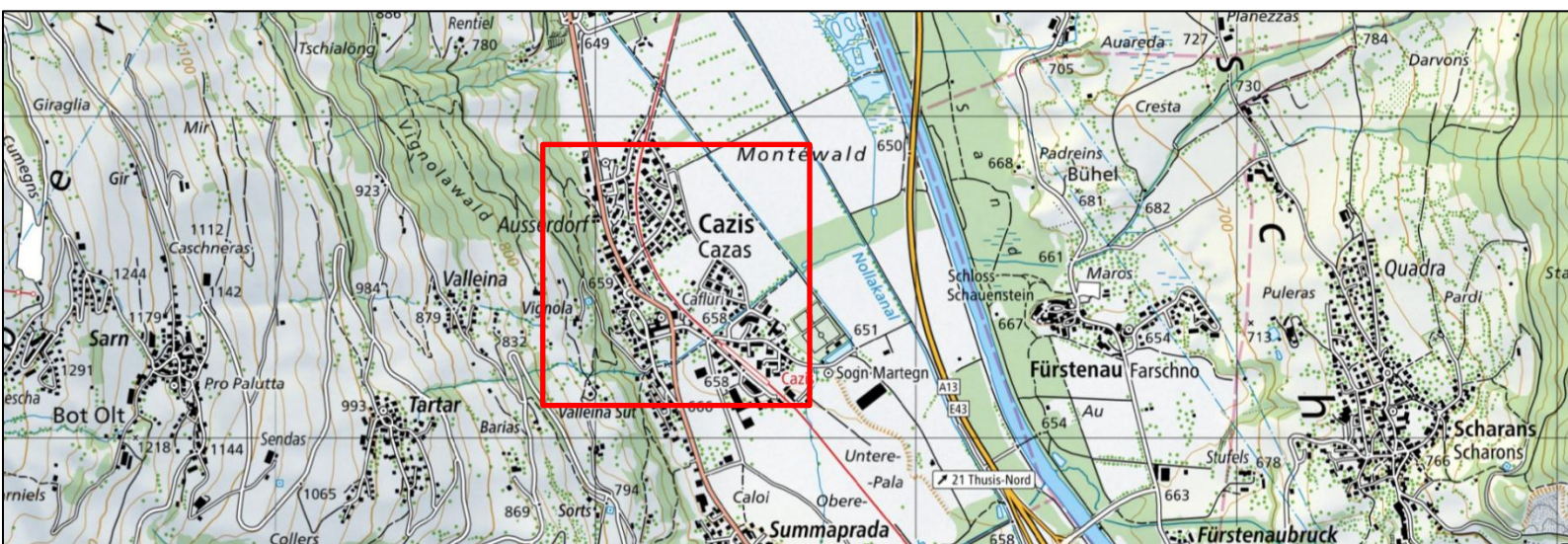


Hochwasserschutz Kettbach, Cazis

Auflageprojekt



Geologischer Fachbericht (Baugrundbericht)

CSD INGENIEURE AG

Alexanderstrasse 16

CH-7000 Chur

+41 81 632 15 00

chur@csd.ch

www.csd.ch

CSD INGENIEURE 

VON GRUND AUF DURCHDACHT



Tiefbauamt Graubünden

Hochwasserschutz Kettbach, Cazis, Baugrunduntersuchung

Geologischer Fachbericht

Chur, 04.06.2025 / DCH016951

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Projekt und Aufgabenstellung	1
1.2	Verwendete Unterlagen	2
1.3	Ausgeführte Arbeiten, Vorgehen	2
2	Untersuchungsergebnisse	2
2.1	Generelle geologische Verhältnisse	2
2.1.1	Festgesteine	2
2.1.2	Bonaduzer Schotter	2
2.1.3	Bachschutt des Kettbachs	3
2.1.4	Nollasedimente	3
2.1.5	Alluvionen des Hinterrheins	3
2.1.6	Künstliche Anschüttungen	3
2.2	Hydrogeologische Verhältnisse	3
2.3	Auswertung von Katastereinträgen	3
2.3.1	Gewässerschutzkarte	3
2.3.2	Grundwasserkarte	3
2.3.3	Kataster belasteter Standorte	3
2.3.4	Erdbebenzonen nach SIA 261	3
2.4	Beschreibung des Baugrundes	4
2.4.1	Übersicht Sondierungen	4
2.4.2	Lockergesteine	4
2.4.3	Baugrundwerte	5
3	Folgerungen	5
3.1	Foundation	5
3.2	Aushub und Böschungsgestaltung	6
3.3	Wasserhaltung	6
3.4	Materialbewirtschaftung	6
4	Wissenslücken	7
5	Impressum	7
6	Disclaimer	7

Anhangsverzeichnis

Anhang A	Gewässerschutzkarte
Anhang B	Situation Sondierungen
Anhang C	Baggerschlitzaufnahmen
Anhang D	Fotodokumentation Baggerschlitz
Anhang E	Geologisches Längsprofil

1 Einleitung

1.1 Projekt und Aufgabenstellung

Auftraggeber:	Tiefbauamt Graubünden, Abt. Wasserbau
Objekt:	Hochwasserschutzprojekt Kettbach, Cazis
Auftrag:	Geologische Baugrunduntersuchung mit Sondierschlitten
CSD-Offerte:	DCH016951 vom 30.01.2025

Der Kettbach fliesst aus der Gegend von Tartar durch das Siedlungsgebiet von Cazis – teilweise eingedolt – bis zum so genannten Abzugskanal und unterquert dabei Quartierstrassen, die Italienische Strasse und die Rhätische Bahn (RhB). Gemäss der Gefahrenkarte Wasser der Gemeinde Cazis bestehen in der Talebene Defizite beim Hochwasserschutz, und ein Teil davon liegt am Kettbach [4]. Um diese Defizite zu beheben, wurde ein Vorprojekt ausgearbeitet [6]. Auf mehreren Abschnitten sieht dieses den Ersatz der bestehenden Rohrdurchlässe unter der Italienischen Strasse (Kantonsstrasse), dem RhB-Trasse und Quartierstrassen vor; als Grundlage für die Detailprojektierung dieser Massnahmen sind Baugrunduntersuchungen erforderlich. CSD INGENIEURE AG wurde am 31.01.2025 mit den geologischen Arbeiten beauftragt.



Abbildung 1 Auszug aus der Landeskarte der Schweiz [2], mit Projektperimeter (gelb), nicht massstäblich.

1.2 Verwendete Unterlagen

Neben den gültigen Normen wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [1] AMT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND GEOINFORMATION GRAUBÜNDEN: Mapservice der kantonalen Verwaltung, <https://edit.geo.gr.ch>; Themen Gewässerschutzkarte, Grundwasser, GeoCover, Kataster belasteter Standorte (Abfragen vom 14.02.2025)
- [2] SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT: Landeskarte der Schweiz, <https://map.geo.admin.ch>, Karte Erbebenzonen SIA 261 (Abfrage vom 04.06.2025)
- [3] SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT: Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen (VVEA; SR 814.600) vom 4. Dezember 2015
- [4] SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT: Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (BauAV; SR 832.311.141) vom 18. Juni 2021
- [5] HOLINGER AG, CHUR: Hochwasserschutz Kettbach, Cazis, Pflichtenheft Baugrunduntersuchung (ohne Datum)
- [6] HOLINGER AG, CHUR: Hochwasserschutz Kettbach, Cazis, Technischer Bericht Vorprojekt (04.11.2024)
- [7] HOLINGER AG, CHUR: Hochwasserschutz Kettbach, Situation Dorf, 1:500. Plan Nr. T10036/120 (04.11.2024)

1.3 Ausgeführte Arbeiten, Vorgehen

- Studium von Katastern, Karten ([1], [2]) und vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Projektunterlagen ([4] bis [7])
- Festlegung geeigneter Sondierstandorte durch Feldbegehung am 17.02.2025
- Geologische Aufnahme von 6 Baggerschlitzen am 28.04.2025; vorgesehen waren 5 Baggerschlitze, aber nachdem BS5 bis auf 2.6 m Tiefe nur künstlich angeschüttetes Material zeigte, wurde in unmittelbarer Nähe der zusätzliche Baggerschlitz BS5.1 gegraben, um den gewachsenen Untergrund erkunden zu können.
- Beschreibung der Untergrundverhältnisse, Ausarbeitung eines geologischen Modells anhand der Erkenntnisse aus den Sondierschlitzen sowie dem Karten- und Archivstudium
- Abschätzung und Formulierung der Baugrundeigenschaften und -werte
- Erstellung des vorliegenden geologischen Berichtes auf Stufe Hauptuntersuchung nach SIA 267

2 Untersuchungsergebnisse

2.1 Generelle geologische Verhältnisse

Die nachstehende Zusammenfassung der generellen geologischen Verhältnisse beruht auf geologischen Karten [1] und Angaben aus dem Firmenarchiv. Eine schematische Darstellung des Schichtaufbaus ist im Anhang Anhang E zu finden.

2.1.1 Festgesteine

Die Felsunterlage am Heinzenberg und in der Talsohle des Domleschg besteht aus penninischen Bündnerschiefern. Diese liegen gemäss den verfügbaren Informationen aus Karten und Bohrprofilen auch beim hangseitigen Ende des Projektperimeters in wenigen Zehnermetern Tiefe und sind für das Projekt nicht relevant.

2.1.2 Bonaduzer Schotter

Am Fuss des Talhanges bei Cazis bestehen bis zur Italienischen Strasse Reste von Bonaduzer Schottern [1]. Diese sind im Zusammenhang mit den späteiszeitlichen Bergstürzen von Flims und Tamins entstanden. Sie überlagern den Bachschutt und können lokal von diesem oder von Hangschutt überdeckt sein.

2.1.3 Bachschutt des Kettbachs

Talseits der Italienischen Strasse tritt der Bachschuttkegel des Kettbachs an die Oberfläche. Im Übergang zu den Sedimenten der Talsohle (2.1.4 und 2.1.5) ist er mit diesen verzahnt.

2.1.4 Nollasedimente

Die feinkörnigen Nollasedimente wurden episodisch bei Hochwasserereignissen aus dem Nollatobel entlang des Fusses des Heinzenberges über den Alluvionen des Hinterrheins abgelagert und anschliessend durch den Talfluss teilweise erodiert. Daher sind sie mit den Alluvionen verzahnt.

2.1.5 Alluvionen des Hinterrheins

Die kiesig-sandigen Alluvionen sind die Ablagerungen des Hinterrheins, welche die gesamte Talsohle des Domleschgs bedecken.

2.1.6 Künstliche Anschüttungen

Im Projektperimeter kommen weit verteilt kleinere künstliche Anschüttungen aus Aushub- oder zugeführtem Material vor, wie es für das Siedlungsgebiet typisch ist. Daher sind ihre geologisch-geotechnischen Eigenschaften sehr unterschiedlich und schwer vorherzusagen. Daneben wurden im 19. Jahrhundert am Fuss des Heinzenberges mehrere quer zur Talachse liegende Dämme geschüttet. Diese dienten zur Kolmatierung der Talsohle, indem sie die Ablagerung des Schlammes der Nolla förderten. Die Sondierungen BS5 und BS5.1 haben einen solchen Damm angegraben.

2.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Im Domleschg besteht ein ausgedehnter und mächtiger Grundwasserkörper, der durch den Hinterrhein, die Albula und durch Hangwasserzuflüsse gespeisen wird. Letztere gelangen über den Porenraum in die Talebene.

2.3 Auswertung von Katastereinträgen

2.3.1 Gewässerschutzkarte

Der gesamte Projektperimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich A_u, welcher den Talgrundwasserkörper schützt (Anhang A, [1]).

2.3.2 Grundwasserkarte

Der Pegel des Grundwasserkörpers bei Normalstand liegt entlang des Projektperimeters zwischen 637 und 638 m ü.M. (Hochstand 640-641 m ü.M.) [1]. Der minimale Flurabstand entlang des Projektperimeters beträgt entsprechend 13 bis 35 m. Bohrprofile aus Bauprojekten bestätigen diese Grössenordnungen für den Flurabstand.

Das Talgrundwasser ist somit für das Bauprojekt als Schutzgut während der Arbeiten relevant, aber nicht in bautechnischer Hinsicht.

2.3.3 Kataster belasteter Standorte

Der kantonale Kataster belasteter Standorte enthält keine Einträge für den Projektperimeter. Die Herkunft und die Eigenschaften der Deponie, welche mit dem Baggerschlitz BS5 angetroffen wurde, sind unbekannt; sie dürfte aufgrund des hohen Anteils an Fremdmaterial aber nicht vom Bau des Dammes im Zusammenhang mit der Kolmatierung der Talsohle im 19. Jahrhundert stammen, sondern bedeutend jünger sein.

2.3.4 Erdbebenzonen nach SIA 261

Der Projektstandort befindet sich gemäss [2] in der Erbebenzone 2. Dieser wird ein Bemessungswert der horizontalen Bodenbeschleunigung a_{gd} von 1.0 m/s^2 zugeordnet

2.4 Beschreibung des Baugrundes

2.4.1 Übersicht Sondierungen

Die sechs Baggerschlitze erreichten Tiefen zwischen 2.6 und 4.0 m. Sie schlossen ausschliesslich Lockergesteine auf; Wasserzutritte wurden nirgends festgestellt. Die Ergebnisse sind in Anhang C und Anhang D mit Sondierprofilen und einer Fotodokumentation dargestellt.

2.4.2 Lockergesteine

Die Baggerschlitze schlossen Wechsellagerungen der erwarteten und oben beschriebenen Lockergesteine auf. Ober- und Unterboden werden im Rahmen dieses Berichtes nicht beschrieben.

Schicht	Zusammensetzung	Bemerkungen
Künstliche Auffüllungen	Inhomogen: Sand, kiesig, schwach siltig bis Silt, sandig, schwach kiesig	Korngestützt, locker gelagert, gräulich; Komponenten kantig bis lokal angerundet; Tonschiefer, Kalkschiefer, Kalkstein; erdfeucht. Zusätzlich Fremdstoffe wie Bauschutt, Ziegel und Beton. BS5: unterhalb von 1.8 m erhöhte Anteile an Fremdstoffen
Bachschutt	Kies, sandig, schwach siltig, lokal mit Steinen und Blöcken	Korngestützt, locker gelagert, braun bis schwarz; Komponenten kantengerundet bis angerundet; Tonschiefer, Kalkstein und Kalkschiefer; erdfeucht bis feucht
Bonaduzer Schotter	Grobsand, schwach siltig	Korngestützt, eng abgestuft, mitteldicht gelagert, hellbraun, kubisch, kantengerundet bis angerundet, erdfeucht
Alluvionen	Sand, kiesig, schwach siltig bis stark siltig	Korngestützt, locker gelagert, dunkelgrau; Komponenten kantengerundet bis angerundet; Tonschiefer, Kalkstein und Kalkschiefer; erdfeucht bis feucht
Nollasedimente	Silt, (fein-) sandig, schwach tonig, lokal schwach kiesig bis kiesig	Matrixgestützt, weich bis mittelsteif, gering plastisch, im feuchten Zustand plastisch, dunkelgrau bis schwarz; erdfeucht, lokal feucht

Tabelle 1: Charakterisierung der Lockergesteine im Projektperimeter

Für die geplanten Bauwerke ist folgender Baugrund zu erwarten (ohne künstliche Anschüttungen von Kofferschicht o.ä.; Extrapolation aus dem jeweiligen Baggerschlitz in die Baugrube):

Unterabschnitt	Foundationstiefe ca. [m]	Baugrubenwand	Baugrubensohle
3.01	2.0	Künstl. Auff., Bachschutt	Bachschutt
3.03	3.5	Bachschutt, Nollasedimente	Nollasedimente
3.05	3.0	Bachschutt, Nollasedimente	Nollasedimente
3.07	2.5	Nollasedimente	Nollasedimente
3.09	2.0	Bachschutt, Alluvionen ¹ .	Bachschutt, Alluvionen

Tabelle 2: Zu erwartende Lockergesteine in den Baugruben

¹: BS5 und BS5.1 sind für den Bereich unter der Strasse nur repräsentativ, falls diese bereits auf dem Damm liegt (vgl. Abschn. 4).

2.4.3 Baugrundwerte

Den unten aufgeführten Schichten werden anhand der in den Baggerschlitz angetroffenen Eigenschaften zusammenfassend Baugrundwerte zugewiesen. Diese sind geschätzte Erwartungswerte mit mutmasslichen Extremwerten, die auch auf Aufschlüssen vergleichbarer Lockergesteine basieren.

Schicht	ME ₁ -Wert [kN/m ²]	ME ₂ -Wert [kN/m ²]	Raumgewicht ¹ γ [kN/m ³]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion ² c [kPa]	k-Wert [m/s]
Künstliche Auffüllung	20±10	60±30	19±1	32±3	0-5	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁶
Bachschutt	30±10	90±30	22±1	36±2	0	10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁶
Bonaduzer Schotter ³	40±10	120±30	20±1	36±2	0	10 ⁻³ – 10 ⁻⁵
Alluvionen	20±10	60±30	20±1	34±2	0-2	10 ⁻⁵ – 10 ⁻⁷
Nollasedimente	15±10	45±30	20±1	27±2	0-5	10 ⁻⁶ – 10 ⁻⁹

Tabelle 3 Abschätzung der Baugrundwerte der Lockergesteine im Projektperimeter

¹ Erdfeuchtes Material

² Erdfeuchtes Material; Aufweichung kann zu einem relevanten bis vollständigen Verlust der Kohäsion führen. Die Werte sind situationsbedingt entsprechend zu reduzieren.

³ Die Bonaduzer Schotter besitzen im gewachsenen Terrain eine Verzahnungskohäsion. Dabei handelt es sich um eine scheinbare Kohäsion, welche für die Berechnung der Tragfähigkeit und der Standfestigkeit nicht berücksichtigt werden kann.

3 Folgerungen

3.1 Foundation

Bei den Ersatzneubauten handelt es sich um Rechteckdurchlässe (bei BS1 ein Rohrdurchlass), welche einen grösseren Querschnitt aufweisen und etwas tiefer liegen als die bestehenden Durchlässe. Weil einerseits ein grösseres Bauwerk erstellt, andererseits Gestein für den vergrösserten Querschnitt abgetragen wird, dürften die Neubauten nur mässig grosse Zusatzlasten und eine Wiederbelastung für den Untergrund darstellen. Die zu erwartenden Setzungen werden sich voraussichtlich in Grenzen halten.

Die bestehenden künstlichen Auffüllungen sind unterschiedlicher Herkunft und daher inhomogen bezüglich Korngrössenverteilung, Anteil Fremdstoffe und Lagerungsdichtelocker. Insbesondere die Tragfähigkeit ist in Bereichen mit hohen Anteilen an Fremdstoffen (BS5) inhomogen verteilt. Um Setzungen zu vermeiden, sind

künstliche Anschüttungen wo erforderlich zu ersetzen, und die Lasten sind auf natürlich gewachsenen Untergrund abzustellen.

Bonaduzer Schotter, Bachschutt und Alluvionen weisen eine ausreichende Tragfähigkeit auf; sie sind für die Aufnahme der Lasten geeignet.

Die Nollasedimente besitzen eine reduzierte Tragfähigkeit, sind anfällig für Setzungen und zur Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet. Es sind bautechnische Massnahmen zur Ableitung der Lasten in den tragfähigen Untergrund erforderlich. Es ist rechnerisch zu überprüfen, ob die Rechteckdurchlässe im Sinn einer Flachfundation Setzungen in den Nollasedimenten erzeugen würden. Im stark feuchten oder nassen Zustand ist die Tragfähigkeit durch reduzierte Kohäsion zusätzlich verringert.

3.2 Aushub und Böschungsgestaltung

Die angetroffenen Lockergesteine sind gut baggerbar. Temporäre Böschungen können bis zu 4 m Höhe mit einem Anzug von 2:3 (Alluvionen und Nollasedimente: 1:2) frei erstellt werden. Für Böschungen sind gegebenenfalls in Abhängigkeit von Geometrie, äusseren Einflüssen, Materialaufbau, Auflast etc. leicht steilere Böschungen bis 3:4 (Ausnahme: Alluvionen) möglich.

Bei Aushubarbeiten im Übergangsbereich zu den offenen Abschnitten des Kettbaches ist durch geeignete bauliche Massnahmen sicherzustellen, dass kein Bachwasser in die Baugrube sickert oder fliesst.

Die Vorschriften der Bauarbeitenverordnung (BauAV) [4] bezüglich der Böschungsneigung und -höhe sind zu beachten. Gemäss Artikel 76 der BauAV ist für Baugruben, bei denen die Böschung höher als 4 m ist, Wasserzutritte erwartet werden oder die sich im Einflussbereich von Auflasten befinden, ein Standsicherheitsnachweis erforderlich.

3.3 Wasserhaltung

Die Durchlässigkeit der Lockergesteine ist als gering bis mittel einzustufen. Nach Niederschlägen ist daher mit Staunässe in der Baugrube zu rechnen, welche sich negativ auf die Kohäsion der Gesteinsschichten auswirken kann. Wasser ist aus der Baugrube abzuleiten.

3.4 Materialbewirtschaftung

In der folgenden Tabelle sind die voraussichtlichen Verwendungsmöglichkeiten der einzelnen Lockergesteinstypen zusammengestellt. Allfällig zum Vorschein kommender Bauschutt und mit Bauabfällen verunreinigtes Material darf nicht wieder eingebaut werden und ist gesetzeskonform zu entsorgen (vgl. Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen VVEA [3]).

Lockergestein	Als ungebundenes Gemisch	Zur Dammschüttung ¹	Zur Geländegestaltung
Künstliche Auffüllung	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet
Bonaduzer Schotter	ungeeignet	geeignet	geeignet
Bachschutt	geeignet	geeignet	geeignet
Alluvionen	ungeeignet	geeignet	geeignet
Nollasedimente	ungeeignet	ungeeignet	ungeeignet

Tabelle 4 Möglichkeiten zur Verwendung von Aushubmaterial

¹ verdichtet und im erdfeuchten Zustand; Material muss gegebenenfalls gebrochen werden; es darf keinesfalls (z.B. bei der Zwischenlagerung) vernässt werden und ist ausschliesslich im erdfeuchten Zustand einzubauen.

4 Wissenslücken

- Der Untergrund wurde im Bereich der neu zu erstellenden Bauwerke entlang des Kettbaches untersucht, aber immer neben der Strasse, also ausserhalb der zu erstellenden Baugruben. Daher ist nicht vollständig auszuschliessen, dass sich innerhalb der Grundfläche eines Projektabschnittes die geologischen Verhältnisse verändern und sie von den im Bericht beschriebenen abweichen. Im Unterabschnitt 3.09 liegen die Sondierungen in einer Dammschüttung, die Baugrube möglicherweise nicht. Daher ist die Aussagekraft der Sondierungen beschränkt. Unterhalb von 1.5 m hat BS5.1 gewachsenen Untergrund angetroffen, und diese Information wurde in Tabelle 3 verwendet.
- Die angegebenen Baugrundwerte beruhen auf der Beurteilung des Materials in den Sondierungen und im Gelände, kombiniert mit Erfahrungswerten. Es handelt sich daher um Abschätzungen mit einem Unsicherheitsbereich, und Abweichungen in der Natur sind möglich.

Art und Anzahl der geologischen Sondierungen sind richtig gewählt und ausreichend. Weitere Sondierungen in verhältnismässiger Anzahl würden keine oder keine ausreichenden Aufschlüsse zur Behebung der genannten Wissenslücken liefern.

5 Impressum

Chur, 04.06.2025

Projektbeteiligte

Peter Oberholzer (Projektleiter, Dr. sc. ETH, Geologe)
Ricco Blass (Sachbearbeiter, MSc Geology Uni Freiburg i. Brsg.)
Michael Josuran (Korreferat, MSc ETH, Geologe)
Sara Ruchti (Korreferat Geotechnik, MSc Bauingenieurin FH)

CSD INGENIEURE AG



Stefan Schneider
Geschäftsleiter CSD Chur



Peter Oberholzer
Projektleiter

6 Disclaimer

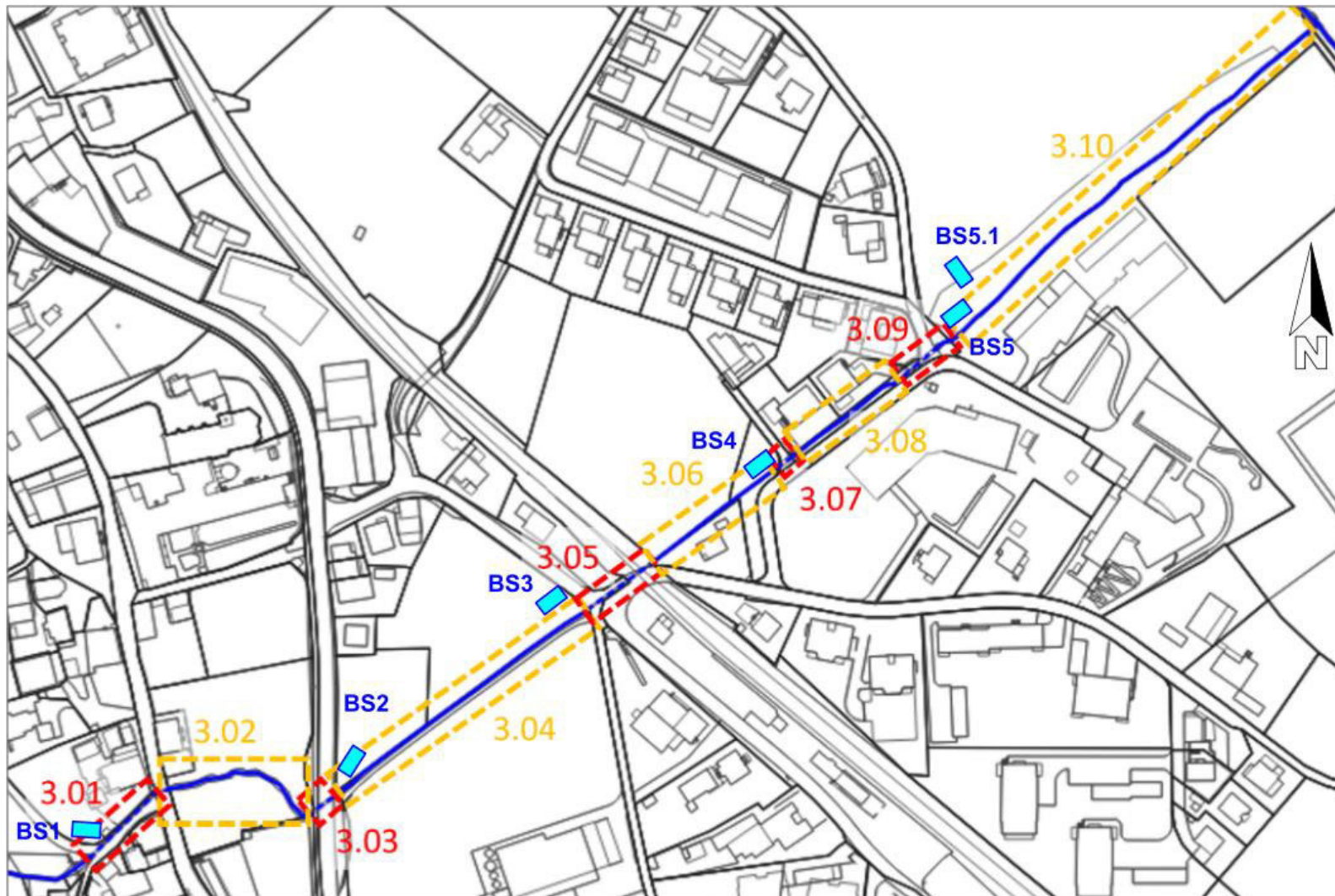
CSD bestätigt hiermit, dass bei der Abwicklung des Auftrages die Sorgfaltspflicht angewendet wurde, die Ergebnisse und Schlussfolgerungen auf dem derzeitigen und im Bericht dargestellten Kenntnisstand beruhen und diese nach den anerkannten Regeln des Fachgebietes und nach bestem Wissen ermittelt wurden.

CSD geht davon aus, dass

- ♦ ihr seitens des Auftraggebers oder von ihm benannter Drittpersonen richtige und vollständige Informationen und Dokumente zur Auftragsabwicklung zur Verfügung gestellt wurden
- ♦ von den Arbeitsergebnissen nicht auszugsweise Gebrauch gemacht wird
- ♦ die Arbeitsergebnisse nicht unüberprüft für einen nicht vereinbarten Zweck oder für ein anderes Objekt verwendet oder auf geänderte Verhältnisse übertragen werden.

Andernfalls lehnt CSD gegenüber dem Auftraggeber jegliche Haftung für dadurch entstandene Schäden ausdrücklich ab.

Macht ein Dritter von den Arbeitsergebnissen Gebrauch oder trifft er darauf basierende Entscheidungen, wird durch CSD jede Haftung für direkte und indirekte Schäden ausgeschlossen, die aus der Verwendung der Arbeitsergebnisse allenfalls entstehen.



Situation (aus [6]) mit Lage der Baggerschlitze (ohne Massstab)

Anhang C Baggerschlitzaufnahmen

Bauherr:	Tiefbauamt Graubünden	Projektnr. :	DCH016951
Koordinaten :	2752150/1176211	Aufnahme am :	28.04.2025
Ansatzhöhe :	676.8 m ü.M.	Geologe :	R. Blass
		Firma :	Rizzi AG
Tiefe:	3.7 m	Massstab :	1:10
Sondierart :	Baggerschlitz		

Kote (m ü. M.)	Bohrtiefe (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologie
	0.0		Silt, sandig, mit organischen Beimengungen, dunkelbraun, matrixgestützt, eng abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht, rau	Oberboden
	0.2		Silt, sandig, mit organischen Beimengungen, dunkelbraun, matrixgestützt, eng abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht	Unterboden
676.4	0.4		Silt, sandig, schwach kiesig, dunkelbraun, matrixgestützt, weit abgestuft, weich, gering plastisch, erdfeucht, kubisch, gerundet, rau	künstliche Auffüllung
676	0.6			
	0.8			künstliche Auffüllung
	1.0			
675.6	1.2		Sand, kiesig, schwach siltig, mit Fremdstoffen (Bauschutt, Ziegel, Beton), gräulich, korngestützt, weit abgestuft, locker, erdfeucht, kubisch, kantig bis angerundet, rau	Bachschutt
	1.4			
675.2	1.6			Bachschutt
	1.8			
674.8	2.0		Sand, kiesig, siltig, mit wenigen Blöcken (0.35x0.25x0.2m), braun, korngestützt, weit abgestuft, locker, erdfeucht, kubisch, kantengerundet bis angerundet, rau	Bachschutt
	2.2			
674.4	2.4			Bachschutt
	2.6			
674	2.8			Bachschutt
	3.0			
673.6	3.2		Grobsand, schwach siltig, braun, korngestützt, eng abgestuft, mitteldicht, erdfeucht, kubisch, kantengerundet bis angerundet, rau	Bonaduzer Schotter
	3.4			
673.2	3.6			Bonaduzer Schotter

Bemerkung :

BS2

CSD INGENIEURE AG

Alexanderstrasse 16
CH-7000 Chur
+41 81 632 15 00
chur@csd.ch
www.csd.ch

Bauherr: Tiefbauamt Graubünden

Projektnr. : DCH016951

Koordinaten : 2752250/1176233

Aufnahme am : 28.04.2025

Ansatzhöhe : 662.8 m ü.M.

Geologe : R. Blass

Tiefe: 3.8 m

Massstab : 1:10

Sondierart : Baggerschlitz

Kote (m ü. M.)	Bohrtiefe (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologie
662.6	0.0		Silt, sandig, kiesig, mit organischen Beimengungen, dunkelbraun, matrixgestützt, weit abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht	Oberboden
	0.2		Silt, sandig, schwach kiesig, mit organischen Beimengungen, graubraun, matrixgestützt, weit abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht	Unterboden
662.2	0.4		Kies, sandig, schwach siltig, schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, erdfeucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	Bachschutt
	0.6			
	0.8			
661.8	1.0		Silt, feinsandig, schwach tonig, dunkelgrau, matrixgestützt, eng abgestuft, weich bis mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht, rau	Nollasediment
661.4	1.2		Kies, sandig, mit Steinen und wenigen Blöcken (0.3x0.3x0.2m), dunkelgrau, korngestützt, weit abgestuft, locker, feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	Bachschutt
	1.4			
	1.6			
661	1.8			
	2.0			
660.6	2.2		Silt, kiesig, schwach sandig, schwach tonig, mit Steinen, dunkelgrau, matrixgestützt, weit abgestuft, weich, plastisch, feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	Nollasediment
	2.4			
660.2	2.6			
	2.8			
659.8	3.0			
	3.2			
659.4	3.4			
	3.6			
659				

Bemerkung :

Erstellt von : R. Blass

2 / 6

Erstellt am : 29.04.2025

BS3

CSD INGENIEURE AG

Alexanderstrasse 16
CH-7000 Chur
+41 81 632 15 00
chur@csd.ch
www.csd.ch

Bauherr: Tiefbauamt Graubünden

Projektnr. : DCH016951

Koordinaten : 2752334/1176299

Aufnahme am : 28.04.2025

Ansatzhöhe : 657 m ü.M.

Geologe : R. Blass

Tiefe: 3.6 m

Firma : Rizzi AG

Sondierart : Baggerschlitz

Kote (m ü. M.)	Bohrtiefe (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologie
	0.0		Silt, sandig, mit organischen Beimengungen, braunschwarz, matrixgestützt, eng abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht	Oberboden
	0.2		Silt, sandig, mit wenigen organischen Beimengungen, braunschwarz, matrixgestützt, eng abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht	Unterboden
656.6	0.4		Kies, sandig, schwach siltig, mit Steinen und wenigen Blöcken (0.3x0.25x0.2m), grauschwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, erdfeucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	Bachschutt
656.2	0.8		Grobsand, schwach kiesig, graubeige, korngestützt, weit abgestuft, locker, erdfeucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	
655.8	1.2			
655.4	1.6			
655	2.0		Silt, sandig, schwach kiesig, schwach tonig, dunkelgrau, matrixgestützt, weit abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	Nollasediment
654.6	2.4			
654.2	2.8			
653.8	3.2			
653.4	3.4		Silt, sandig, kiesig, schwach tonig, mit wenigen Steinen, dunkelgrau, matrixgestützt, weit abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	

Bemerkung :

Erstellt von : R. Blass

3 / 6

Erstellt am : 29.04.2025

Bauherr:	Tiefbauamt Graubünden	Projektnr. :	DCH016951
Koordinaten :	2752414/1176357	Aufnahme am :	28.04.2025
Ansatzhöhe :	654.5 m ü.M.	Geologe :	R. Blass
		Firma :	Rizzi AG
Tiefe:	3.5 m	Massstab :	1:10
Sondierart :	Baggerschlitz		

Kote (m ü. M.)	Bohrtiefe (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologie
	0.0		Silt, sandig, mit organischen Beimengungen, schwarz, matrixgestützt, eng abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht, rau	Oberboden
654.2	0.2			
	0.4			
653.8	0.6			
	0.8			
653.4	1.0			
	1.2			
	1.4			
653	1.6		Silt, feinsandig, schwach tonig, dunkelgrau, matrixgestützt, eng abgestuft, weich, gering plastisch, erdfeucht, glatt	
	1.8			
652.6	2.0			
	2.2			
652.2	2.4			
	2.6			
651.8	2.8			
	3.0			
651.4	3.2		Silt, feinsandig, schwach kiesig, schwach tonig, dunkelgrau, matrixgestützt, weit abgestuft, weich, gering plastisch, erdfeucht, glatt	
	3.4			
651				

Bemerkung :

Kote (m ü. M.)	Bohrtiefe (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologie
653.4	0.0			
	0.2			
	0.4			
653	0.6			
	0.8			
652.6	1.0		Sand, siltig, mit Fremdstoffen (Ziegel, Beton, Dachziegel, Keramik, Plastik und Metalle), mit Steinen und wenigen Blöcken (0.35x0.3x0.15m), dunkelbraun, korngestützt, weit abgestuft, locker, trocken, kubisch, kantengerundet bis gerundet, rau	
	1.2			
652.2	1.4			künstliche Auffüllung
	1.6			
651.8	1.8			
	2.0			
651.4	2.2		Kies, sandig siltig, mit Fremdstoffen (Bauziegel, Beton, Dachziegel, Keramik, Plastik und Metalle), schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, trocken, kubisch bis plattig, kantengerundet bis gerundet, rau	
	2.4			
651				

Bemerkung :

BS5.1

CSD INGENIEURE AG

Alexanderstrasse 16
CH-7000 Chur
+41 81 632 15 00
chur@csd.ch
www.csd.ch

Bauherr: Tiefbauamt Graubünden

Projektnr. : DCH016951

Koordinaten : 2752491/1176419

Aufnahme am : 28.04.2025

Ansatzhöhe : 651.6 m ü.M.

Geologe : R. Blass

Tiefe: 4 m

Firma : Rizzi AG

Sondierart : Baggerschlitz

Kote (m ü. M.)	Bohrtiefe (m)	Lithologie	Beschreibung	Geologie
	0.0		Silt, sandig, mit organischen Beimengungen, dunkelbraun, matrixgestützt, eng abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht, rau	Oberboden
651.2	0.2			
	0.4			
	0.6			
650.8	0.8		Sand, siltig, schwach kiesig, mit Fremdstoffen (Keramik, Plastik, Styopor), dunkelbraun, korngestützt, weit abgestuft, locker, erdfeucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis angerundet, rau	künstliche Auffüllung
650.4	1.0			
	1.2			
	1.4		Silt, sandig, mit organischen Beimengungen, dunkelbraun, matrixgestützt, eng abgestuft, mittelsteif, gering plastisch, erdfeucht, rau	alter Oberboden
650	1.6		Sand, kiesig, schwach siltig, schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, erdfeucht - feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis angerundet, rau	Alluvionen
	1.8			
649.6	2.0		Kies, sandig, mit Steinen, schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis angerundet, rau	Bachschutt
	2.2		Sand, kiesig, schwach siltig, schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis angerundet, rau	Alluvionen
649.2	2.4			
	2.6		Kies, sandig, mit Steinen, schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis angerundet, rau	Bachschutt
648.8	2.8			
	3.0			
648.4	3.2		Sand, stark siltig, kiesig, schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis angerundet, rau	Alluvionen
	3.4			
648	3.6			
	3.8		Kies, grobsandig, mit Steinen, schwarz, korngestützt, weit abgestuft, locker, feucht, kubisch bis plattig, kantengerundet bis angerundet, rau	Bachschutt
647.6				

Bemerkung :

Erstellt von : R. Blass

6 / 6

Erstellt am : 29.04.2025

Anhang D Fotodokumentation Baggerschlitz



BS1



BS2





BS3



BS4

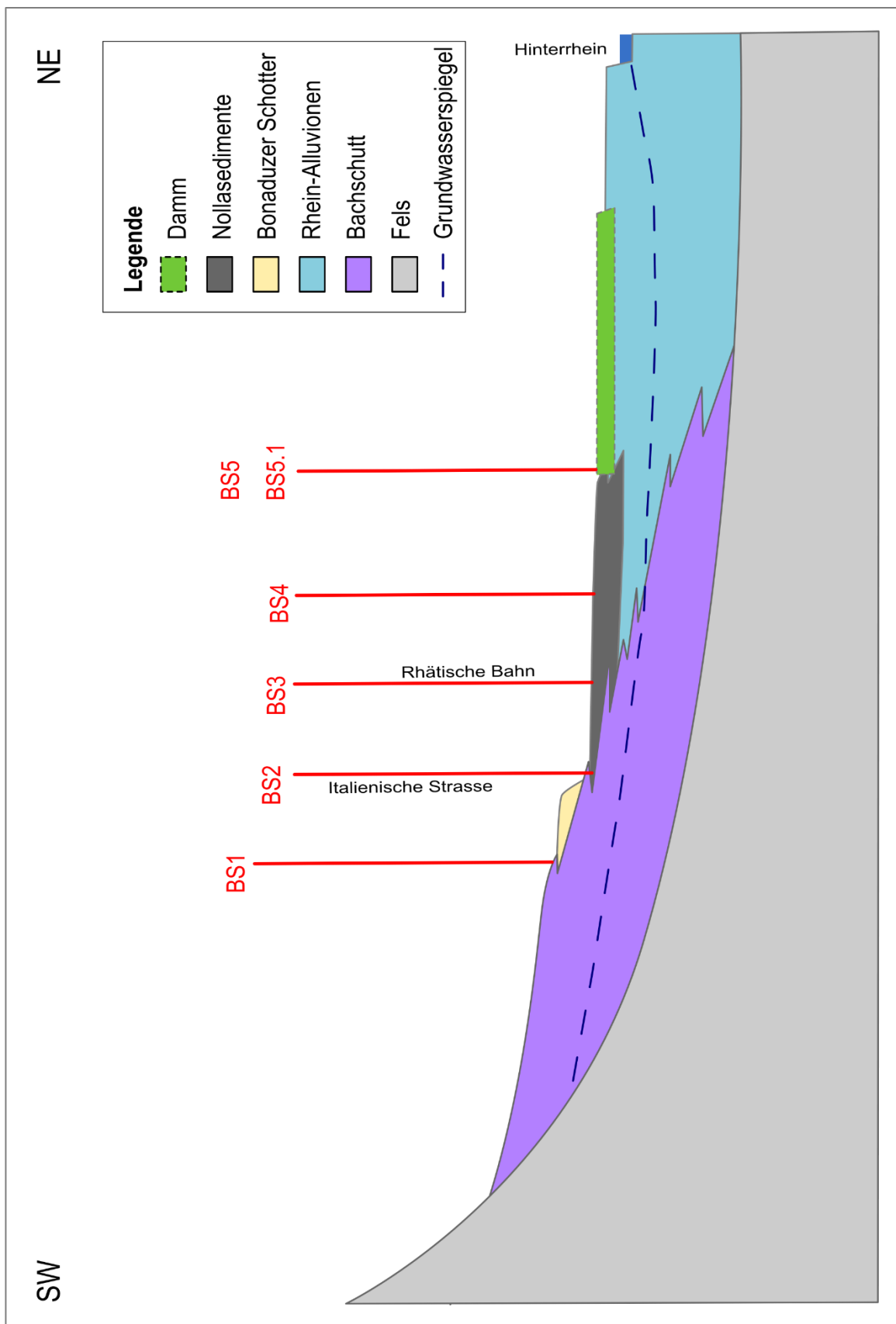


BS5



BS5.1

Anhang E Geologisches Längsprofil



Schematisches geologisches Längsprofil durch den Projektperimeter (ohne Massstab, überhöht; künstliche Anschüttungen sind nicht berücksichtigt)