Linie: 761
Bezeichnung: Oberglatt- Niederweningen Gleisende
Km: 19.096

12.201.10

Kanton: Zürich
Gemeinde: Steinmaur

Projekt: Sanierung BDu Rohrbach km 19.096

ISP-Nr.: 1167499

Phase: Auflageprojekt

Unterschriften

Bauherrenvertretung SBB
Abteilung: I-AEP-PJM-ROT-T3
Name: Marco Neuenschwander
Datum/ Unterschrift:

Marco Neuenschwander
EBP Schweiz AG
Zürich, 24. Sep. 2026
QES Qualifizierte elektronische Signatur · Schweizer Recht
Signiert auf Skribble.com

Projektverfasser
Firma: Intura AG
Name: Daniela Mazenauer
Datum/ Unterschrift:

Daniela Mazenauer
24. Sep. 2026
QES Qualifizierte elektronische Signatur · Schweizer Recht
Signiert auf Skribble.com

SBB CFF FFS

Geotechnischer Bericht

Index:	Erstellt	Vis.	Geprüft	Vis.	Freigabe	Vis.
---	24.04.26	TZ			**23.09.26**	NEM

Linie: 761 Km: 19.096

SBB, Infrastruktur
Vulkanplatz 11, 8048 Zürich

© Alle Rechte an diesem Dokument stehen der SBB zu.
Für die genaue Lage und die Vollständigkeit der unterirdischen Anlagen besteht keine Gewähr.

FlumGeo AG
Fuchsenstrasse 19, 9016 St. Gallen, 071 280 82 00
Seestrasse 13, 8597 Landschlacht, 071 695 13 17
Martinsbergstrasse 46, 5400 Baden, 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
Lorenz Wüthrich, Dr. phil. nat., Geologe
Julian Schlachter, MSc Bauing. ETH

2025 159 **Steinmaur ZH**
SBB Durchlass Rorbach, Parz. Nr. 101

Geotechnischer Bericht

- Baugrundmodell
- Grundwasserverhältnisse
- Empfehlungen zur Fundation
- Empfehlungen zur Baugrube
- Planerische Hinweise

Bauherr:
SBB AG
Infrastruktur – Ausbau – und Erneuerungsprojekte
Projektmanagement – Region Ost
Vulkanplatz 11
8048 Zürich
Frau Ilayda Özkara
Tel. 079 728 03 98
E-Mail ilayda.oezkara@sbb.ch

Ingenieurin:
Ingenieurbüro A. Keller AG
Sangenstrasse 12
8570 Weinfelden
Frau Daniela Mazenauer
Tel. 071 626 27 82
E-Mail daniela.mazenauer@akellerag.ch

Bearbeiter: Thomas Zünd
Datum: 24. April 2026
Bericht Nr.: 2025 159 - 01
Version: 2.0

Inhalt **Seite**

1. Einleitung 3
2. Objekt 3
3. Unterlagen 4
4. Problemstellung 4
5. Ausgeführte Arbeiten 5
6. Geologie 5
7. Lokale Untergrundverhältnisse 6
8. Bodenmechanische Kennziffern 7
9. Grundwasserverhältnisse 7
10. Empfehlungen zur Bauausführung 8
10.1 Aushub 8
10.2 Planum 8
10.3 Baugrubenabschluss 9
10.4 Wasserhaltung im Bauzustand 9
11. Empfehlungen zur Fundation 9
12. Planerische Hinweise 10
13. Schlussbemerkungen 11

Anhang **Nummer**

Übersicht 1 : 25‘000 1
Situation 1 : 250 2
Längsschnitt 1 : 100 3
Rammsondierungen RS1 – RS2 1 : 100 ..... 4 - 5
Rammkernsondierung RKS1 1 : 50 6

1. Einleitung

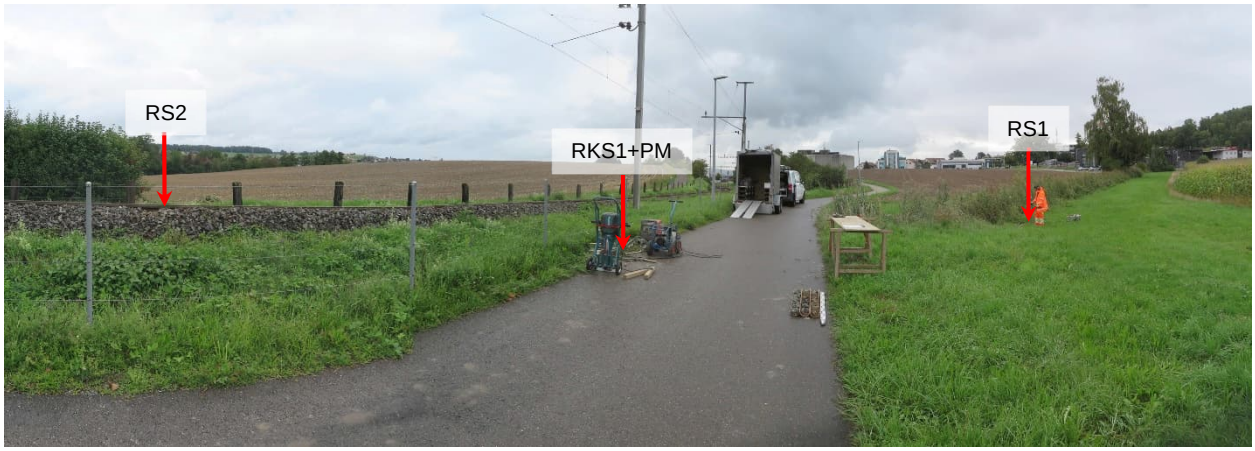
Die SBB AG erteilte der FlumGeo AG auf der Basis der Offerte 2025 159 vom 11.07.2025 mit der Bestätigung vom 15.07.2025 (Bestellung Nr. 3100758042) den Auftrag für eine Baugrunduntersuchung mit geotechnischem Bericht für die Sanierung des bestehenden Bachdurchlasses unter dem SBB Gleis auf der Strecke von Dielsdorf nach Oberweningen bei km 19.096 westlich vom Bahnhof Steinmaur.

2. Objekt

Der Projektperimeter kann gemäss den vorliegenden Unterlagen wie folgt beschrieben werden:

Koordinaten:	2'675'690 / 1'260'340	
Grundstück:	Parzelle Nr.	101
	Topografie	Ebene, leicht gegen Norden abfallend
Bauvorhaben:	Das Bahngleis verläuft in diesem Abschnitt auf einer leicht gegen Norden abfallenden Fläche. Gegen Osten wurde ein Einschnitt in das Gelände für das Bahntrassee erstellt. Der Rorbach entwässert das Gebiet Ror südlich vom Gleis. Nördlich vom Gleis führt der Bach anschliessend in einen Weiher. Der heutige Durchlass besteht auf der Südseite aus einem Rohr und geht vor dem Gleis in ein Rechteckprofil über. Die Länge des Durchlasses beträgt ca. 23 m. Der Durchlass soll in Zukunft auf der ganzen Länge ein Rechteckprofil mit einer ausreichenden Kapazität aufweisen. Deshalb soll der ganze Durchlass erneuert werden.	

Die folgenden Fotos zeigen die Situation am 12.09.2025 mit der Lage der Ramm- und Rammkernsondierungen.



Lage der Rammsondierungen RS1 und RS2 und der Rammkernsondierung RKS1 (Foto vom 12.09.2025).



Lage der Rammsondierungen RS1 und RS2 und der Rammkernsondierung RKS1 (Foto vom 12.09.2025).

3. Unterlagen

Für die Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes wurden uns seitens des Ingenieurbüros A. Keller AG folgende Projektpläne zur Verfügung gestellt:

▪ Situation	1 : 5'000	07.07.2025
▪ Situation	1 : 100	30.08.2025
▪ Längsschnitt	1 : 50	30.08.2025
▪ Querschnitte 2-2, 3-3, 4-4	1 : 50	30.08.2025
▪ Werkleitungen		

Aus dem Internet wurden folgende Unterlagen beigezogen:

▪ Landeskarte der Schweiz	1 : 25'000	map.geo.admin.ch
▪ Geologischer Atlas der Schweiz	1 : 25'000	map.geo.admin.ch
▪ Grundwasserkarte		maps.zh.ch
▪ Gewässerschutzkarte		maps.zh.ch
▪ Kataster der belasteten Standorte		maps.zh.ch
▪ Prüfgebiet Bodenverschiebung		maps.zh.ch
▪ Gefahrenkarte		maps.zh.ch
▪ Gefährdungskarte Oberflächenabfluss		maps.zh.ch

4. Problemstellung

Die Baugrunduntersuchung soll Angaben zu folgenden Aspekten erbringen:

- Schichtaufbau des Untergrunds / Baugrundmodell
- Bodenmechanische Kennziffern
- Grundwasserverhältnisse

Damit sind folgende bautechnische Fragen zu beantworten:

- Empfehlungen zur Baugrube (Aushub, Baugrubenabschluss, Wasserhaltung)
- Beurteilung Fundation
- Planerische Hinweise

5. Ausgeführte Arbeiten

Am 22.09.2025 wurden durch die FlumGeo AG 2 Rammsondierungen bis in eine maximale Tiefe von 7.6 m ausgeführt. RS2 wurde in einer Tiefe von 7.6 m abgebrochen, da der Untergrund in dieser Tiefe kaum mehr eine Auswirkung auf einen neuen Durchlass hat. Gleichentags führten wir eine Rammkernsondierung bis in 5.0 m Tiefe aus. Aufgrund eines Stangenbruchs konnte der Kern von 3 bis 5 m Tiefe nicht geborgen werden.

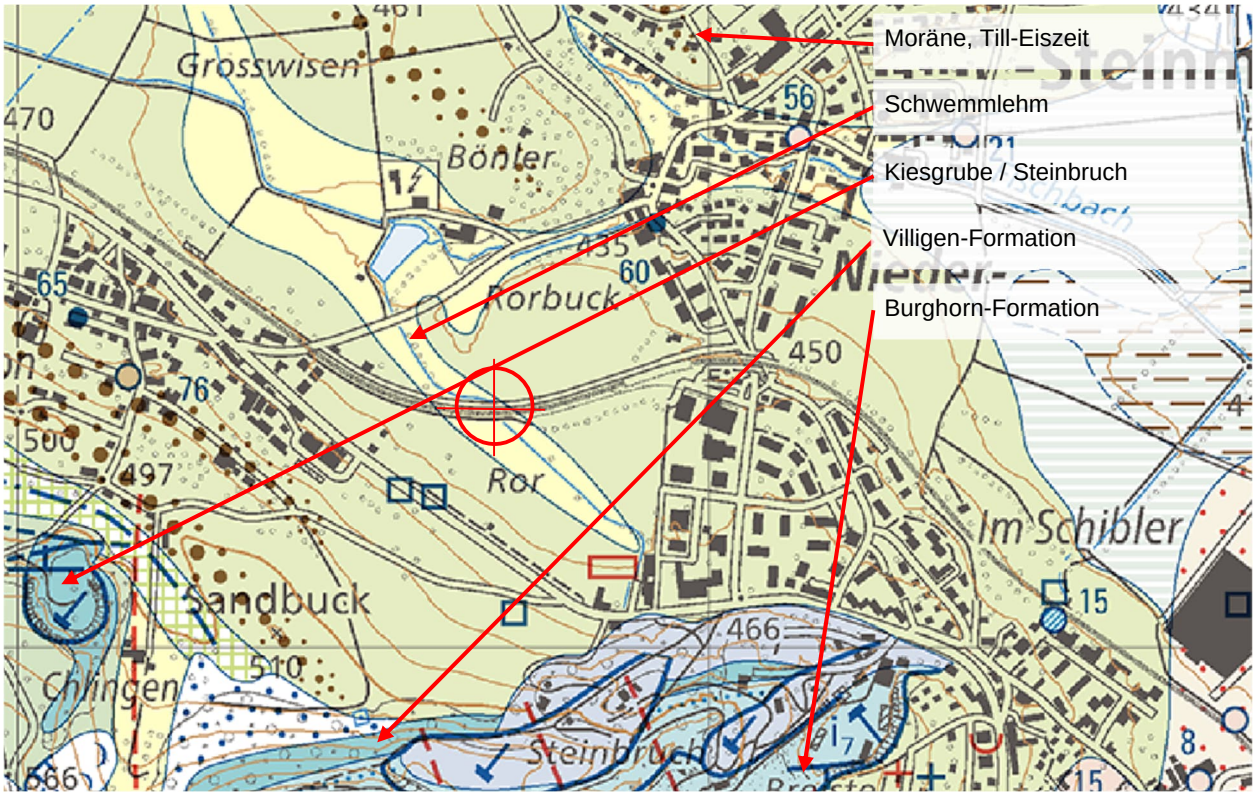
In der RKS1 wurde ein Piezometer zur Ermittlung des Grundwasserspiegels versetzt. Die Wasserspiegelmessungen erfolgten am 22.08.2025 und am 26.09.2025.

Die Sondierungen wurden in ihrer Lage und Höhe mittels GPS eingemessen.

6. Geologie

Im geologischen Atlas der Schweiz wird entlang des Rorbachs ein Streifen von Schwemmlehm ausgewiesen, welcher sich gegen Nordwesten fortzieht. Seitlich davon sind Moränenablagerungen anstehend. Südlich vom Projektperimeter sind Kalksteine und Kalkmergel der Villigen- und Burghorn Formationen vorhanden, welche lokal abgebaut werden. Östlich von Steinmaur sind grössere Torf- und Sumpfgebiete ausgewiesen.

Westlich vom Bauvorhaben wurde die Obere Meeresmolasse in einer Tiefe von 76 m erbohrt. Weiter östlich ist die Untere Süsswassermolasse in 56 m Tiefe anstehend. Der Fels hat somit für das Bauvorhaben keine Relevanz.



Ausschnitt aus dem geologischen Atlas der Schweiz, Blatt 1071 Bülach

7. Lokale Untergrundverhältnisse

Aufgrund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung kann von folgendem Aufbau des Untergrundes ausgegangen werden (siehe Anhang 3):

Beschreibung		Tiefe der Schichtunterkante [m]
		RS1 – RS2, RKS1
A	**Auffüllung / Deckschicht, sehr weich** Silt, stark bis sehr stark sandig, mittel bis stark kiesig	1.0 – 1.5
B_1	**Schwemmlehm, sehr weich - weich** Silt, stark feinsandig	3.0
B_2	**Schwemmlehm, weich - steif** Silt, stark feinsandig	4.5 - 5.0
C	**Moräne / Schwemmlehm, sehr steif - hart** Silt, stark sandig, mittel kiesig	>4.5 - 5.0

Die beiden Rammsondierungen wurden in der sehr weichen Deckschicht im Landwirtschaftsgelände ausgeführt (Schicht A). Im Gleis- und Strassenbereich wurde das Terrain etwas aufgeschüttet. Dieses Material enthält Wurzeleinschlüsse und sehr wenig Fremdstoffe (<1 %). Ab 1.4 m Tiefe wurde in der RKS1 voraussichtlich ein alter Humushorizont aufgeschlossen.

Ab 1.0 bis 1.5 m Tiefe sind die vorwiegend siltig - feinsandig geprägten Ablagerungen bestehend aus Schwemmlehm anstehend (Schicht B_1). Bis in ca. 3.0 m Tiefe sind diese sehr weich bis weich, anschliessend ist die Konsistenz weich bis steif (Schicht B_2). Diese Schichten neigen zur Verflüssigung. Insbesondere in der Rammkernsondierung floss das Material permanent nach und war nicht standfest.

Wir gehen davon aus, dass ab ca. 4.5 bis 5.0 m Tiefe Moränenablagerungen anstehend sind. Da optische Aufschlüsse aus dieser Tiefe fehlen, könnte es sich auch um sehr steife Schwemmablagerungen handeln. Die Schlagzahlen der Rammsondierungen nehmen deutlich zu. Bei RS2 wurden in 2 Tiefen Nachrammungen durchgeführt. Die hohen Schlagzahlen beim Nachrammen zeigen, dass der Untergrund plastisch ist und ein grösserer Teil der Rammenergie für die Überwindung der Mantelreibung benötigt wurde. Die Tragfähigkeit des Untergrundes nahm somit nicht gleich stark wie die Schlagzahlen der Rammsondierungen zu. Trotzdem und auch wegen dem Rammwiederstand bei der Ausführung der Rammkernsondierung gehen wir davon aus, dass die Konsistenz der Schicht C sehr steif bis hart ist.

8. Bodenmechanische Kennziffern

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_{E1} [MNm^{-2}]	M_{E2} [MNm^{-2}]
A	Auffüllung / Deckschicht, sehr weich	19	28 - 32	0	3 - 10	9 - 30
B_1	Schwemmlehm, sehr weich - weich	20	26	0 - 2	3	9
B_2	Schwemmlehm, weich - steif	20	26	0 - 2	6	18
C	Moräne / Schwemmlehm, sehr steif - hart	21	30	2 - 5	15 - 30	45 - 75

9. Grundwasserverhältnisse

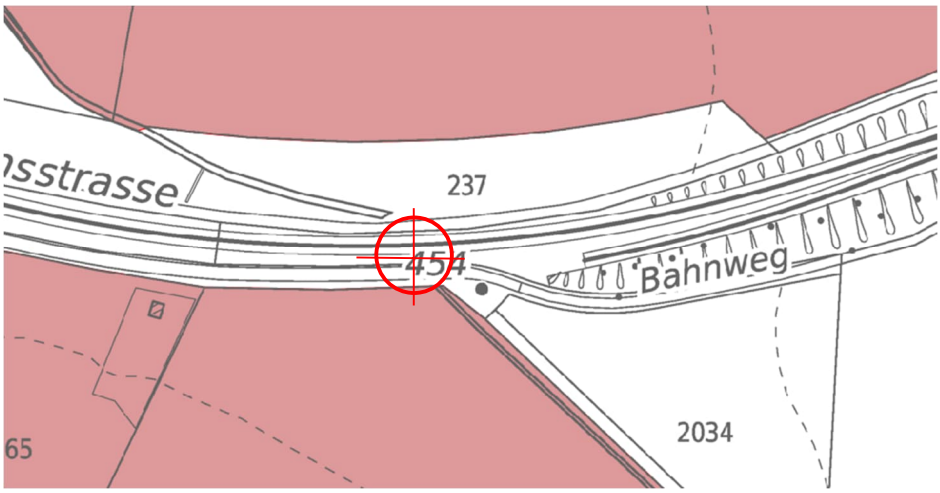
Die Rammstangen bei RS1 und RS2 waren beim Ziehen ab einer Tiefe von 1.6 m vernässt. Auch das Material der Rammkernsondierung war ab dieser Tiefe zumindest erdfeucht und der nachströmende Untergrund in der Schicht B war vollständig wassergesättigt.

Die folgende Tabelle fasst die Ergebnisse der Wasserspiegelmessungen in RKS1 zusammen:

Rammsondierung mit Höhe Rammansatzpunkt		Überstand Piezometerrohr	Datum Wasser-spiegelmessung	Lage WSP unter OK Terrain	Absolute Höhe WSP
RKS1	453.72 m.ü.M.	0.73 m	22.08.2025	0.61 m	453.11 m.ü.M.
			26.09.2025	1.20 m	452.52 m.ü.M.

Der Grundwasserspiegel liegt in der Schicht A. Der Messung vom 22.08.2025 gingen Niederschläge von ca. 55 mm innerhalb von 2 Tagen voraus. Deshalb lässt sich der deutlich höhere Wasserspiegel zumindest teilweise erklären. Da die Messung aber nur wenig nach dem Versetzen des Piezometers versetzt wurde, erachten wir die Messung vom 26.09.2025 als etwas repräsentativer.

Das Gebiet befindet sich ausserhalb von ausgewiesenen Grundwasserleitern in den Gewässerschutzbereichen A_u und üB.



Gewässerschutzkarte des Kantons Zürich

10. Empfehlungen zur Bauausführung

Für die Sanierung des Bachdurchlasses soll ein neuer Durchlass mit Rechteckquerschnitt versetzt werden. Dieser soll voraussichtlich während einer kurzen Sperrung des Gleises in Form von mehreren vorgefertigten Elementen eingebaut werden.

10.1 Aushub

Der Aushub erfolgt in den Schichten A und B_1. Diese gelten als normal baggerbar. Unter dem Grundwasserspiegel liegt der Aushub wassergesättigt vor, sofern dieser nicht vorgängig entwässert wird. Entsprechende Zuschläge für Transport und Entsorgung sind einzuplanen.

In der Rammkernsondierung wurden nur sehr wenige Fremdstoffe aufgeschlossen. Da das Terrain im Gleisbereich aufgeschüttet wurde, muss grundsätzlich mit etwas Fremdstoffen gerechnet werden. Mit belastetem Aushubmaterial ist VVEA-konform umzugehen.

Der Aushub aus den Schichten A und B_1 kann für setzungsunempfindliche Verwertungen wie z.B. Geländemodellierungen verwendet werden, sofern dieser vor Durchnässung geschützt und in erdfeuchtem Zustand eingebaut wird. Für den Einsatz mit qualifizierter Verdichtung ist das Material nicht geeignet. Für die Hinterfüllung des Durchlasses würden wir zumindest im Gleisbereich einen sandigen Kies einsetzen, welcher lagenweise eingebaut und auf einen $ME_1 \geq 30$ MN/m^2 verdichtet wird.

10.2 Planum

Der anstehende Untergrund neigt bei Vernässung und mechanischer Beanspruchung (z.B. Befahren mit Maschinen) zu Aufweichungen. Damit die Trageigenschaften des Untergrundes erhalten bleiben, sind die letzten 0.5 m des Aushubs vor Kopf auszuführen. Da das Bauvorhaben im Gleisbereich wahrscheinlich schnell realisiert werden muss, kann die freigelegte Baugrubensohle mit einer Splittlage abgedeckt werden. Steht etwas mehr Zeit zur Verfügung, kann auch Unterlagsbeton eingesetzt werden. Stehendes Wasser auf der Aushubsohle ist grundsätzlich zu vermeiden.

10.3 Baugrubenabschluss

Wird der Untergrund vorgängig entwässert, können die Böschungen entlang dem Durchlass frei mit einer Neigung von 1 : 1 erstellt werden. Bei Anzeichen von Instabilitäten sind diese abzuflachen. Aufgrund der kurzen Ausführungszeit ist die Erstellung einer Filterbetonabdeckung zur Sicherung der Böschungen wahrscheinlich nicht realisierbar.

Wird der Ersatz des Durchlasses im Bereich der Strasse und des Bahntrassees zeitlich gestaffelt umgesetzt, können die Böschungen quer zum Bachdurchlass zwischen den einzelnen Bauetappen z.B. mittels Rühlwänden gesichert werden. Steht ausreichend Zeit zur Verfügung, kann die Ausfachung mit Beton erfolgen. Ansonsten ist auch eine Ausfachung mit Holz denkbar.

10.4 Wasserhaltung im Bauzustand

Da der Grundwasserspiegel 0.9 bis 1.5 m über der Baugrubensohle liegt, empfehlen wir eine vorgängige Absenkung des Grundwasserspiegels mit einer Wellpointanlage. Dies hilft, den fliessfähigen Untergrund (Schicht B_1) zu entwässern und damit zu stabilisieren. Die Grundwasserabsenkung hat mindestens 2 Wochen vor Baubeginn zu erfolgen. Der Grundwasserspiegel ist dabei in Piezometern zu kontrollieren. Es ist möglich, dass die Wassermenge im Bach dadurch beeinträchtigt wird.

Alternativ könnte eine umhüllende Spundwand ausgeführt werden. Der Wasserspiegel könnte dann mit einer offenen Wasserhaltung innerhalb der Baugrube abgesenkt werden. Durch das Einrammen und Ziehen der Spundwandbohlen ist aber in der näheren Umgebung mit Setzungen zu rechnen, weshalb wir diese Variante nicht empfehlen.

Nach Rücksprache mit Herrn Meister vom AFU Zürich ist für das Bauvorhaben kein Umströmungsnachweis erforderlich, da das Bauvorhaben ausserhalb von einem ausgewiesenen Grundwasserleiter liegt und der Untergrund nur eine geringe Durchlässigkeit aufweist.

11. Empfehlungen zur Fundation

Die Schichten A und B_1 gelten als setzungsempfindlich und eignen sich somit grundsätzlich nicht für die Aufnahme von grösseren Auflasten. Die Schicht B_2 weist eine mässige und die Schicht C eine mittlere Tragfähigkeit auf. Diese eignen sich somit wenig bis mittelgut für die Aufnahme von Auflasten.

Da der neue Bachdurchlass grösser wie der bisherige Durchlass ist, wird mehr Untergrund ausgehoben. Dies führt zu einer Aushubentlastung. Die Wiederbelastung durch das Betonelement für den Bachdurchlass ist leichter als der Aushub. Deshalb müssten die Setzungen, sofern überhaupt vorhanden, gering ausfallen, wenn die Betonelemente für den Bachdurchlass steif ausgestaltet werden und die Auflasten über dem Betonelement flächig in den Untergrund abgetragen werden. Wahrscheinlich muss der Gleisbereich nach ein paar Monaten nochmals gestopft werden, um allfällige Unebenheiten auszukorrigieren.

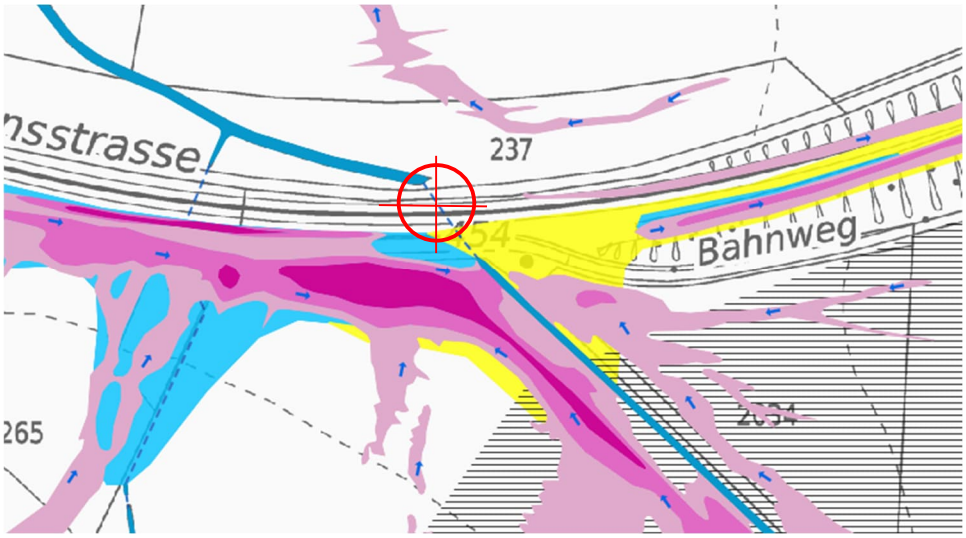
Wäre das Betonelement eher weich, käme es zu einer Lastkonzentration unter den Seitenwänden, welche im weichen Untergrund zu deutlichen Setzungen führen würden. Eine Pfahlfundation wäre notwendig, um die Lasten in den tragfähigen Untergrund abzutragen und um grössere Setzungen zu verhindern. Um das

zu vermeiden, würden wir bei den Anforderungen der Betonfundamenten eine ausreichende Steifigkeit verlangen.

12. Planerische Hinweise

Aufgrund der konsultierten Karten im Internet (maps.zh.ch) und von Unterlagen aus unserem Archiv können folgende Angaben gemacht werden:

- Gewässerschutz: Gewässerschutzbereich A_u und üB
- Grundwasser: kein Grundwasserleiter ausgewiesen
- Kataster der belasteten Standorte: kein Eintrag
- Prüfperimeter Bodenverschiebung: kein Eintrag
- Naturgefahren: geringe bis mittlere Gefährdung durch Überflutung bergseitig vom Bahndamm ausgewiesen (wird sich mit neuem Durchlass wahrscheinlich entschärfen)
- Oberflächenabfluss: Oberflächenwasser bergseitig vom Gleis vorhanden
- Erdbeben: Baugrundklasse D gemäss SIA 261



Ausschnitt aus der Gefährdungskarte Oberflächenabfluss und der Gefahrenkarte mit Lage des Bachdurchlasses

13. Schlussbemerkungen

Bei einer Baugrunduntersuchung mittels einer Rammkernsondierung und Rammsondierungen 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. Die Arbeiten sind geotechnisch zu begleiten.

St. Gallen, 24. April 2026

Thomas Zünd
FlumGeo AG

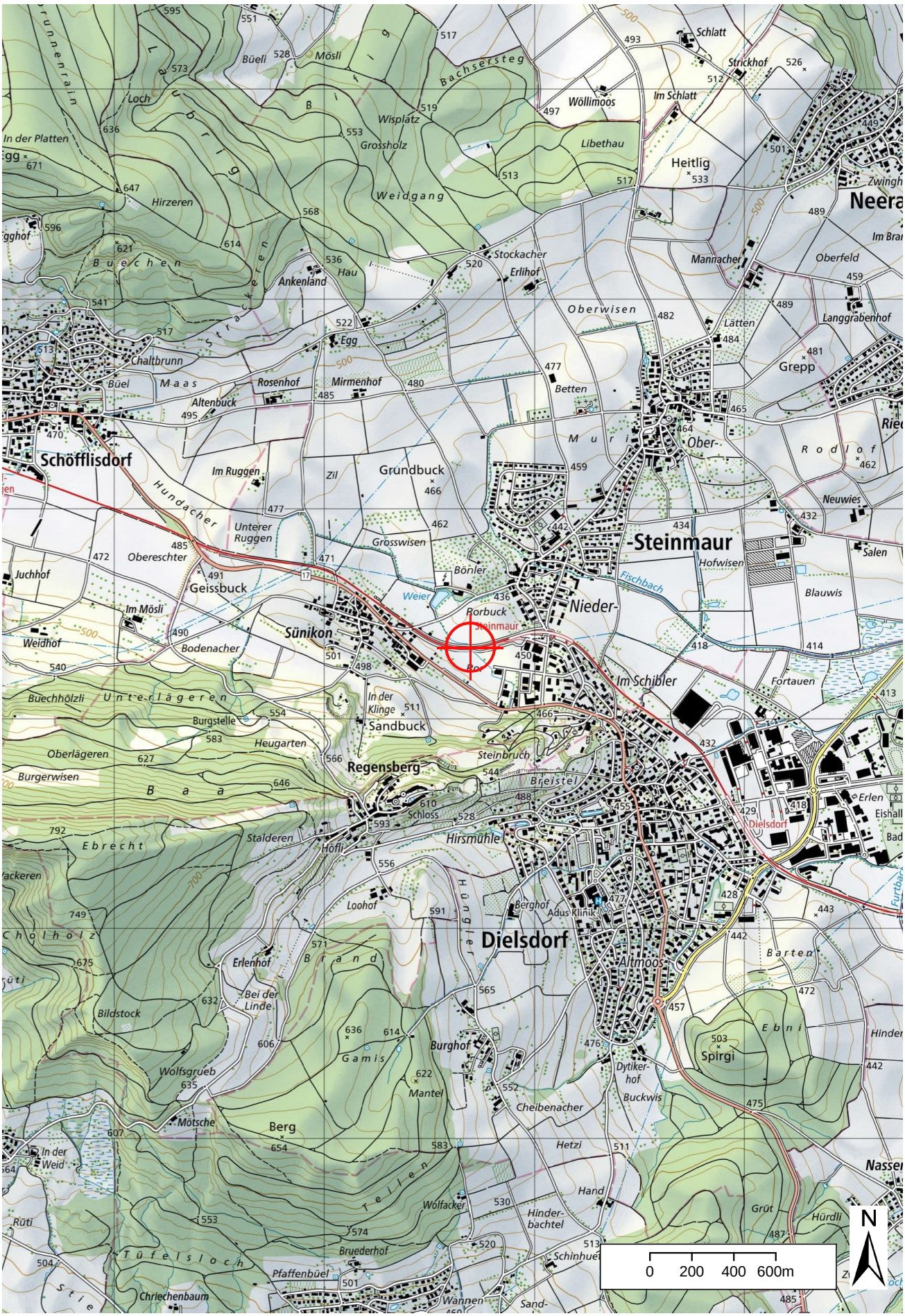
Daniel Flum
FlumGeo AG

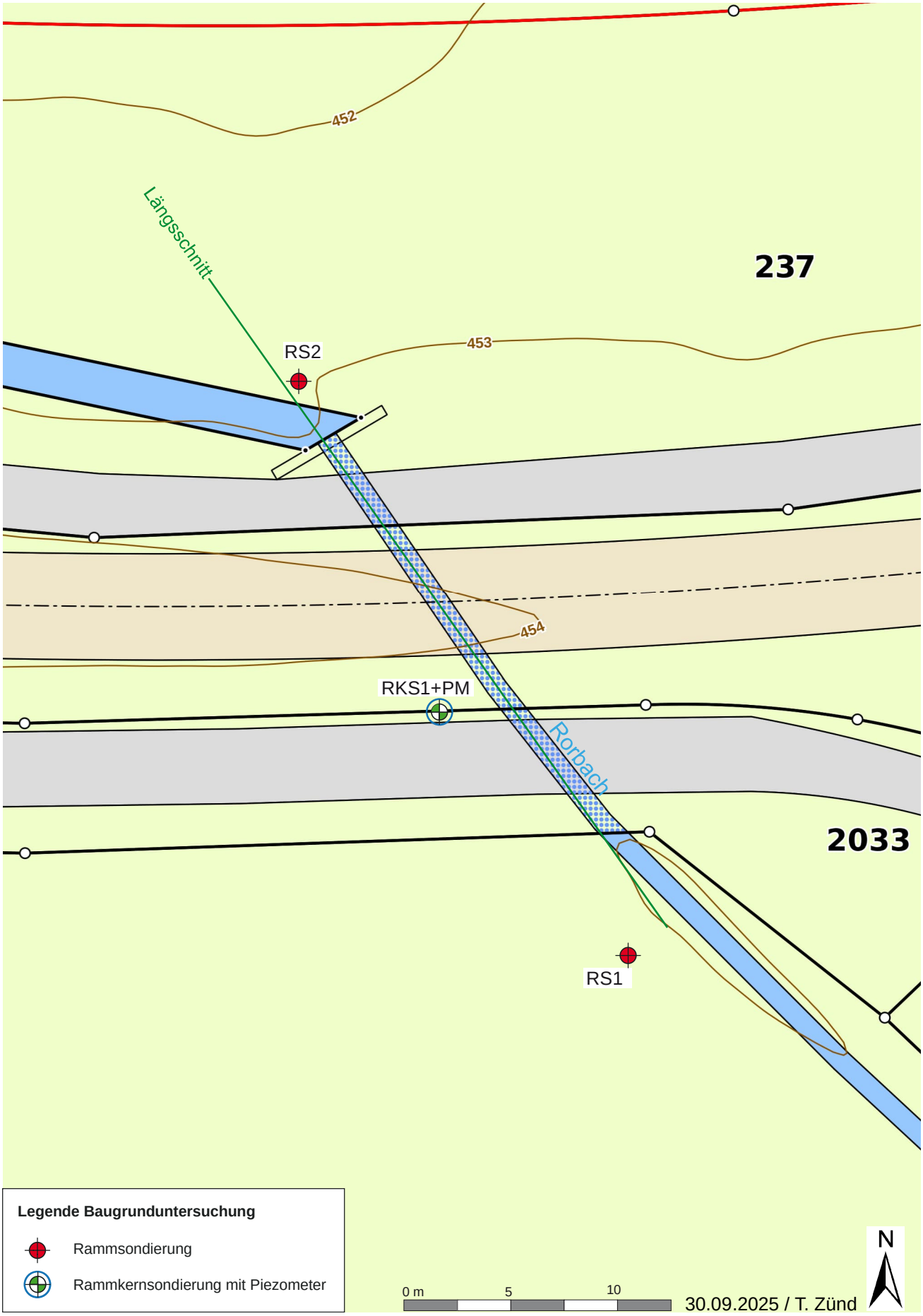
FlumGeo
Geotechnik Geologie

2025 159 Steinmaur ZH
SBB Durchlass Rorbach, Parz. Nr. 101
Baugrunduntersuchung

Anhang 1

Übersicht 1 : 25'000



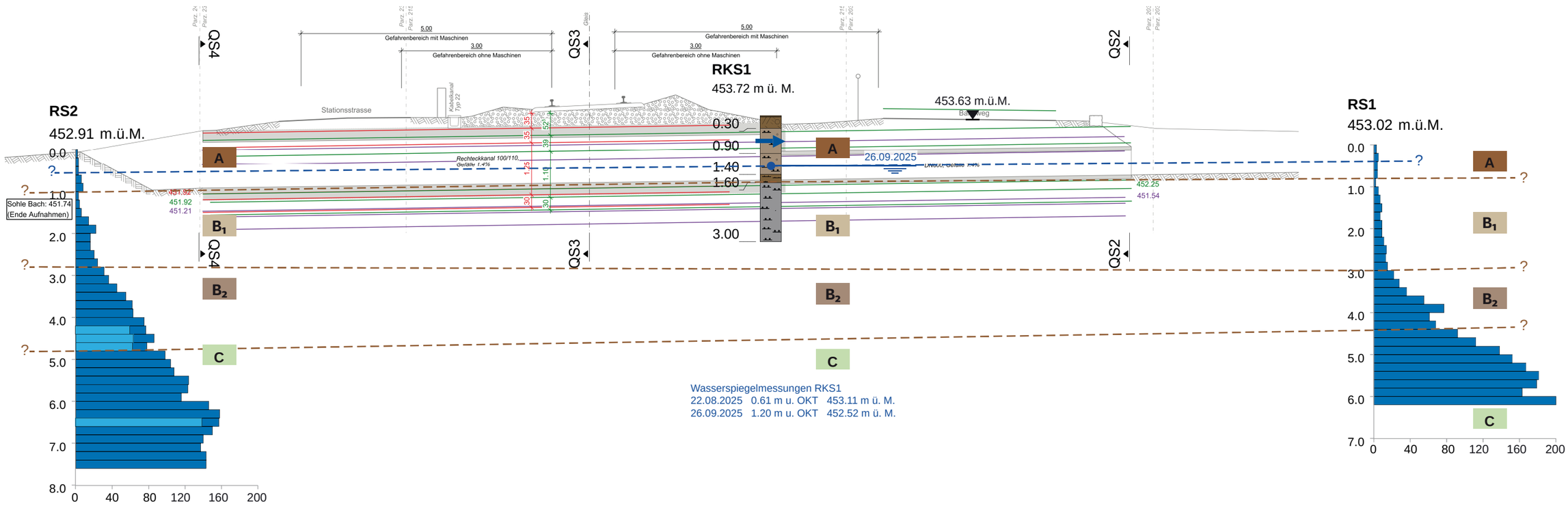

452
Längsschnitt
237
RS2
453
454
RKS1+PM
Rorbach
2033
RS1
Legende Baugrunduntersuchung
Rammsondierung
Rammkernsondierung mit Piezometer
0 m
5
10
30.09.2025 / T. Zünd
N

FlumGeo
Geotechnik Geologie

2025 159 Steinmaur ZH
SBB Durchlass Rorbach, Parz. Nr. 101
Baugrunduntersuchung

Anhang 3

Längsschnitt 1 : 100



Wasserspiegelmessungen RKS1
22.08.2025 0.61 m u. OKT 453.11 m ü. M.
26.09.2025 1.20 m u. OKT 452.52 m ü. M.

Bodenschichten / Legende Baugrundmodell

A	Auffüllung / Deckschicht, sehr weich
B_1	Schwemmlehm, sehr weich - weich
B_2	Schwemmlehm, weich - steif
C	Moräne / Schwemmlehm, sehr steif - hart

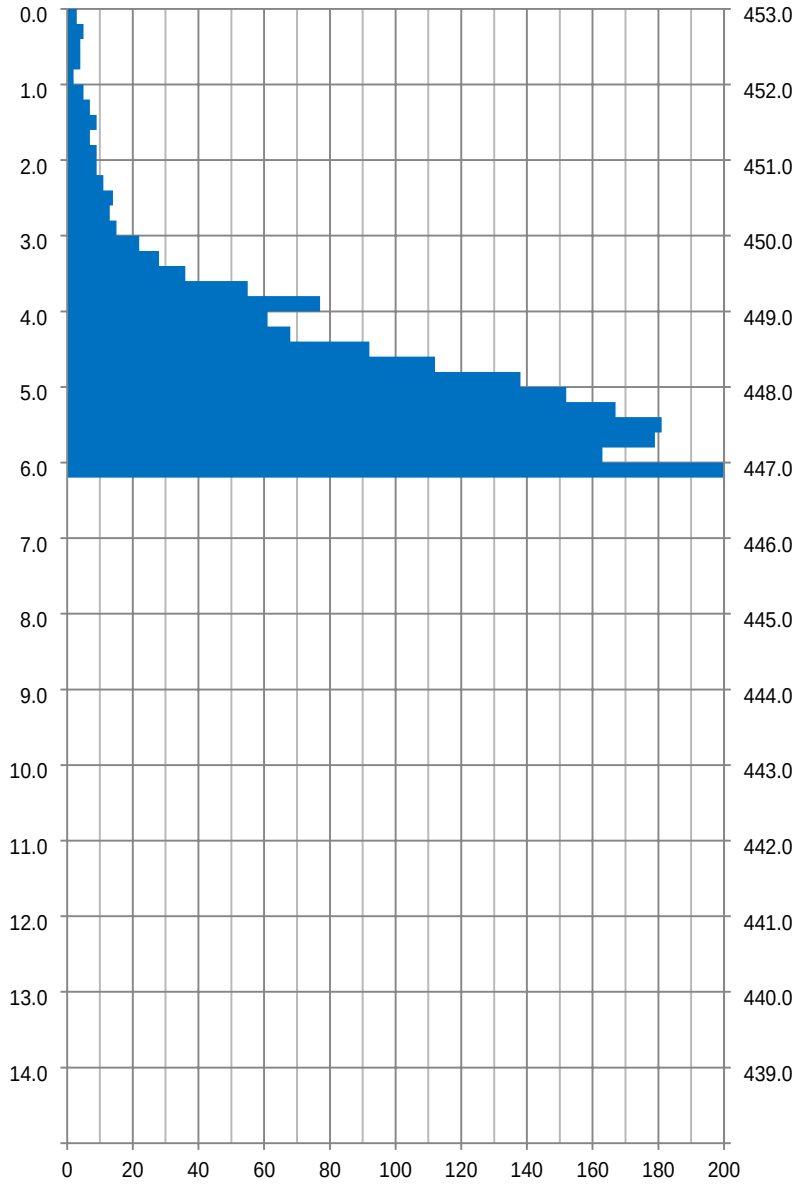
0 m 1 2 3 4 5

30.09.2025 / T. Zünd

Rammsondierung nach SN 670 314 (Ausgabe 2006)

Sonde Typ "von Moos": Rammbär 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm^2

Aufnahme:	T. Zünd	**Koordinaten:**	2'675'702.2 / 1'260'321.1
Datum:	22.09.2025	**Höhe:**	453.02 m.ü.M.



Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringtiefe

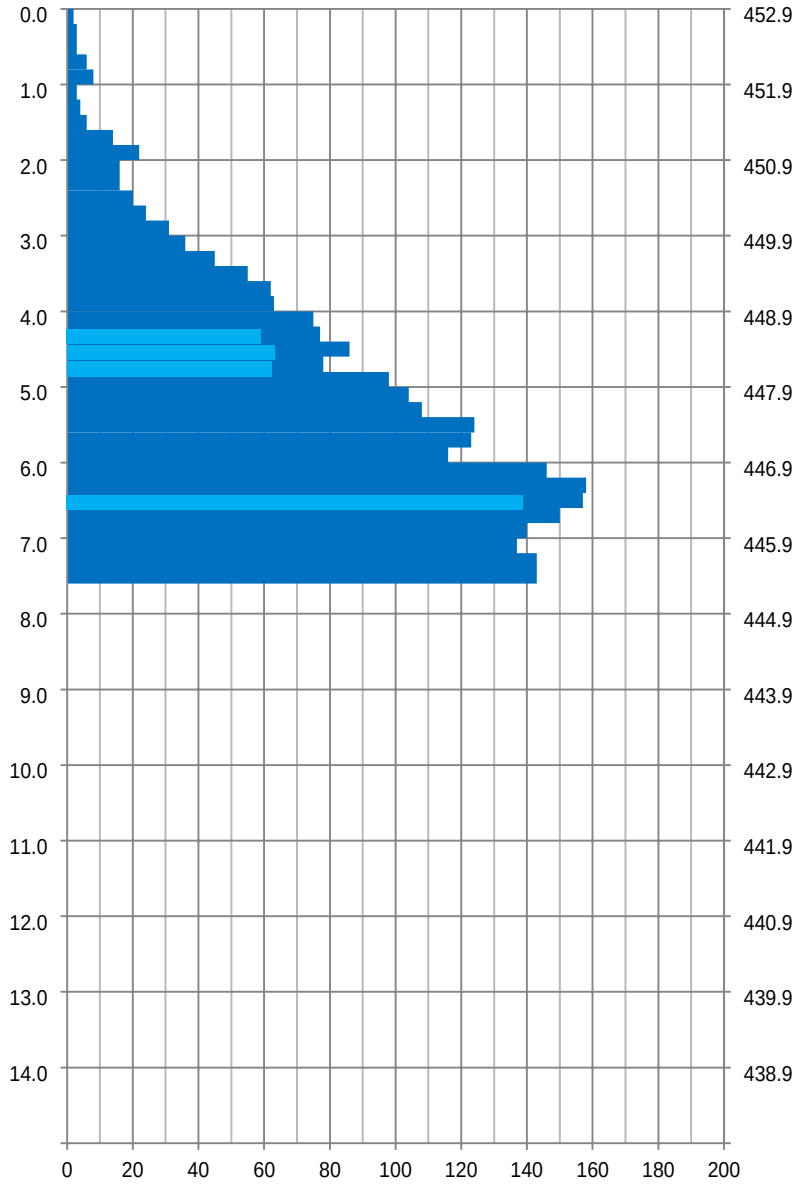
Auswertung

Tiefe [m]:	6.2
n ≤ 60 [St]:	19
n ≥ 60 [St]:	21

Rammsondierung nach SN 670 314 (Ausgabe 2006)

Sonde Typ "von Moos": Rammbär 30 kg, Fallhöhe 0.2 m, Spitze 1'000 mm^2

Aufnahme:	U. Germann	**Koordinaten:**	2'675'686.6 / 1'260'348.2
Datum:	22.09.2025	**Höhe:**	452.91 m.ü.M.



Anzahl Schläge pro 20 cm Eindringtiefe

Auswertung

Tiefe [m]:	7.6
n ≤ 60 [St]:	18
n ≥ 60 [St]:	30

Rammkernsondierung RKS1 1:50

Aufnahme: T. Zünd
Datum: 22.09.2025
Sondierart: Rammkernsondierung

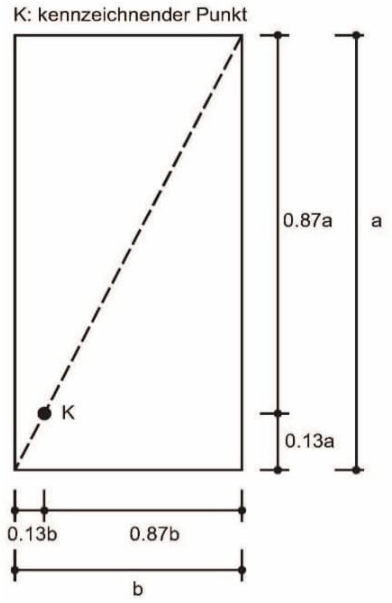
Koordinaten: 2675693 / 1260333
Höhe: 453.72 m ü. M.
Ausführung: FlumGeo AG

Genese	Ausbau	Tiefe [m]	Beschreibung	Bemerkungen
Auffüllung		0.30	Humus, mittel siltig, mittel sandig, mittel kiesig, mit Steinen, braun, weich	
		0.90	Silt, stark sandig, mittel kiesig, schwach tonig, grau-beige, weich, mit Wurzeleinschlüssen	▽ 453.11 22.08.2025
Deckschicht		1.40	Silt, sehr stark sandig, stark kiesig, grau-beige, weich, Fremdstoffe (1 Sk. Schlacke / Asphalt)	▽ 452.52 26.09.2025
		1.60	Silt, mittel sandig, braun, organisch durchsetzt	
Schwemmlehm			Silt, stark sandig, grau, weich	
		3.00		



Schicht A - C, Einzelfundamente

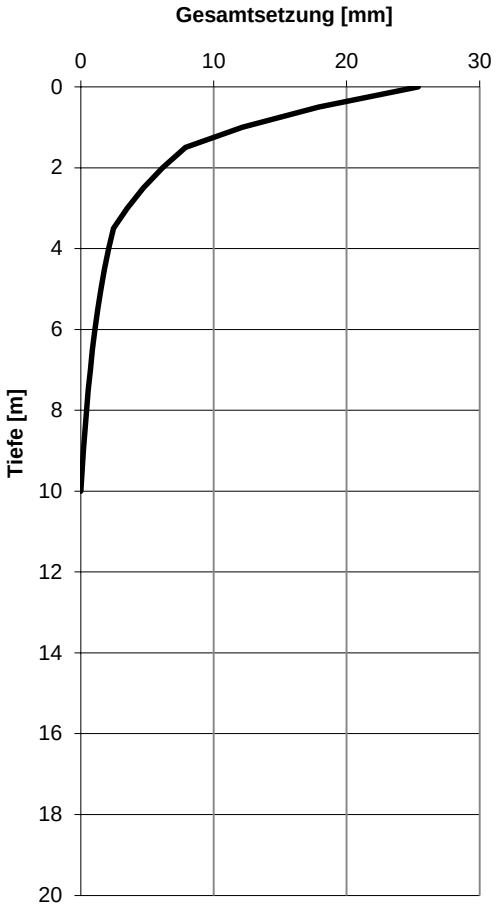
Fundamentabmessungen, Fundamentlasten			
Fundamentlänge	a =	5.0	m
Fundamentbreite	b =	2.6	m
Belastung	q_{Ek} =	150.0	kN/m^2
Entlastung durch Aushub	q_{Ak} =	0.0	kN/m^2
Belastung - 70% q_{Ak}	q_k =	150.0	kN/m^2



Baugrundmodell	**UK Schicht**	**$\gamma_{e,k}$**	**M_E**
[-]	[m u.T.]	[kN/m^3]	[MN/m^2]
B1 Schwemmlehm:	1.5	20.0	9.0
B2 Schwemmlehm:	3.5	20.0	18.0
Moräne / Schwemml.	10.0	21.0	45.0

Grenztiefe			
UK Baugrundmodell	z =	10.0	m

Tiefe z	**Δ z**	**γ_d**	**M_E**	**Δ s**	**Σ Δs**
[m]	[m]	[kN/m³]	[MN/m²]	[mm]	[mm]
0.0					**25.4**
0.5	0.50	20.0	9.0	7.48	17.9
1.0	0.50	20.0	9.0	5.72	12.2
1.5	0.50	20.0	9.0	4.30	7.9
2.0	0.50	20.0	18.0	1.72	6.1
2.5	0.50	20.0	18.0	1.43	4.7
3.0	0.50	20.0	18.0	1.21	3.5
3.5	0.50	20.0	18.0	1.04	2.5
4.0	0.50	21.0	45.0	0.36	2.1
4.5	0.50	21.0	45.0	0.31	1.8
5.0	0.50	21.0	45.0	0.27	1.5
5.5	0.50	21.0	45.0	0.24	1.3
6.0	0.50	21.0	45.0	0.21	1.1
6.5	0.50	21.0	45.0	0.19	0.9
7.0	0.50	21.0	45.0	0.17	0.7
7.5	0.50	21.0	45.0	0.15	0.6
8.0	0.50	21.0	45.0	0.14	0.4
8.5	0.50	21.0	45.0	0.12	0.3
9.0	0.50	21.0	45.0	0.11	0.2
9.5	0.50	21.0	45.0	0.10	0.1
10.0	0.50	21.0	45.0	0.09	0.0



*Die berechneten Setzungen und zulässigen Bodenpressungen sind abhängig von der Fundamentgrösse. Bei gleicher Bodenpressung führen grössere Fundamente aufgrund der stärkeren Tiefenwirkung in der Regel zu grösseren Setzungen.