeschiedene Brückenwiderlager ebenfalls berichtigt. Die Fläche um das Widerlager der SBB Brücke soll wieder bepflanzt werden. Die effektive Fläche des Radweges von 340 m² sind mittels Aufforstungen zu kompensieren. Die Ersatzaufforstung erfolgt in der politischen Gemeinde Degersheim und wird dem vorliegenden Projekt mit 15.00 Franken pro Quadratmeter verrechnet. Dem Projekt erwachsen demnach für die Ersatzaufforstung Kosten von voraussichtlich 5'100.00 Franken.

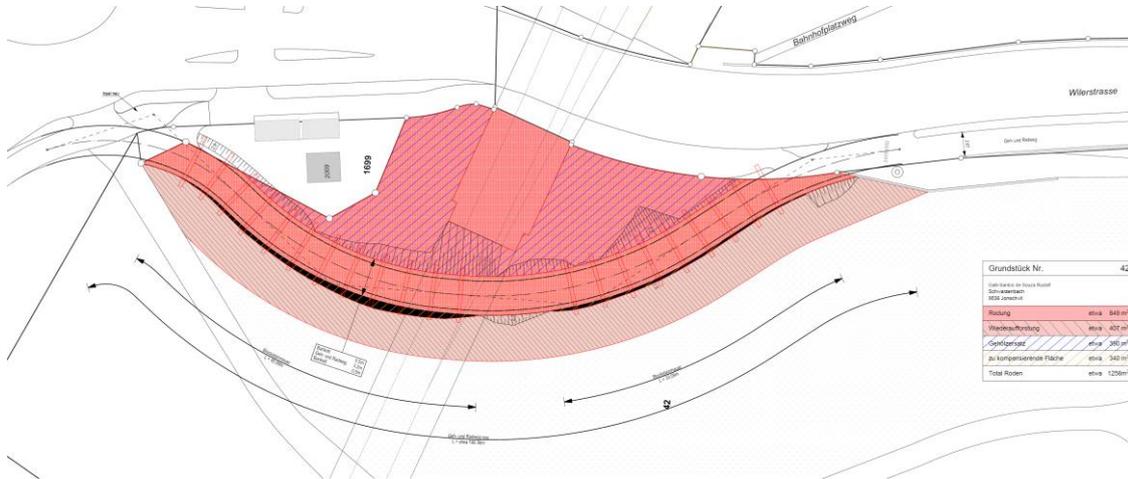


Abbildung 5: Ausschnitt aus Rodnungsplan

4.6 Grund- und Oberflächengewässer

Der Veloweg liegt im Bereich der Thurböschung. Der Gewässerraum wird nicht tangiert.



Abbildung 6: Gewässer Geoportal 10. Mai 2021

4.7 Entwässerung

Die Entwässerung erfolgt "über die Schulter" mit einem Quergefälle von 2 Prozent. Erfolgt die Entwässerung hangseitig wird ein mit Geröll gefüllter Sickergraben erstellt.

4.8 Lärm

Da es sich um einen Radweg handelt ist das Thema Lärm nicht von Bedeutung.

4.9 BLN Gebiet

Der neue Radweg verläuft durch das BLN- Gebiet (BLN 1414) Thurlandschaft Lichtensteig – Schwarzenbach. Das BLN-Gebiet endet mit seiner nördlichsten Ausdehnung direkt bei der angrenzenden Brücke der Kantonsstrasse Schwarzenbach – Rickenbach. Die Eisenbahnbrücke liegt also noch im Perimeter des BLN-Gebietes.

Das Amt für Natur, Jagd und Fischerei kommt zu folgender Einschätzung gemäss Anfrage im Rahmen der Studie:

Der geplante Radweg hat keinen Einfluss auf die Thur. Die Dynamik und die Natürlichkeit der Thur wird durch den geplanten Radweg ebenfalls nicht eingeschränkt, da die bestehenden Brückenpfeiler die räumlichen Verhältnisse abstecken. Im Bereich des Brückenbogens und oberen Abgrenzung des Flusseinschnittes gibt es Veränderungen bzw. müssen vorhandene Gehölze gerodet werden.

Da der Radweg im Bogen der Eisenbahnbrücke geführt werden kann, ergeben sich nach Erachten des Amt für Natur, Jagd und Fischerei keine schwerwiegenden Eingriffe, da im Bereich des Brückenbogens für einen Radweg genug Platz vorhanden sein sollte. Bei der Planung des Radweges muss der Aufbau und die Materialisierung der Böschung auf bestmögliche Integration in die Flusslandschaft bzw. in den Brückenkomplex geachtet werden. Erhebliche Konflikte sind nicht ersichtlich. Ein ENHK-Gutachten wird als nicht notwendig erachtet.

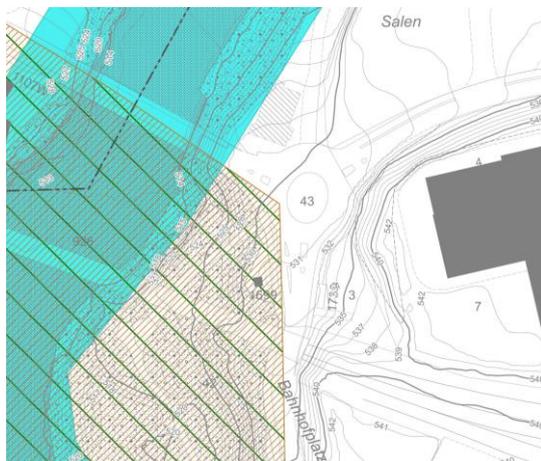


Abbildung 7: Naturschutzinventare, Bund und Kanton SG Geoprotal 10. Mai 2021

5 Verkehrssicherheit, Unfallstatistik

Infolge des kombinierten Geh- und Weges der Querung des Wartebereichs der Bushaltestelle und der ungenügenden Sichtweiten und Breiten im Bereich der SBB Brücke ist dringender Handlungsbedarf notwendig. In den letzten Jahren haben sich aufgrund der Schwachstelle mehrere Unfälle ereignet. Polizeilich erfasst wurde nur ein Unfall am 10. Juli 2015 mit zwei Leichtverletzten. Es sind aber weitere Unfälle mit Verletzten bekannt (18. Oktober 2019-Schlüsselbeinbruch, 1. Juni 2020-Schulterverletzung). Mit der Realisierung des separaten Geh- und Radweges können die Defizite behoben werden. Um die Akzeptanz des Radweges zu fördern und die Verkehrssicherheit zu erhöhen wird der Radweg im Wald beleuchtet.

6 Termine und Bauablauf

Vorgesehener Projektablauf:

- | | |
|--|----------------|
| - Vorprojekt | bis Juli 2021 |
| - Stellungnahmen Vorprojekt | August 2021 |
| - Bauprojekt | Herbst 2021 |
| - Art. 35 StrG, Anhörung der Gemeinde und Kostengutsprache | Winter 2021/22 |
| - Projektgenehmigung durch Baudepartement | Winter 2021/22 |
| - Auflage | Frühling 2022 |

7 Kosten

Die Kosten werden im Rahmen des Bauprojektes ermittelt.

An das Bauvorhaben hat die politische Gemeinde Jonschwil einen Anteil zu leisten.

Gemäss Art. 69 Abs. 1 StrG beträgt der Anteil der politischen Gemeinde Jonschwil 35 Prozent an die Kosten für Geh- und Radwege.

Das Projekt ist in keinem Agglomerationsprogramm enthalten.

8 Landerwerb

Für die Erstellung des Radweges ist eine vorübergehende Beanspruchung von 800 m² notwendig. Der definitive Landerwerb beträgt rund 361 m². Im Rahmen der weiteren Projektbearbeitung wird eine Dienstbarkeit anstelle eines definitiven Landerwerbs geprüft.

9 Unterschrift

Projektleiter:

St.Gallen, 30. Juni 2021

Tiefbauamt, Kanton St.Gallen



Balz Ruprecht
Leiter Strassenbau St.Gallen

Interne Mitteilung

Datum 26.10.2020
Verfasser Litscher Daniel / Stenzel Ina / Temizkan Denis
Verteiler Bundi Sascha / Vögeli Rudolf

zur Kenntnis John Marcel, Lendenmann Werner
Häberli Roger

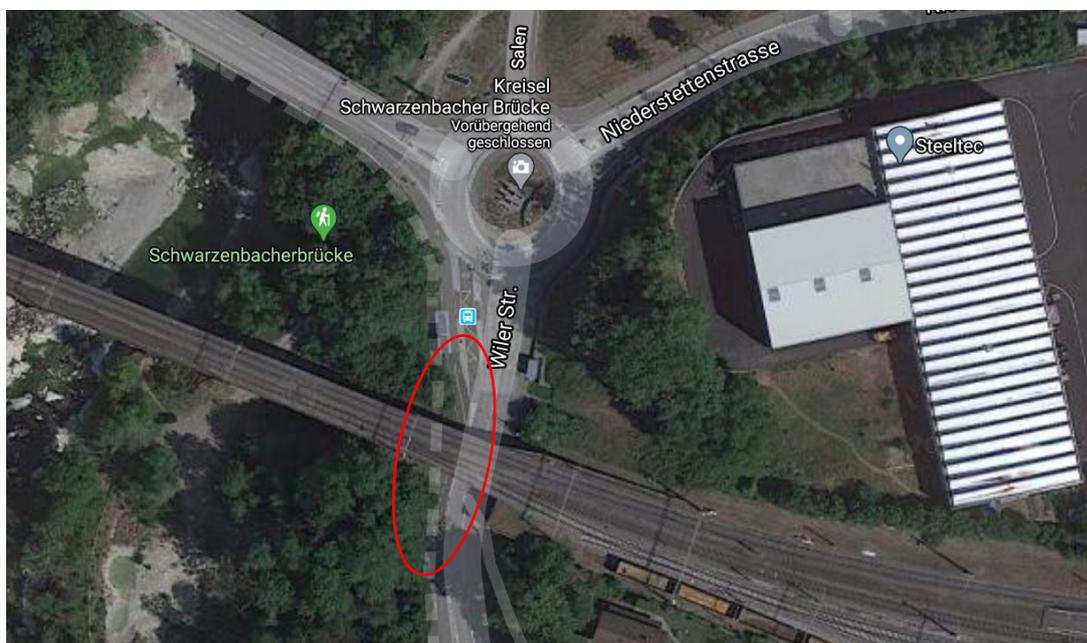
Litscher Daniel
Projektleiter Fuss- und Veloverkehr
Tiefbauamt
Mobilität und Planung
Lämmlibrunnenstrasse 54
9001 St.Gallen
T 0582293175
daniel.litscher@sg.ch
www.tiefbau.sg.ch

Situation Schwarzenbach – SBB Unterführung – Gemeinde Jonschwil

Ausgangslage

Durch den Neubau des Kreisels und der Bushaltstelle auf der Wilerstrasse in Schwarzenbach verursacht, besteht für den Radverkehr unter dem SBB-Viadukt eine schwerwiegende Schwachstelle. Mehrere Unfälle haben diese Problematik verschärft. Diese Situation ist mittlerweile sowohl in den Medien als auch in der Politik ein Thema.

An einer Begehung vor Ort am 6. August 2020 mit der KAPO (Werner Lendenmann, Roland Rüegg) und MoP (Ina Stenzel, Daniel Litscher) wurde die Situation besprochen.



Lage der Schwachstelle (Quelle:Google maps)

Seit dem Umbau der Bushaltstelle wurde zwischenzeitlich eine markierte Abweislinie auf dem kombinierten Rad- Gehweg erstellt. Dies brachte nicht den gewünschten Erfolg. Die Situation wurde daraufhin mit Piktogrammen und Richtungszeigern ergänzt. Als vorerst letzte Sofortmassnahme wurden Aufmerksamkeitsfelder ergänzt, um die Geschwindigkeit zu reduzieren.



Situation von Schwarzenbach



Situation nach Unterführung

Situation vor Ort – Fahrtrichtung Wil

Die Situation am beschriebenen Ort ist sehr gefährlich. Eine Bushaltestelle mit Fahrgästen, ein Wanderweg, relativ viele Velofahrer in beide Fahrrichtungen, viel Schwerverkehr und ein hoher DTV (12'246, 2019) machen die Situation kompliziert. Das Gefälle der Strasse führt zu einer erhöhten Geschwindigkeit der Velofahrer. Mit den markierten Querbalken wurde das bestmögliche getan, um die Geschwindigkeit senken zu können. Durch die Piktogramme und die durchgezogene Sicherheitslinie wird der Radverkehr gezwungen, sich möglichst entlang des Strassenrands durch die Unterführung zu fahren. Dadurch entsteht Für abwärtsfahrende Velofahrer ein Konflikt mit entgegenkommenden Fahrzeugen, was Velofahrer veranlasst, sich tendenziell in der Mitte zu halten. Entgegenkommende Velofahrer können von beiden Seiten nicht bzw. erst im letzten Moment gesehen werden.



Situation in Unterführung



Situation bei Bushaltestell

Situation vor Ort – Fahrtrichtung Schwarzenbach

Vom Kreisels kommend, muss als erstes die neue Bushaltestelle befahren werden. Das Vordach, die Veloabstellplätze sowie der gepflasterte Vorbereich drängen den Velofahrer in Richtung der Fahrbahn. Nach der Bushaltestelle wird der Radfahrer an den rechten Trottoirrand gedrückt. Die Sicherheitslinie sowie die Querbalken weisen den Radfahrer darauf hin, dass eine Engstelle folgt. Ohne die Möglichkeit zu sehen, ob jemand von Richtung Schwarzenbach kommt, muss in die Unterführung eingebogen werden. Durch die Steinmauer wird der Radfahrer in die Mitte des Trottoirs gedrückt.



Situation im Bereich Bushaltestelle



Situation bei Zufahrt zur Unterführung

Fussgänger

Durch die Markierung für Velofahrer fühlt sich der Fussgänger nicht wahrgenommen. Wegen den hohen Geschwindigkeiten der Velofahrer besteht auch ein Gefahrenpotenzial für Fussgänger.

Problemstellen

Die Problematik betrifft den engen Querschnitt des kombinierten Rad- Gehwegs sowie die Sichtbeziehungen in den Bereichen vor der Engstelle. Beide sind nicht Normgerecht und können unter keinen Umständen eingehalten werden.

Eine weitere Problemstelle befindet sich bei der Bushaltestelle, wo der Radverkehr vor der Bushaltestelle durchgeführt wird und es zu Konflikten mit den ÖV-Nutzern kommt.

Erfolgte Massnahmen

Im Bereich Markierungen wurde das bestmögliche unternommen, die Situation zu verbessern. Dazu zählen:

- Die Sicherheitslinie auf dem Rad- Gehweg
- Die Velopiktogramme mit Richtungspfeilen
- Die Quermarkierungen um die Geschwindigkeit zu senken

Neben den Markierungen wurden bis anhin keine weiteren Massnahmen getroffen.



Sofortmassnahmen

Da betreffend Markierungen das bestmögliche bereits erfolgt ist, sind keine weiteren Massnahmen mit Bezug zur Markierung sinnvoll oder notwendig.

Betreffend Signalisation besteht noch die Möglichkeit, auch mit einem Signal auf die Gefahrenstelle hinzuweisen. Die KAPO prüft welches Signal besser geeignet ist (Engstelle, Gefahrenstelle). Das Signal soll zeitnah (Herbst 2020) ergänzt werden.

Die Hinweistafel vom Kanton betreffend die ausstehende Sanierung soll zeitnah weiter vom Rad- Gehweg weg verschoben werden (In September 2020 erfolgt). Die KAPO nimmt dazu Kontakt mit dem SKI Gossau auf.

Weitere Sofortmassnahmen machen aus Sicht KAPO und MoP keinen Sinn.

- Schwellen – führen zu stürzen und sind im Bereich der Unterführung eher eine weitere Gefahrenstelle als dass sie etwas verbessern. Mit grösserem Abstand der Schelle zur Unterführung wird die Geschwindigkeit bis zur Unterführung zunehmen.
- Schranken (versetzte Barrieren) – sind für Veloanhänger sehr unangenehm. Für Bergwärts fahrende Velofahrer sind sie dazu äusserst unattraktiv. Dies könnte unter Umständen zu Stau bei den Schranken führen. Im Umfeld der Unterführung ist eine Schranke nicht möglich, da nicht sichtbar. Weiter entfernt verliert sie die Wirkung, da die Distanz zur Unterführung gross wird und die Geschwindigkeit wieder steigt.

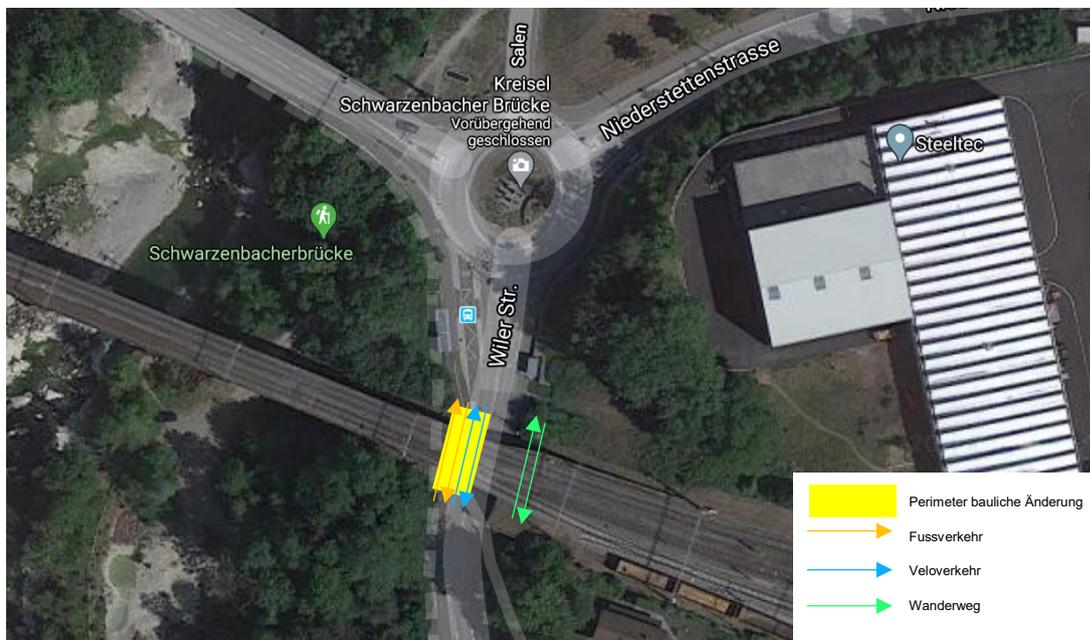
Fazit: es gibt keine Sofortmassnahmen, welche die Situation tatsächlich verbessern. Mit der zusätzlichen Signalisation wird auf die gefährliche Situation verwiesen. Dies hilft, löst aber nicht das Problem.

Es sind zwingend bauliche Massnahmen notwendig.

Bauliche Massnahmen

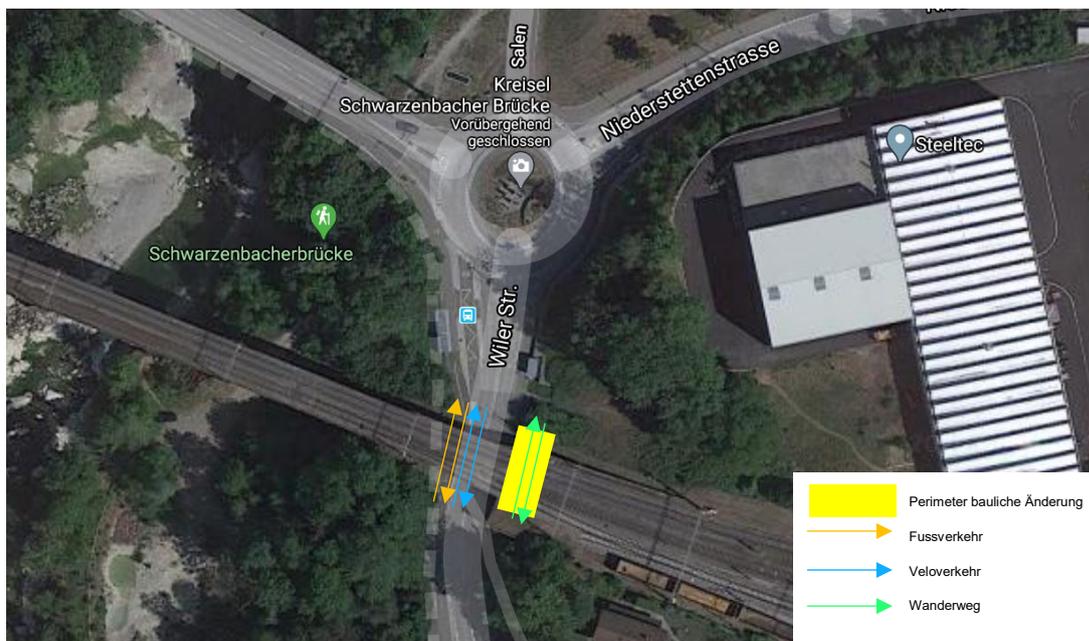
Variante 1: Verbreiterung Rad- Gehweg

Wegen den Schleppkurven des Busses von der Bushaltestelle in die Fahrbahn sowie den Schleppkurven der LKWs von Schwarzenbach abwärts, ist die Fahrbahnbreite gegeben. Abweichungen im Zentimeter Bereich werden wohl möglich sein, lösen aber das Problem nicht da die Sicht dadurch nur minim verbessert wird.



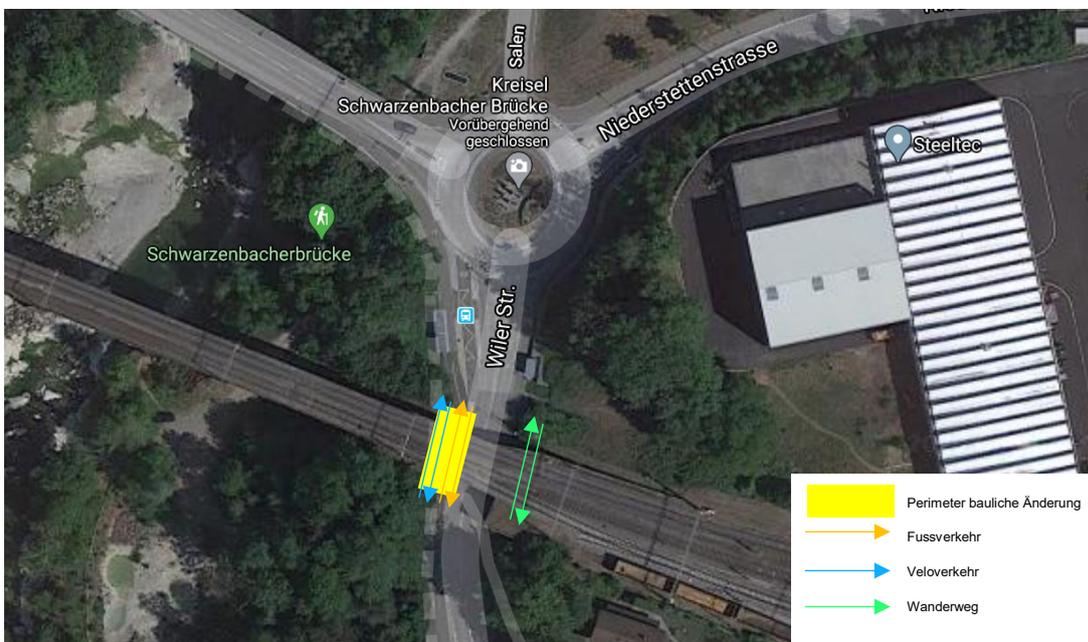
Variante 2: Verschmälerung Wanderweg

Eine Verschmälerung des Wanderwegs östlich der Unterführung (die gewonnene Breite wird dem Rad- Gehweg zugeschrieben) bringt keinen Nutzen, da die Stützmauer südlich der Unterführung die Schleppkurven der LKWs bestimmen. Entsprechend müssten das Eingangsportal der Unterführung sowie die angrenzenden Stützmauer alle verschoben werden. Die Kosten wären massiv, der Nutzen hingegen gering, da die Sichtbeziehung auf dem Rad- Gehweg nur minim verbessert wird.



Variante 3: Ausbau der Unterführung im Bereich Rad- Gehweg

Ein Ausbau müsste statisch überprüft werden. Aufgrund des Bogens oberhalb der Unterführung gehen wir davon aus, dass die Wände tragend sind und ein solcher Eingriff nicht ohne weiteres möglich ist. Eine Abklärung müsste von einem Spezialbüro erfolgen. Dabei wäre die SBB zwingend in das Projekt zu integrieren.



Variante 4.1: Zusätzliches Tunnel für den Radfahrer Bergwärts

Die Unterführung wirkt optisch so, als ob ein zusätzlicher Tunnel für den Radfahrer bergwärts möglich wäre. Dabei müsste eine Asphaltierte Fläche zum Viadukt gebaut werden und ein zusätzliches Tunnel erstellt werden. Von beiden Seiten her wäre der Platz vorhanden, um einen solchen Eingriff zu erstellen.

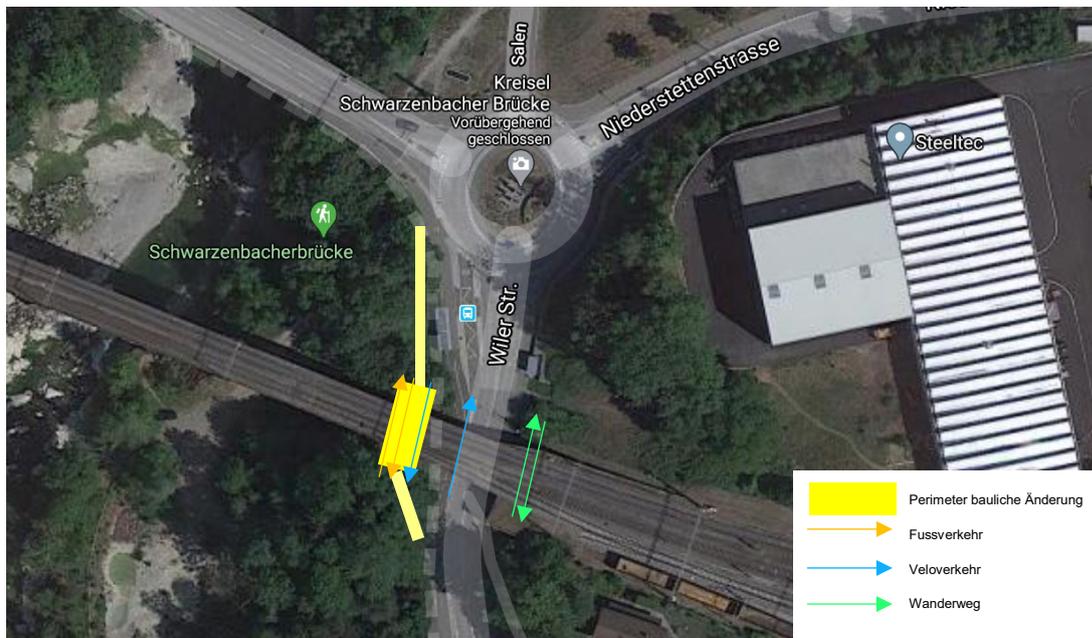
Der Fussverkehr in beide Richtungen würde mit dem bergwärts fahrenden Velofahrer geführt werden. Auch diese Variante müsste von einem Fachbüro überprüft werden. Die SBB wäre zwingend in das Projekt zu integrieren.



Zusätzliches Tunnel rechts Unterführung



Zusätzliches Tunnel links der Unterführung



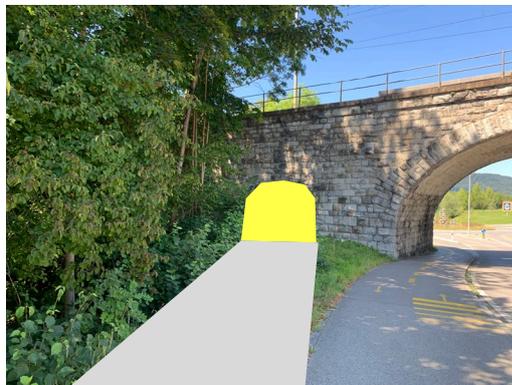
Variante 4.2: Zusätzliches Tunnel für alle Radfahrer

Der neue Tunnel wird etwas breiter gebaut und die Zuführung zum Tunnel werden so gebaut, dass die Sichtzonen in und um den Tunnel eingehalten werden. Somit könnte zukünftig der gesamte Radverkehr durch den neuen Tunnel und bestenfalls auch hinter der Bushaltestelle durchgeführt werden. Damit entfällt auch die gefährliche Situation vor der Bushaltestelle.

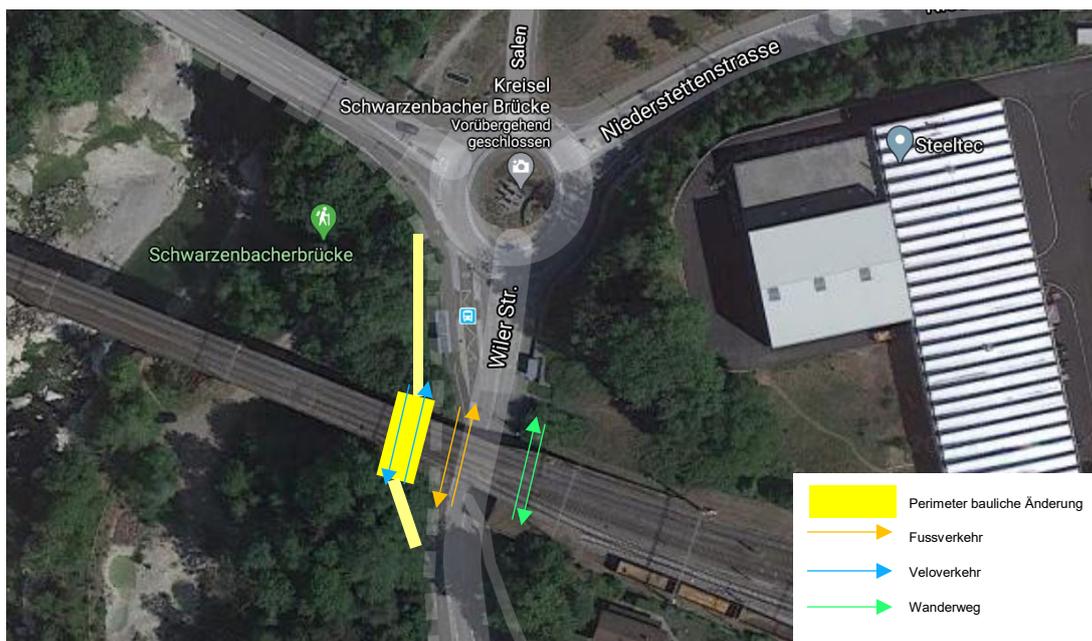
Der Fussverkehr wird in beide Richtungen auf dem Trottoir geführt. Durch die niedrige Geschwindigkeit des Fussverkehrs besteht keine Gefahr wegen den fehlenden Sichtbeziehungen bei der bestehenden Unterführung (Trottoir).



Zusätzliches Tunnel rechts Unterführung



Zusätzliches Tunnel links der Unterführung



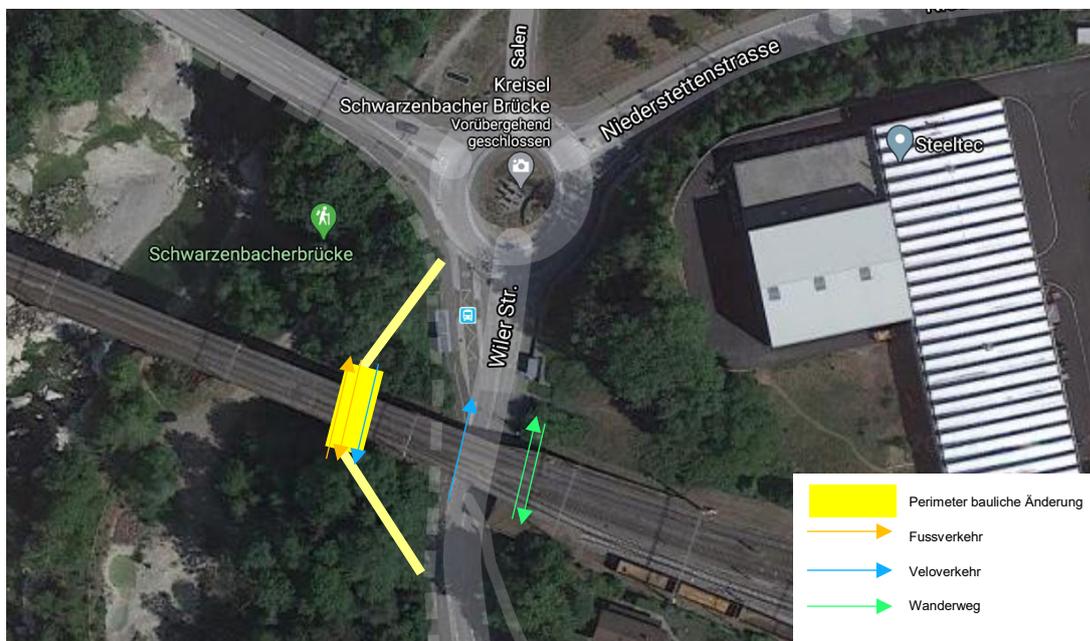
Variante 5.1: Zusätzliche Brücke für den Radverkehr bergwärts

Entlang der Thur, unterhalb der SBB-Brücke, wird eine neue Brücke für den Radverkehr bergwärts sowie die Fußgänger erstellt. Diese Verkehrsteilnehmer werden zusätzlich hinter der Bushaltestelle durchgeführt, um die Situation vor der Bushaltestelle zusätzlich zu verbessern.

Die Brücke kann in ihrem Bestand bestehen bleiben. Es braucht keinen Eingriff an diesem historischen Bauwerk.

Damit wird auf dem bestehenden Trottoir nur noch der Radverkehr in Richtung Kreisverkehr geführt.

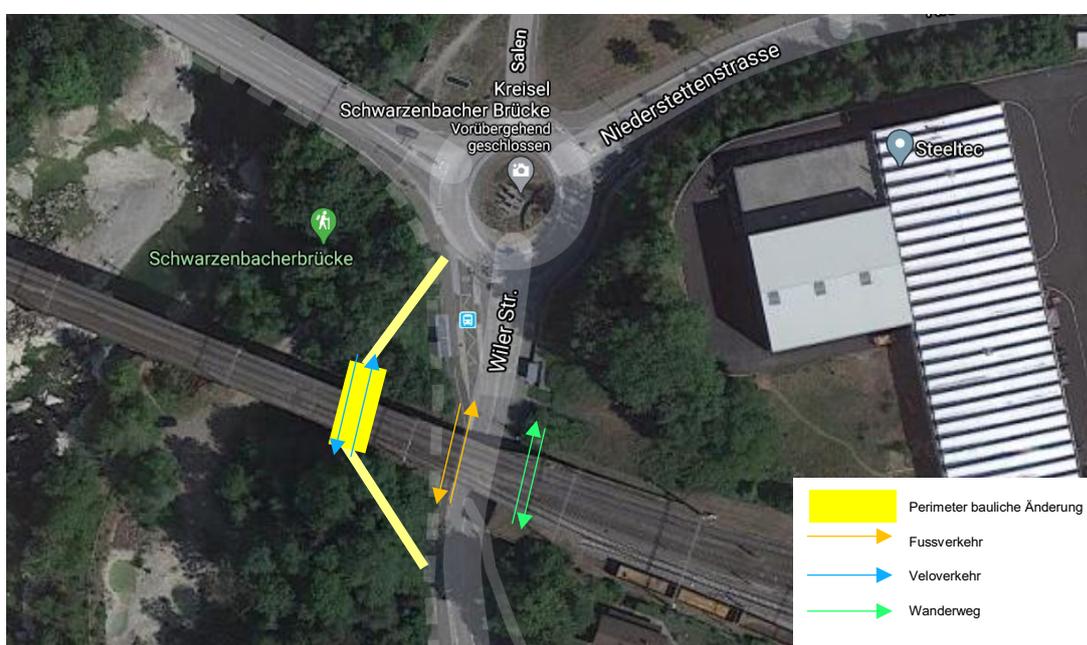
Auch diese Variante müsste von einem Fachbüro überprüft werden. Die SBB wäre zwingend in das Projekt zu integrieren.



Variante 5.2: Zusätzliche Brücke für gesamten Radverkehr

Entlang der Thur, unterhalb der SBB-Brücke, wird eine neue Brücke für den Radverkehr erstellt. Diese Verkehrsteilnehmer werden zusätzlich hinter der Bushaltestelle durchgeführt, um die Situation vor der Bushaltestelle zusätzlich zu verbessern. Der Fussverkehr wird wie gewohnt, auf dem Trottoir entlang der Kantonsstrasse geführt. Die Brücke kann in ihrem Bestand bestehen bleiben. Es braucht keinen Eingriff an diesem historischen Bauwerk.

Auch diese Variante müsste von einem Fachbüro überprüft werden. Die SBB wäre zwingend in das Projekt zu integrieren.

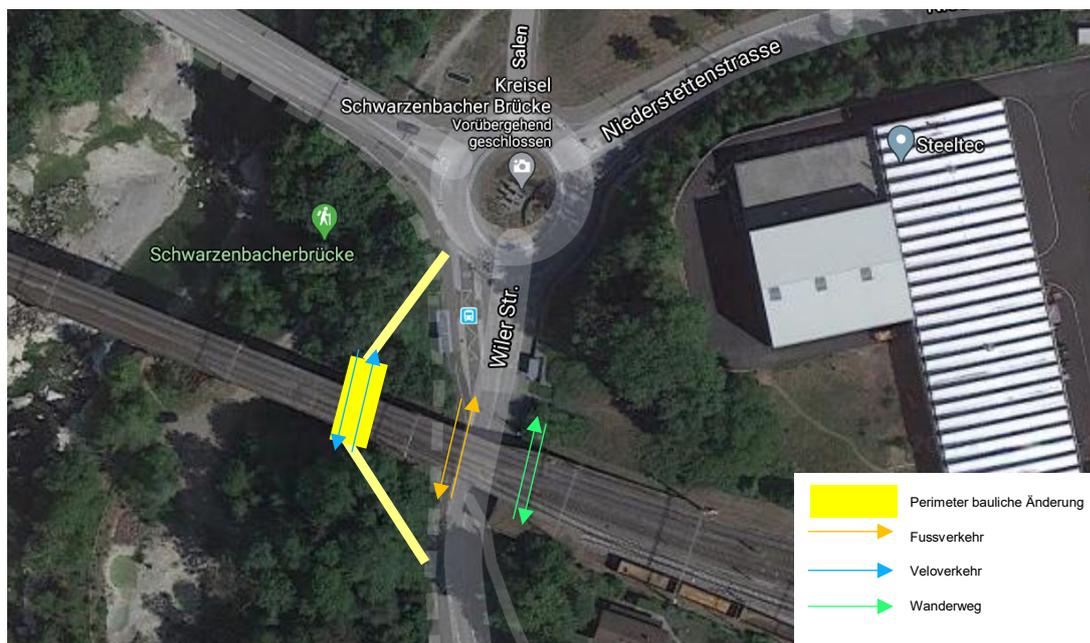


Variante 5.3: Aufschüttung unter der Brücke für den gesamten Radverkehr
Entlang der Thur, unterhalb der SBB-Brücke, wird der Boden aufgeschüttet für den Radverkehr in beide Richtungen.

Wie bei der Variante 5.1 wird dadurch die Situation vor der Bushaltestelle deutlich verbessert. Das Ein- und Aussteigen des Busses wird nicht mehr durch Velos gestört und diese Gefahrenstelle ist damit beseitigt. Das bestehende Trottoir würde nur noch von Fussgängern benützt werden und es braucht keinen Eingriff an der historischen Brücke. Vorteile dieser Variante, im Gegensatz der Variante 5.2, sind die wesentlich tieferen Kosten und die erhöhte Sicherheit der Velofahrer, da bei einer Brücke immer die Gefahr besteht, dass der Belag vereist und somit gefährlich für den Radfahrer wird. Der Radweg ist für die Radfahrer attraktiv zu gestalten und es sind flankierende Massnahmen zugunsten des Fussverkehrs zu erarbeiten.

Auch diese Variante müsste von einem Fachbüro überprüft werden. Die SBB wäre zwingend in das Projekt zu Integrieren.

Masse des Veloweges sind im Anhang 1 ersichtlich.





Situation von Schwarzenbach



Situation bei Bushaltestelle



Bewertung der Massnahmen

In der nachfolgenden Darstellung werden die verschiedenen Massnahmen bewertet. Die Bewertung erfolgte durch die Projektleiter (Ina Stenzel, Daniel Litscher und Denis Temizkan) der Abteilung Mobilität und Planung.

Bewertungskriterien

1. Sicherheit Veloverkehr
2. Sicherheit Fussverkehr
3. Sicherheit MIV
4. Bauliche Integration ins Ortsbild
5. Statische Machbarkeit (Annahme PL)
6. Entflechtung Verkehrsträger
7. Situation Bushaltestelle
8. Verkehrsfluss aller Verkehrsträger

Variante / Kriterien	Kurzbeschrieb Variante	Sicherheit Velo	Sicherheit Fuss	Sicherheit MIV	Baul. Integration Ortsbild	Statische Machbarkeit	Entflechtung Verkehrsträger	Situation Bushaltestelle	Verkehrsfluss Verk.teilnehmer	Bewertung
Variante 1	Verbreiterung Geh-Radweg (Strasse)	0	0	-1	2	2	-2	-2	-1	-2
Variante 2	Verschmälerung Wanderweg	0	0	-1	2	2	-2	-2	-1	-2
Variante 3	Verbreiterung	0	1	0	-2	-1	-2	-2	0	-6
Variante 4.1	Unterführung (baulich)	1	0	0	1	0	0	1	1	4
Variante 4.2	Tunnel Rad bergwärts	2	1	0	1	0	2	1	1	8
Variante 5.1	Brücke Rad bergwärts	1	1	0	2	1	1	1	1	8
Variante 5.2	Brücke Radverkehr	1	2	0	2	1	2	2	2	12
Variante 5.3	Aufschüttung	2	2	0	2	2	2	2	2	14

Bewertungsskala

Bewertung	
-2	Sehr schlechter Nutzen
-1	Schlechter Nutzen
0	Neutral
1	Guter Nutzen
2	Sehr guter Nutzen



Fazit

Nur ein baulicher Eingriff löst das Problem.

Sofortmassnahmen mit Markierungen oder einer zusätzlichen Signalisation können das Problem nicht beheben.

Der Variantenvergleich sowie die Bestvariante (5.3) wurde mit der Abteilung Kunstbauten (Rudolf Vögeli, Roger Häberli) am 6. Oktober 2020 besprochen und als richtig erachtet.

Weiteres Vorgehen

Das Problem und die Varianten wurden kantonsintern abgestimmt und besprochen.

Die Abteilung S+K (Kunstbauten) muss bestimmen, ob das Projekt intern erarbeitet werden kann oder ob ein externes Ingenieurbüro beauftragt werden soll. Dabei sind die personellen Ressourcen zu berücksichtigen.

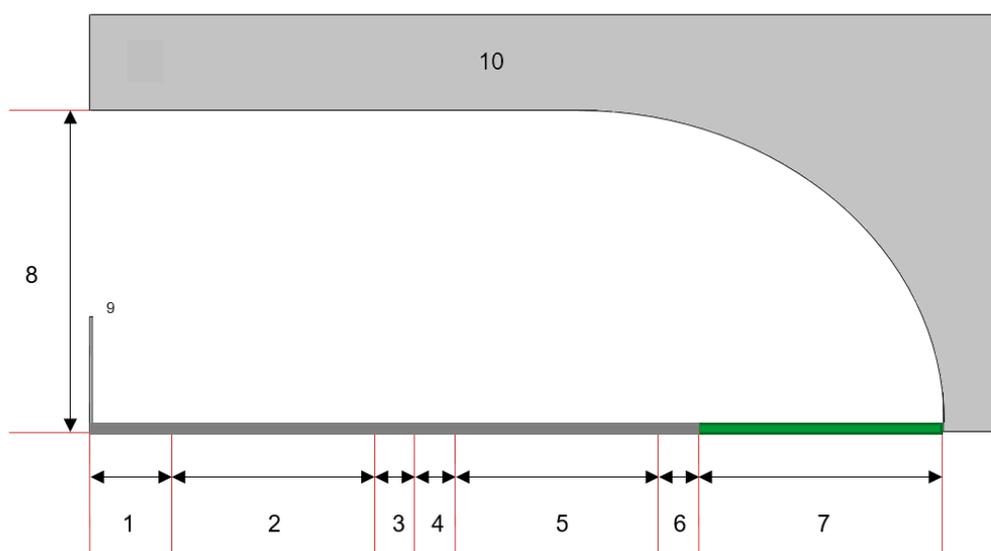
Das Projekt hat eine hohe Priorität, da die Verkehrssicherheit der Velofahrer nicht gewährleistet ist. Weiter ist die Situation bereits medial aufgefallen, so dass ein gewisser Druck auf dem Kanton lastet.

Dieses Dokument dient in Absprache mit S+K als Übergabedokument.

Für Fragen steht die Abteilung Mobilität und Planung jederzeit zur Verfügung.

Anhang 1 (Variante 5.3) Querschnitt Veloweg – erforderliche Breite

Die Strassenbreiten sind auf die VSS-Normen 40201 (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute) bezogen.
Weiter ist auf eine angemessene Beleuchtung zu achten.



1. Sicherheitsabstand zum Geländer	0.25m
2. Lichtraumprofil Velo bergwärts	1.20m
3. Einseitiger Zuschlag wegen der Steigung (Annahme 5%)	0.25m
4. Sicherheitsabstand Gegenverkehr	0.20m
5. Lichtraumprofil Velo abwärts	1.20m
6. Schräglagezuschlag (Kurve)	<u>0.20m</u>
	<u>3.30m</u>
7. Grünfläche (Sickerfläche, Abstand Tunnelwand)	<u>2.00m</u>
	<u>5.30m</u>
8. Mindesthöhe (Lichtraumprofil Velo)	<u>2.25m</u>
9. Geländerhöhe (gemäss SN; ca. 1.3m - 1.4m)	
10. Brücke	

Projekt **2021 442**
Bericht **1a** vom 7. April 2021
Koordinaten 2'722'600 / 1'256'260
Bearbeiter Fabian Ammann | D 071 274 52 03 | ammann@fsgeotechnik.ch

Jonschwil SG
Kt. Str. 8, RMS km 15.705–15.480
Kreisel/SBB-Brücke, LV Schwachstelle

Kurzbericht

Bodenbelastungen
Stützkonstruktion / Böschungssicherung

Bauherr,
Planung Tiefbauamt Kanton St. Gallen
Strassen- und Kunstbauten
Lämmli Brunnenstrasse 54
9001 St. Gallen
Balz Ruprecht | T 058 229 31 61 | balz.ruprecht@sg.ch

Version	Datum	Bemerkung	Autor
2021 442	16.3.2021		Fabian Ammann
2021 442 – 1a	7.4.2021	Anpassungen im Kapitel 6: Variantenstudie zu Schüttungen	Fabian Ammann

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	3
2. Ausgeführte Arbeiten	3
3. Lokale Untergrundverhältnisse	3
4. Untergrundeigenschaften	4
4.1. Baugrundwerte	4
5. Belastungen	4
5.1. Situation	4
5.2. Beprobung	5
5.3. Resultate und Bewertung	5
6. Variantenstudie zu Schüttungen	6
6.1. System bewehrte Erde	6
6.2. System Blocksteinmauer	7
6.3. Entwässerung	7
6.4. Variantenvergleich	7
7. Hangseitige permanente Böschungssicherung	8
8. Schlussbemerkungen	8

Anhangverzeichnis	Nummer
Übersicht 1:25'000 A4	1
Situation 1:250 A3	2
Profil 1-2 1:200 A3	3.1
Systemskizze Blocksteinmauer 1:100 A3	3.2
Rammsondierungen RS 1 – RS 4 A4	4
Fotoanhang	5
Untersuchungsbericht Bodenbeprobung	6

1. Einleitung

Balz Ruprecht, Leiter Strassenbau St. Gallen, beauftragte uns mit der Baugrunduntersuchung und der geologisch-geotechnische Begleitung eines Bauprojekts am SBB-Kreisel in Jonschwil SG.

Das Projekt beinhaltet eine Beseitigung der bestehenden Schwachstelle für den Langsamverkehr (LV). Der LV in Nord-Süd Richtung soll neu im westlich der Strasse zur Thur abfallenden Hang unter der SBB-Brücke durchgeführt werden. Dies bedingt tlw. grössere Schüttungen und/oder Stützbauwerke.

Zur Ausarbeitung des Berichts standen uns die Entwurfs-Vorprojektpläne (Situation, Quer- und Längsprofil) vom 28. Januar 2021 des kantonalen Tiefbauamts zur Verfügung.

2. Ausgeführte Arbeiten

Am 3. März 2021 wurden durch unsere Feldequipe insgesamt 4 Rammsondierungen auf Tiefen von 4.2–10.3 m abgeteuft. Der Untergrund war weitgehend trocken, nur bei RS 2 war dieser ab einer Tiefe von 9 m nass. Piezometerrohre zur Messung des Hangwasserspiegels wurden keine versetzt. Nur RS 2 wurde "ausgerammt". RS 1, 3 und 4 wurden nach ca. 4–5 m Tiefe abgebrochen, da die weitere Zusammensetzung des Untergrunds für das Projekt nicht relevant ist.

Zusätzlich wurde eine Bodenbeprobung in 4 Feldern und je 3 Tiefenstufen pro Feld durchgeführt.

Lage und Höhe der Sondierstandorte sowie die beprobten Flächen wurden mittels GNSS-Empfänger (LV 95) vermessen und sind in Anhang 2, die Profile der Rammsondierungen in Anhang 3 dargestellt.

3. Lokale Untergrundverhältnisse

Gemäss den am 3. März 2021 ausgeführten Rammsondierungen und dem Plan No. 648 / 2 vom 28. November 1925 der SBB Thurbrücke bei Schwarzenbach wird die Molasse in 5–10 m Tiefe erwartet. Die Felsoberfläche steigt dabei terrassenmässig gegen Osten an. Bei RS 2 ist man in einer Tiefe von ca. 10 m auf die Molasse gestossen. Die Molasse wird von alluvialen Ablagerungen überdeckt, dabei handelt es sich hauptsächlich um locker gelagerte Sandschichten mit teilweise kiesigen Zwischenlagen.

Tiefe (ca.)	Beschreibung
0 m bis 5...10 m	<p>Alluviale Ablagerungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sandig: Sand mit Silt und wenig Kies, locker gelagert - Kiesig: kiesiger Sand mit wenig Silt, locker bis mitteldicht gelagert <p>Schotter-Schüttung südlich der Brücke am Fuss des Brückenturms (siehe Fotos im Anhang 5)</p>
ab 5...10 m	<p>Molasse: Nagelfluh und Sandstein, untergeordnet auch Mergel möglich der Oberen Süsswassermolasse, hart</p>

Tabelle 1: Lokale Untergrundverhältnisse

4. Untergrundeigenschaften

4.1. Baugrundwerte

Nach den Ergebnissen der Sondierungen und aufgrund von Erfahrungen mit vergleichbaren Böden schätzen wir die charakteristischen Baugrundwerte für die verschiedenen Bodenschichten wie folgt:

Schichtbezeichnung	γ_k [kN/m ³]	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	M_{EK1} [MN/m ²]
Alluviale Ablagerungen:				
- Sandig	20	29	0	15...25
- Kiesig	21	32	0	25...35
Molasse	23	35 *2	10 *2	> 100

Tabelle 2: Baugrundwerte

γ_k	Charakteristisches Feuchtraumgewicht, geschätzter Erwartungswert
φ'_k	Charakteristischer Reibungswinkel nach Mohr-Coulomb (Initialscherfestigkeit), geschätzter Erwartungswert
c'_k	Effektive charakteristische Kohäsion nach Mohr-Coulomb (Initialscherfestigkeit), geschätzter Erwartungswert
M_{EK1}	Charakteristischer Zusammendrückungsmodul bei Erstbelastung, geschätzter Erwartungswert

- *1 Langandauernde Setzungen infolge Schrumpfung/Zersetzung organischer Schichten ohne äussere Lasten möglich
 *2 Entlang von mergeligen Zwischenschichten oder bei offenen Schicht- und Klufflächen Reibungswinkel ohne Kohäsion deutlich unter 20° möglich. Bei Dimensionierungen von Stützbauwerken oder ähnlich sind die Baugrundwerte in Abhängigkeit der Schichtneigung etc. eventuell deutlich abzumindern.

Die Einflüsse von stehendem oder fliessendem Wasser (Auftrieb, Strömungsdrücke, Scherfestigkeitsverluste durch Porenwasserüberdrücke etc.) sind zusätzlich zu berücksichtigen.

5. Belastungen

5.1. Situation

Im Kataster der belasteten Standorte (KbS) finden sich keine Einträge für den Projektperimeter. Es ist jedoch mit verschmutztem Aushubmaterial zu rechnen. Gleich neben RS 1 wurde ein altes Widerlager angetroffen und südlich der Brücke, am Fuss des Brückenpfeilers, befindet sich eine mit Efeu überwachsene Auffüllung mit einem Ausmass von ca. 200 m³ (siehe Anhang 5). Zumindest oberflächlich handelt es sich dabei um Schottermaterial. Eine allfällige Belastung des Schotters wurde nicht untersucht. Ist dieser verschmutzt, muss er gemäss der Aushubrichtlinie (AHR) resp. nach der "Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen" (VVEA) verwertet oder entsorgt werden.

Das Widerlager und Aushub mit mehr als 1 % Anteil an mineralischen Bauabfällen gilt bereits als verschmutzt und muss nach VVEA auf einer Deponie Typ B (Inertstoffdeponie) entsorgt werden, sofern die übrigen Grenzwerte eingehalten sind.

Weitere Aussagen zu Fremdanteilen bzw. deren Verteilung im Projektperimeter sind keine möglich, da es sich bei den ausgeführten Rammsondierungen um indirekte Untergrundaufschlüsse handelt.

Die Karte "Prüfperimeter Bodenverschiebung" enthält mehrere Einträge für den gesamten Projektperimeter. Entlang der Wilerstrasse handelt es sich dabei um einen 10 m breiten Streifen parallel ab

Fahrbahnrand. Und in Bezug auf die SBB Brücke ist in der Karte "Prüfperimeter Bodenverschiebung" zum einen ein 20 m breiter Streifen ab Brückenende und ein 10 m breiter Streifen ab Schotterrand eingetragen.

5.2. Beprobung

Da es sich um potenzielle Bodenbelastungen aus verschiedenen Quellen und in unterschiedlichen Bereichen des Bauprojekts handelt sind insgesamt 4 Felder in drei Tiefenstufen (0–20 cm, 20–40 cm und 40–60 cm) beprobt worden.

Die Felder 1 (Kreisel) und 2 (Anschluss Süd) befinden sich neben der Wilerstrasse. Gemäss Karte "Prüfperimeter Bodenverschiebungen" handelt es sich dabei um eine Strasse mit einem durchschnittlichen Tagesverkehr von $2'000 < DTV < 15'000$. Der Oberboden ist daher potenziell mit Blei und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (= primäre Leitsubstanzen) und Cadmium, Kupfer, Zink (= sekundäre Leitsubstanzen) belastet.

Der geplante Fahrradweg führt unter der Brücke durch, womit der Bereich unter der Brücke und ein 10 m breiter Streifen beidseitig der Brücke sowohl durch die Eisenbahn als auch die Brücke belastet sein kann. In der Folge wird dieser Bereich als Feld 4 (Brücke innen (Eisenbahn)) bezeichnet. Beim Feld 3 handelt es sich um die Bereiche, welche zwischen 10–20 m von der Brücke entfernt sind und somit theoretisch nur noch von der Brücke belastet sind. Der Oberboden von Feld 3 ist daher potenziell mit Cadmium, Blei und Zink (= primäre Leitsubstanzen) belastet, der Oberboden von Feld 4 mit Cadmium, Blei, Zink und zusätzlich Kupfer (= primäre Leitsubstanzen).

In einem ersten Schritt wurde jeweils die oberste Tiefenstufe (0–20 cm) im Labor der Bachema AG, Schlieren ZH, nach VBBo analysiert.

5.3. Resultate und Bewertung

Die Analyse der Mischproben nach VBBo lieferte folgende Ergebnisse (Bericht Bachema AG, Anhang 6):

Elemente [mg/kg TS]	1. Kreisel	2. Anchl. Süd	3. Stahl- brücke	4. Eisen- bahn	VBBo Richtwert	VBBo Prüf- wert	Sanie- rungswert
Blei	29	67	100	28	50	200	2000
Cadmium	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8	2	30
Chrom			18	15	50	200 P	-
Kupfer	20	58	35	29	40	150	1000
Molybdän			<1	<1	5	-	-
Nickel			17	18	50	100 P	-
Quecksilber			0.10	0.06	0.5	1 P	-
Zink	83	240	160	68	150	300	2000
PAK (Benzo(a)pyren)	0.53	1.3			0.2	1	10
Summe PAK	5.0	14			1	10	100

Grün: Ergebnis unter dem VBBo-Richtwert = unbelasteter Bodenaushub, keine Einschränkungen bei Verwendung des Bodens.

Orange: Ergebnis zwischen VBBo-Richt- und Prüfwert = schwach belasteter Bodenaushub, Boden vor Ort oder auf gleichermassen belasteten Flächen wieder anlegen oder Entsorgung auf Deponie Typ B.

Rot: Ergebnis über dem VBBo-Prüfwert (aber unter dem Sanierungswert) = belasteter Bodenaushub, Boden darf nicht mehr vor Ort verwertet, sondern muss einer Deponie zugeführt werden.

Im Bereich vom Anschluss Süd (Feld 2) ist der Boden mit PAK verschmutzt, so dass zumindest die obersten 20 cm auf einer Deponie entsorgt werden müssen. Um die Tiefe der PAK Verschmutzung beurteilen zu können, müssten auch die nächsten Tiefenstufen analysiert werden. Da es sich beim Feld 2 jedoch um ein kleines Probefeld von ca. 50 m² handelt, empfehlen wir aus Kostengründen vorerst keine weitere Tiefenstufe analysieren zu lassen. Alternativ schlagen wir vor, während den Aushubarbeiten den Oberboden von Feld 2 auf einem separaten Haufen zu lagern und vor dem Abtransport das Aushubmaterial nach VVEA zu beproben. Anhand dieser Analyse wird bestimmt, auf welchem Deponie Typ das Aushubmaterial entsorgt werden muss. Gemäss den ersten Resultaten ist anzunehmen, dass der Oberboden von Feld 2 auf eine Deponie Typ B gebracht werden muss.

Die weiteren beprobten Felder sind schwach belastet. Der Boden darf aber vor Ort oder auf gleichermassen belasteten Flächen wieder angelegt werden. Ist eine Entsorgung des Oberbodens vorgesehen, müssen zumindest die obersten 20 cm Bodenaushub auf einer Deponie Typ B entsorgt werden. Alle weiteren Tiefenstufen müssten für eine sachgerechte Entsorgung zuerst analysiert werden.

6. Variantenstudie zu Schüttungen

Permanente Schüttungen ohne Sicherungsmassnahmen sind auch bei der Verwendung eines hochwertigen Schüttmaterials und lageweiser Verdichtung nicht steiler als im Neigungsverhältnis von 2:3 auszuführen. Aufgrund des allgemeinen Terrains, welches teilweise bereits ein Neigungsverhältnis von 2:3 aufweist (siehe Profil 2), empfehlen wir die Schüttungen mit einem bewehrte Erde System oder einer Blocksteinmauer aufzubauen.

6.1. System bewehrte Erde

Die Schüttung wird mit einem Stützsystem (z.B. SYTEC TerraMur 2 oder R+F Ecowall) gesichert. Dabei sind Böschungsneigungen von 60° (Begrünung) oder im Spezialfall auch 80° (Stein- oder Schotterfront) möglich.

Die Sicherung der Böschung erfolgt dabei mit Frontelementen aus Stahl (roh oder verzinkt) und systematisch angeordneten Erdbewehrungen (Geogitter). Das System ist im standfesten Untergrund auf einem Betonfundament oder einem Kieskoffer mit ausreichender Tragfähigkeit zu fundieren. Bei Verwendung eines Betonfundaments muss dieses aufgrund des eher locker gelagerten Untergrunds mit Mikropfählen im Fels fundiert werden. Weiter ist die Entwässerung des Systems sicherzustellen. Eine Begrünung kann durch Mikrohumusierung und Extensivbegrünung erreicht werden.

Der Unterhalt ist aufwendig und, je nach Böschungshöhe, werden Spezialmaschinen benötigt.

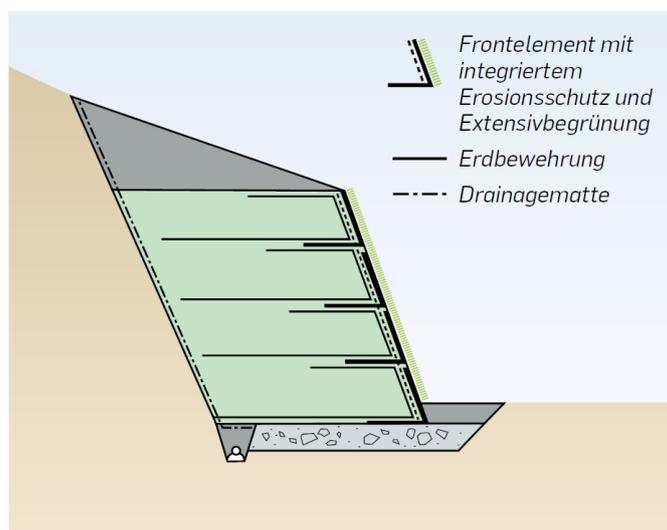


Abbildung 1: Systemskizze SYTEC TerraMur 2 (© SYTEC Bausysteme AG).

6.2. System Blocksteinmauer

Bei einer Sicherung mit einer Blocksteinmauer wird diese sukzessive mit der Schüttung aufgebaut und lageweise mit Geogittern verankert. Die Geogitter haben dabei bis in den Filterbeton zu reichen. Zudem ist am Fuss der Blocksteinmauer ein Betonverbindungsriegel notwendig, welcher mit Mikropfählen und allenfalls mit Bodennägeln in der Molasse verankert wird. Aufgrund der ausgeführten Rammsondierungen ist eine Flachfundation des Betonverbindungsriegel nicht zu empfehlen.

Eine Systemskizze der Blocksteinmauer ist im Anhang 3.2 dargestellt.

6.3. Entwässerung

Beide Systeme können über systematisch angeordnete Schotterschlitze entlang der Aushublinie entwässert werden. Dabei soll alle 3 m ein 40 cm x 40 cm grosser Graben entlang der gesamten Böschungshöhe erstellt werden. Diese Gräben sind mit einem HaTe Vlies vom restlichen Untergrund zu trennen und mit Schotter 32/50 zu füllen. Am Fuss der Aushubböschung sollen die Gräben unterhalb der Schüttung weitergeführt werden. Bei der Blocksteinmauer ist der Filterbeton mit dem Schotter zu verbinden, um auch dort für eine Entwässerung zu sorgen.

6.4. Variantenvergleich

Während bei der Variante 'bewehrte Erde' die Erdbauarbeiten verhältnismässig einfach ausgeführt werden können, ist bei der Blocksteinmauer ein Spezialunternehmen für die Foundation notwendig. Zudem ist der Aufbau der Blocksteinmauer schwieriger und somit auch die Kosten höher als beim System 'bewehrte Erde'. Der Unterhalt der Blocksteinmauer ist jedoch massiv geringer als beim System 'bewehrte Erde'. Zudem fügt sich eine Blocksteinmauer aufgrund der bestehenden SBB-Brücke gut in die Umgebung ein.

Bei beiden Varianten können bei den temporären Einschnitten Sicherungsmassnahmen erforderlich werden.

7. Hangseitige permanente Böschungssicherung

Hangseitig sind keine bis maximal 2 m hohe Einschnitte geplant. Diese können frei im Neigungsverhältnis von 2:3 geböscht werden.

Während der Ausführung der Rammsondierungen wurde im Bereich der geplanten Böschungen kein Hangwasser angetroffen. Die allgemeinen Wasserverhältnisse und Versickerungsfähigkeit des Untergrunds sollen während der Ausführung vom Geologen jedoch nochmals begutachtet werden. Allenfalls sind vereinzelte filtergewebeummantelte hangabwärts gerichtete Gräben aus Bruchschotter (32/50) einzubauen. Ob diese notwendig sind, ist vor Ort zu entscheiden.

Die Böschung soll mit Hilfe von Schwartenbrettern anhumusiert und konventionell bewirtschaftet werden.

8. Schlussbemerkungen

Die Aussagen und Angaben beziehen sich auf die durchgeführten Sondierungen und die Kenntnisse aufgrund der verfügbaren Unterlagen. Sie gelten nur für den uns bekannten Projektstand zum Zeitpunkt der Berichterstellung und sind in jedem Fall während der Ausführung durch den Geotechniker zu verifizieren. Lokale Abweichungen von den beschriebenen Untergrundverhältnissen sind möglich und müssen dem Geotechniker umgehend angezeigt werden, sodass die Aussagen des Berichts überprüft und, wenn erforderlich, Massnahmen angepasst werden können.

Die Foundation der Betonstützriegel muss geotechnisch dimensioniert werden.

St. Gallen, 7. April 2021



FS Geotechnik AG
Fabian Ammann

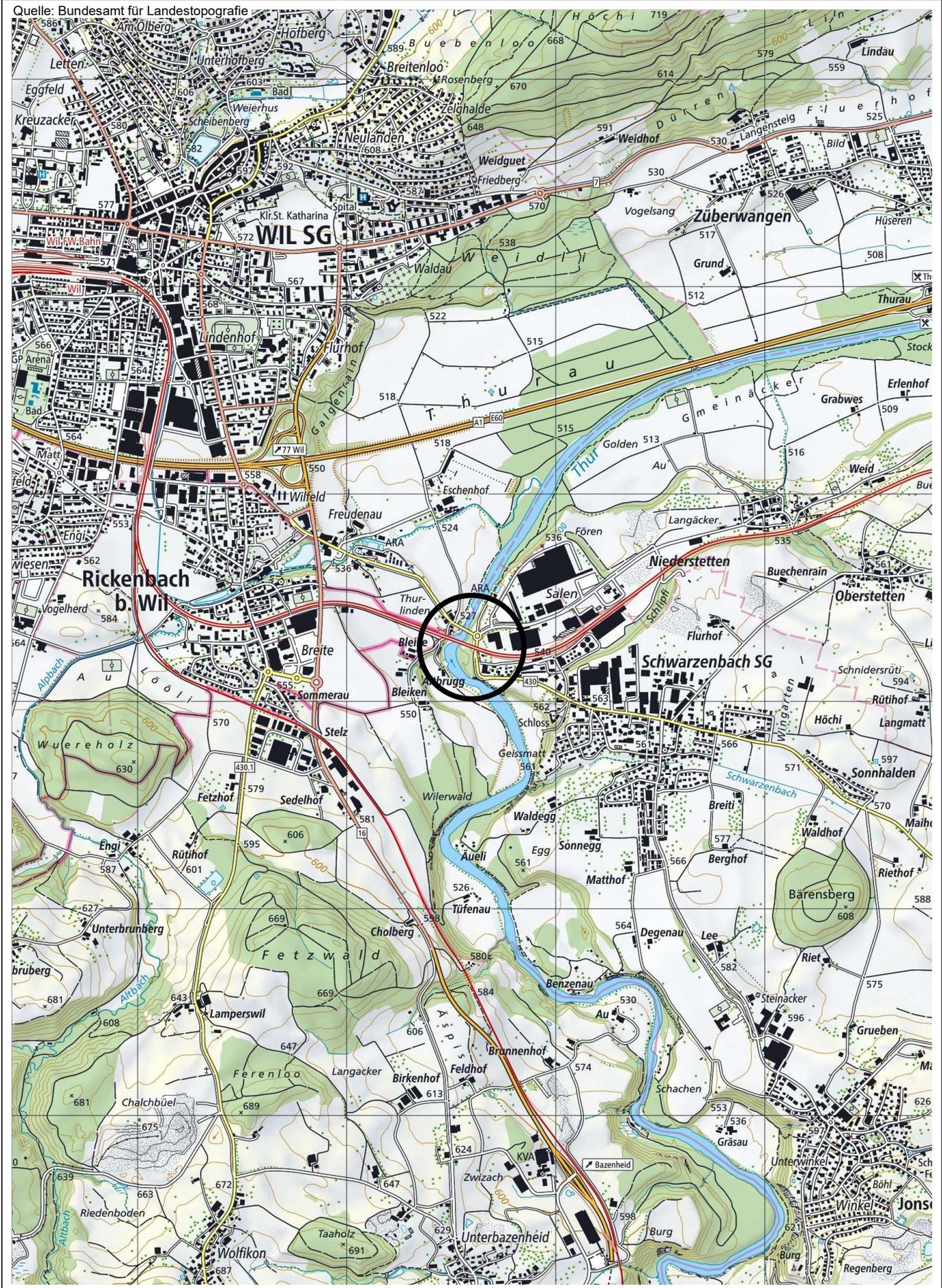
Verteiler Balz Ruprecht | TBA Kanton St. Gallen (PDF per Mail)

2021 442 Jonschwil SG
Kt. Str. Nr. 9, RMS km 15.705-15.840
Kreisel/SBB-Brücke, LV Schwachstelle

Übersicht 1 : 25'000

Zentrum: 2'722'600 / 1'256'260

Karte: TOPO-25-18 10.03.2021 10:43:00

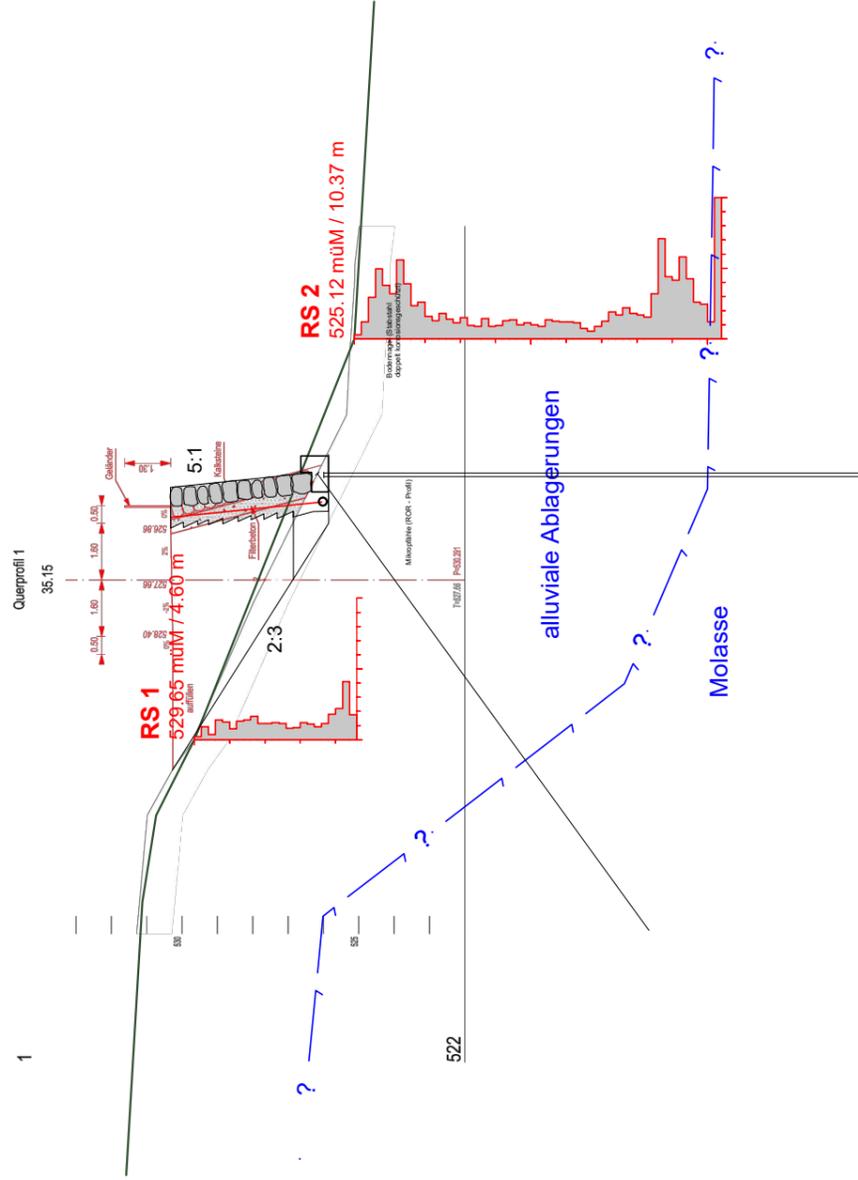


2021 442 Jonschwil SG
 Kreisel/SBB-Brücke Schwarzenbach
 LV Schwachstelle

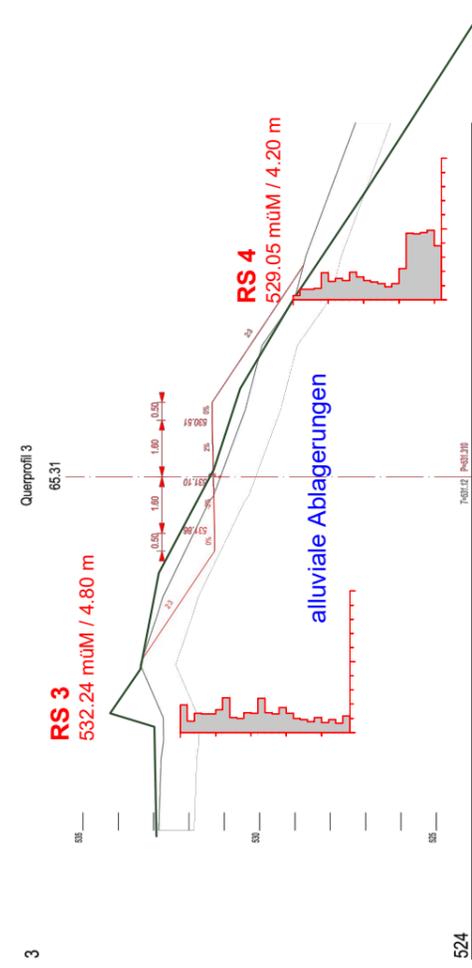
Profile 1 + 2 1:200

Version 1
 Bearbeiter AM
 Datum 7.4.2021

Datei P:\2021\2021442\12_cad\2021442ber001.dwg
 Format ISO full bleed A3 (420.00 x 297.00 mm)
 CTB ---
 Plotter DWG To PDF.pc3 Plotdatum 07.04.2021



Profil 1, z = 510.00 müM



Profil 2, z = 520.00 müM

2021 442 Jonschwil SG
 Kreisel/SBB-Brücke Schwarzenbach
 LV Schwachstelle

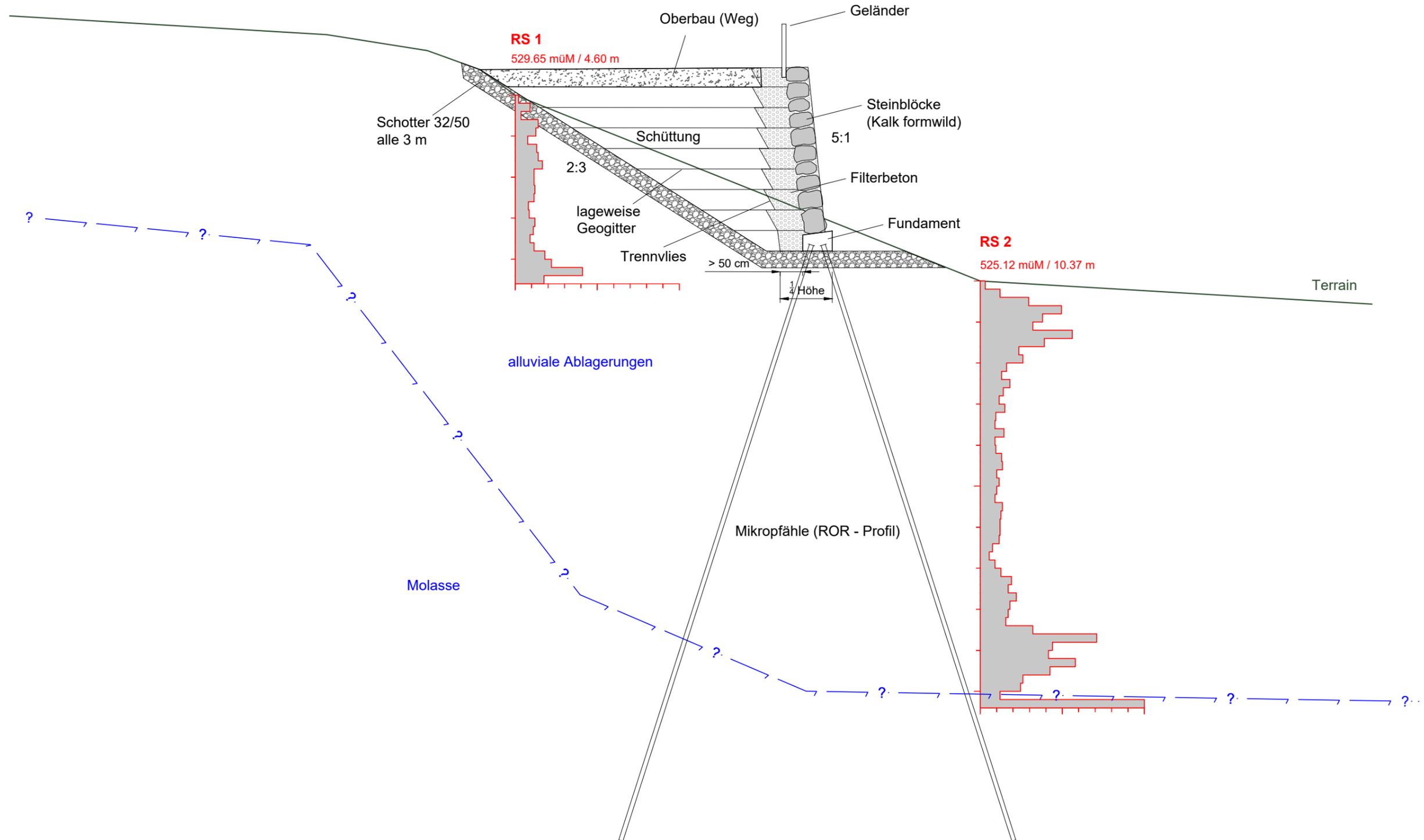
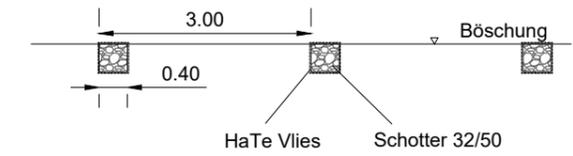
Systemskizze Blocksteinmauer 1:100

Version 1
 Bearbeiter AM
 Datum 7.4.2021

Datei P:\2021\2021442\12_cad\2021442ber001.dwg
 Format ISO full bleed A3 (420.00 x 297.00 mm)
 CTB ---
 Plotter DWG To PDF.pc3 Plotdatum 07.04.2021



Entwässerung: Längsschnitt durch Böschung



2021 442 Jonschwil SG
 Kt. Str. Nr. 9, RMS km 15.705-15.840
 Kreisel/SBB-Brücke, LV Schwachstelle

Rammsondierung RS 1

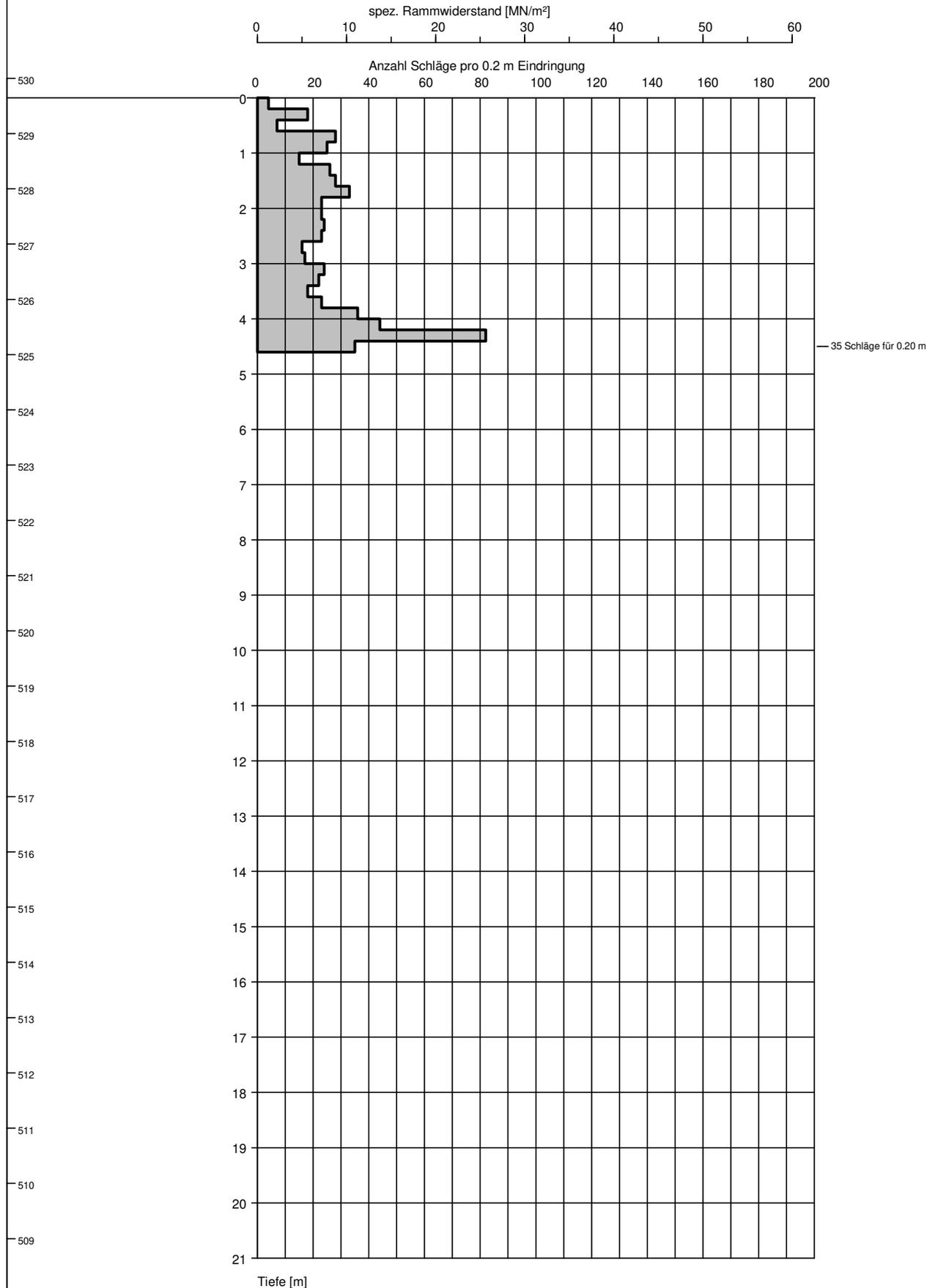
Sonde Typ VAWE: Masse 30kg, Fallhöhe: 0.2m, Spitze: 1'000mm²

Ausführung: KR
 Datum: 03.03.2021

Höhe Terrain: 529.65 m
 Sondierlänge: 4.60 m

Koordinaten: 2'722'599.15 / 1'256'276.06

11.03.2021 13:52:28



2021 442 Jonschwil SG
 Kt. Str. Nr. 9, RMS km 15.705-15.840
 Kreisel/SBB-Brücke, LV Schwachstelle

Rammsondierung RS 2

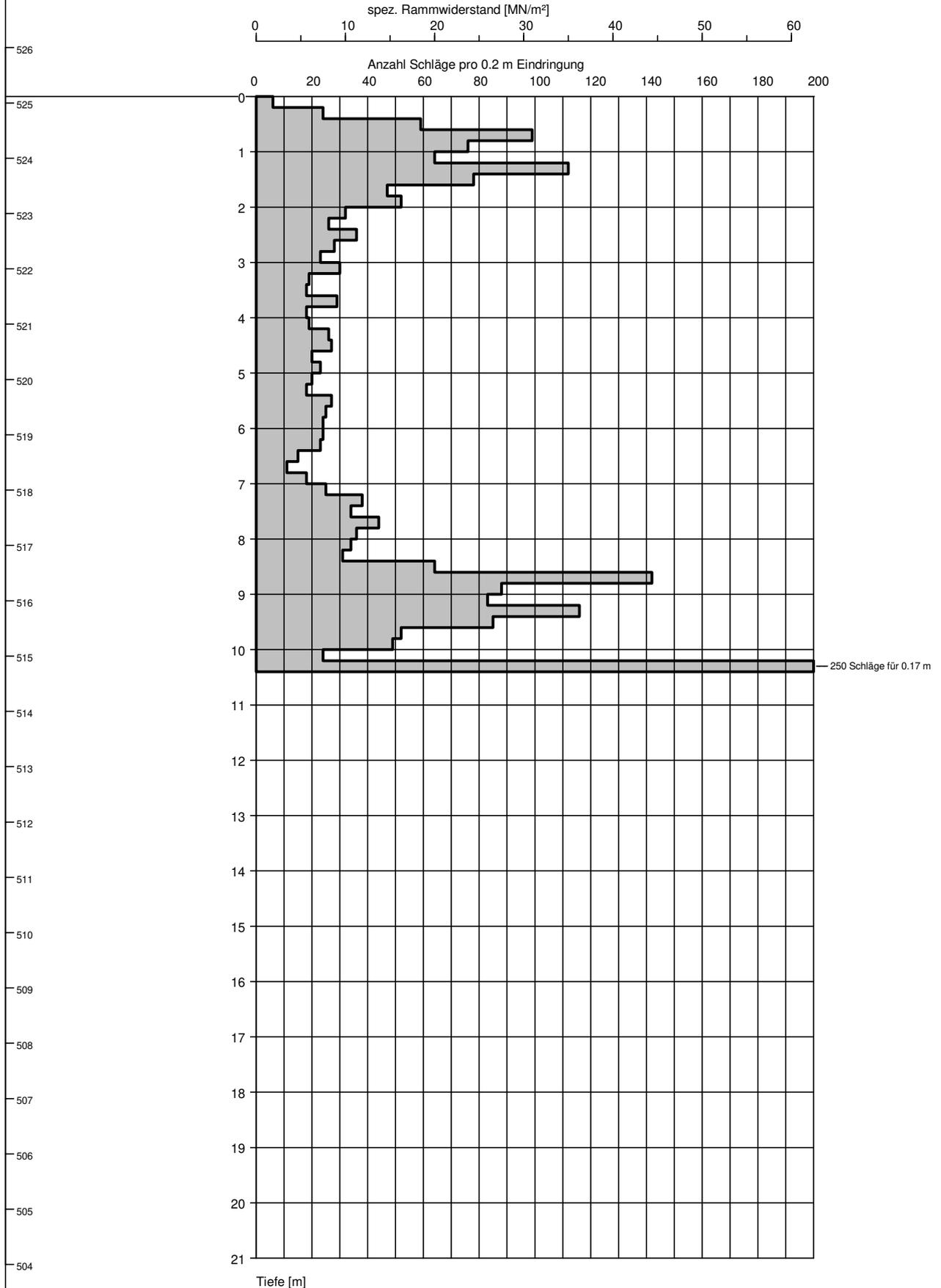
Sonde Typ VAWE: Masse 30kg, Fallhöhe: 0.2m, Spitze: 1'000mm²

Ausführung: KR
 Datum: 03.03.2021

Höhe Terrain: 525.12 m
 Sondierlänge: 10.37 m

Koordinaten: 2'722'588.33 / 1'256'279.43

11.03.2021 13:52:28



2021 442 Jonschwil SG
 Kt. Str. Nr. 9, RMS km 15.705-15.840
 Kreisel/SBB-Brücke, LV Schwachstelle

Rammsondierung RS 3

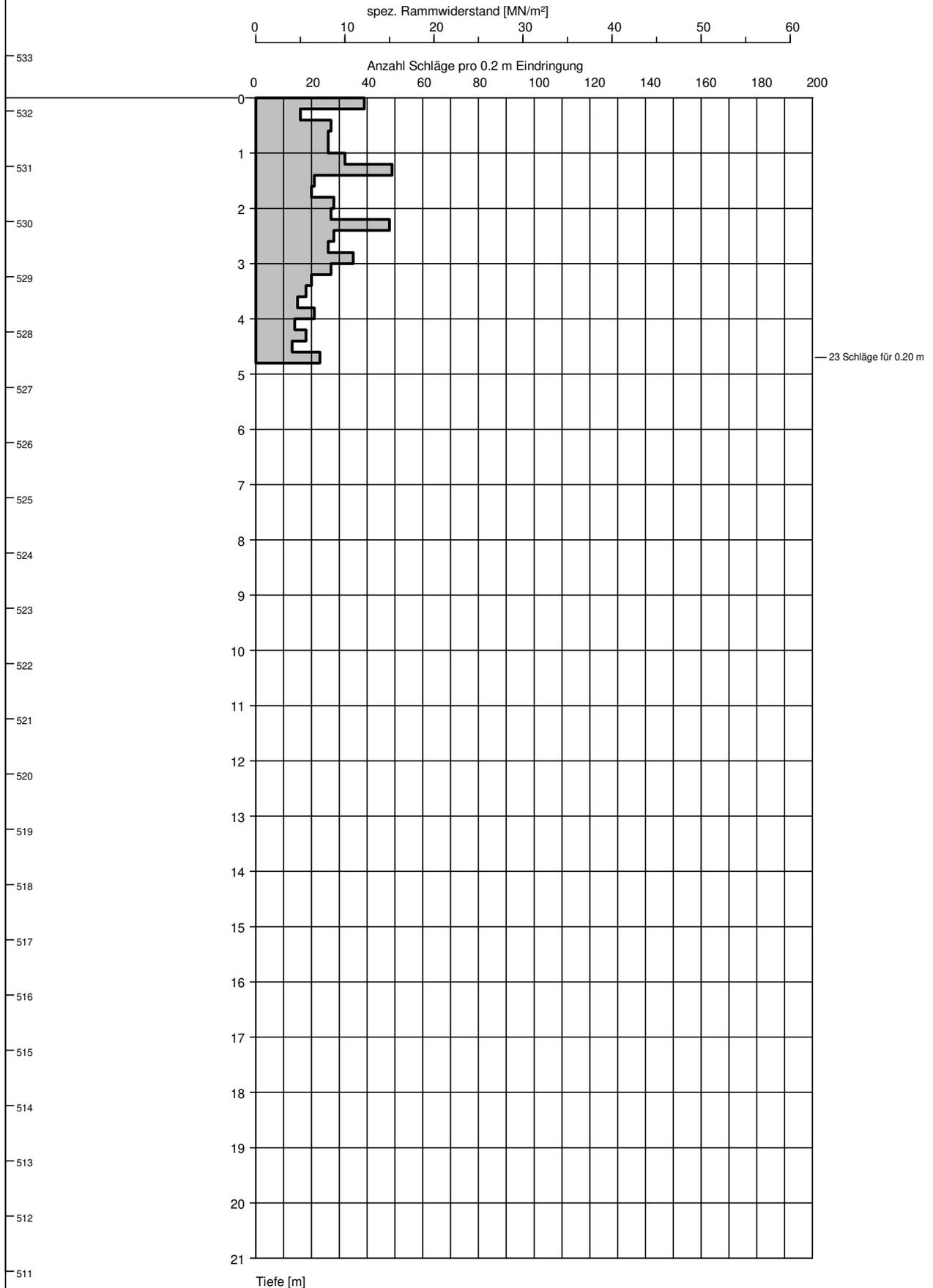
Sonde Typ VAWE: Masse 30kg, Fallhöhe: 0.2m, Spitze: 1'000mm²

Ausführung: KR
 Datum: 03.03.2021

Höhe Terrain: 532.24 m
 Sondierlänge: 4.80 m

Koordinaten: 2'722'603.50 / 1'256'252.48

11.03.2021 13:52:28



2021 442 Jonschwil SG
 Kt. Str. Nr. 9, RMS km 15.705-15.840
 Kreisel/SBB-Brücke, LV Schwachstelle

Rammsondierung RS 4

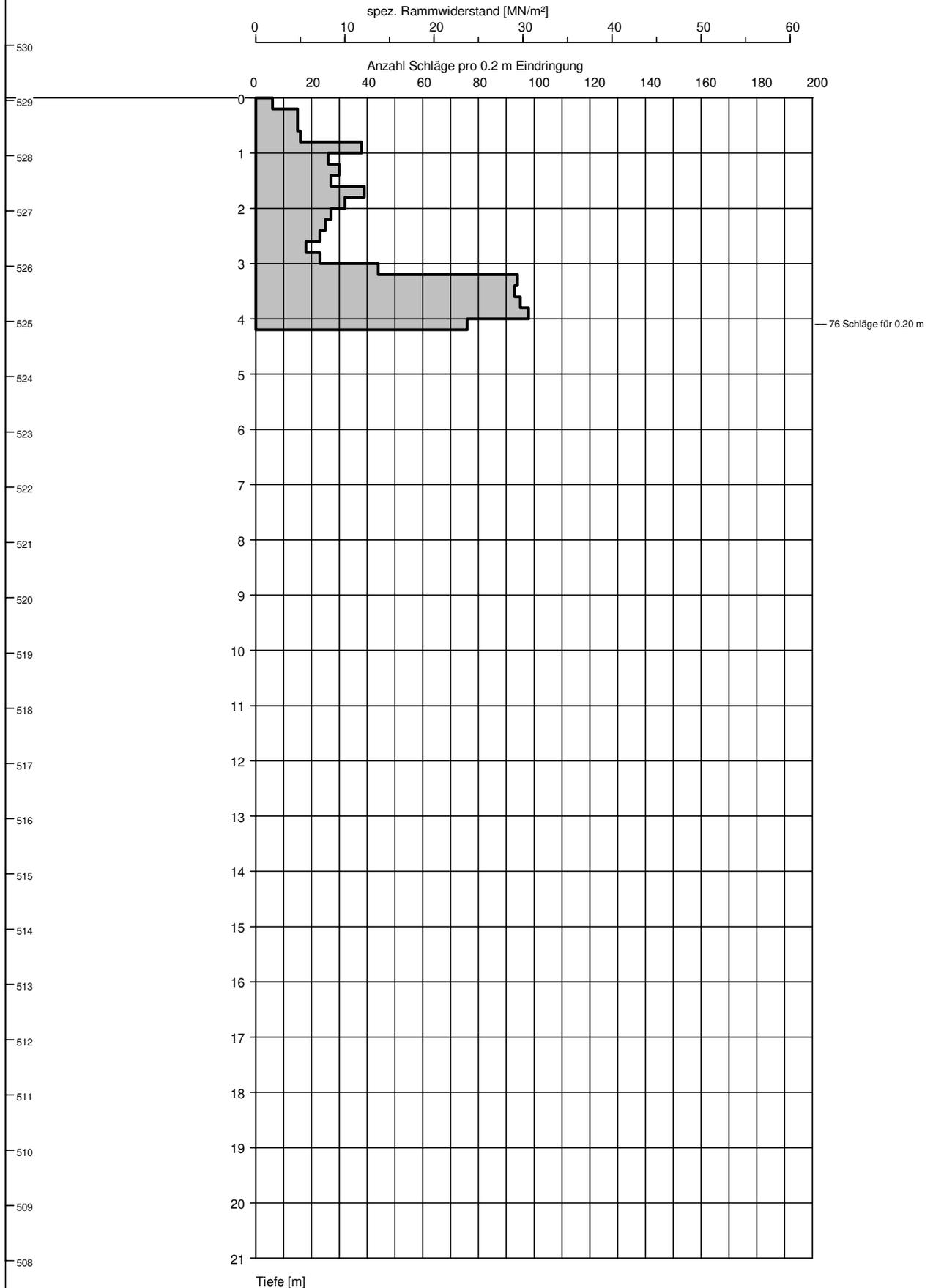
Sonde Typ VAWE: Masse 30kg, Fallhöhe: 0.2m, Spitze: 1'000mm²

Ausführung: KR
 Datum: 03.03.2021

Höhe Terrain: 529.05 m
 Sondierlänge: 4.20 m

Koordinaten: 2'722'593.49 / 1'256'245.11

11.03.2021 13:52:28



2021 442 Jonschwil SG
Kt. Str. Nr. 9, RMS km 15.705-15.840
Kreisel/SBB-Brücke, LV Schwachstelle

Fotos

2021442 11.03.2021 07:38:19



Foto Nr. 1 (03.03.2021 13:51): mit Efeu bewachsenen Schotterschüttung unterhalb der Brücke



Foto Nr. 2 (03.03.2021 16:02): Schotter unter Efeu

email-Bericht (z. Hd.: Herr Ammann, ammann@fsgeotechnik.ch)

Objekt **Nr. 2021442, Kreisel/SBB-Brücke, Schwarzenbacher Brücke, Jonschwil SG**

Auftrags-Nr. Bachema 202102187

Auftraggeber FS Geotechnik AG, Föhrenstrasse 6a, 9000 St. Gallen
Rechnungsadresse Tiefbauamt Kt. St. Gallen, Strassen- und Kunstbauten, Lämmli brunnenstrasse 54, 9001 St. Gallen

Rechnung zur Visierung FS Geotechnik AG, F. Ammann, Föhrenstrasse 6a, 9000 St. Gallen
Bericht an FS Geotechnik AG, F. Ammann, Föhrenstrasse 6a, 9000 St. Gallen
Bericht per e-mail an FS Geotechnik AG, F. Ammann, ammann@fsgeotechnik.ch
Excel-File FS Geotechnik AG, F. Ammann, ammann@fsgeotechnik.ch

Probenübersicht

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
9469 F	Kreisel, 0.00-0.20 m	03.03.21 / 04.03.21
9470 F	Anschluss Süd, 0.00-0.20 m	03.03.21 / 04.03.21
9471 F	Brücken aussen (Stahlbrücke), 0.00-0.20 m	03.03.21 / 04.03.21
9472 F	Brücke innen (Eisenbahn), 0.00-0.20 m	03.03.21 / 04.03.21

Freundliche Grüsse
BACHEMA AG



S. Ruckstuhl, Dr. sc. nat. / Dipl. Umwelt-Natw. ETH



D. Tschumi, Administration
Tel.: 044 738 39 00

Objekt

**Nr. 2021442, Kreisel/SBB-Brücke, Schwarzenbacher
Brücke, Jonschwil SG**

Auftraggeber
Auftrags-Nr. Bachema

FS Geotechnik AG
202102187

Probenbezeichnung	Kreisel	Anschluss Süd	Brücken aussen (Stahl- brücke)	Brücke innen (Eisen- bahn)	Referenzwert	
					VBBö Richtwert	VBBö Prüfwert
Proben-Nr. Bachema	9469	9470	9471	9472		
Tag der Probenahme	03.03.21	03.03.21	03.03.21	03.03.21		
Entnahmetiefe [m]	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20	0.00-0.20		
Probenparameter						
Angelieferte Probemenge	kg	0.6	0.3	0.5	0.3	
Aussortierte Anteile (nicht chemisch analysiert)						
Anteil >2mm	Gew.-% TS	30	22	25	16	
Elemente und Schwermetalle						
Blei (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Pb	29	67	100	28	50 200
Cadmium (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Cd	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8 2
Chrom (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Cr			18	15	50 200 P
Kupfer (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Cu	20	58	35	29	40 150
Molybdän (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Mo			<1	<1	5
Nickel (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Ni			17	18	50 100 P
Quecksilber (gesamt n. VBBö) AAS	mg/kg TS Hg			0.10	0.06	0.5 1 P
Zink (gesamt n. VBBö) ICP	mg/kg TS Zn	83	240	160	68	150 300 P
PAK						
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.53	1.3			0.2 1
Summe PAK	mg/kg TS	5.0	14			1 10