



Wasserversorgung der Gemeinde Trin GR

Grundwasserschutzzonen für die Quellen Turnigla, Mulin und Val Davos

Hydrogeologischer Bericht

Bericht-Nr. GR994A-1A, 15.07.2026

Angaben zum Dokument

Auftragsnummer:	GR994A		
Projekt/Objekt:	Grundwasserschutzzonen für die Quellen Turnigla, Mulin und Val Davos		
Standort:	LK 2'745'065 / 1'189'020	Gemeinde: 7014 Trin	
Bericht:	Hydrogeologischer Bericht		
Berichtsnummer:	GR994A-1A	Datum: 15.07.2026	
Autor/en:	Stefan Bucher Florian Attinger		
Korreferat:	Peter Berchtold		
Filename:	GR994A-1a_QSZ_Trin_Begleitbericht_2026_07_15.docx		
Auftraggeber:	Administraziun communal, Gemeindeverwaltung, 7014 Trin		
Verteiler:	Administraziun communal, Gemeindeverwaltung, 7014 Trin Gemeindeverwaltung, 7017 Flims Dorf Amt für Natur und Umwelt, Ringstrasse 10, 7001 Chur		
Änderungsindex	Revisionsbeschreibung	Bearbeiter	geprüft
28.10.2021	Bericht zur Vorprüfung ANU GR	Sb	pb
Rev. A 15.07.2026	Überarbeitung gemäss Stellungnahme Vorprüfung ANU, Bearbeitung aufgrund neuem Musterreglement ANU vom Dez. 2025	sb, fa, pb	pb

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Projektbeschreibung, Ausgangslage	4
1.2	Untersuchungsziele	4
1.3	Durchgeführte Arbeiten	4
2	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	5
2.1	Geologische Verhältnisse	5
2.2	Hydrogeologische Verhältnisse	5
3	Angaben zu den Quellen	6
3.1	Grunddaten	6
3.2	Technische Angaben	7
4	Ergebnisse der hydrogeologischen Untersuchungen	8
4.1	Schüttungsverhalten	8
4.2	Wasserqualität	9
4.3	Quellentypus und Einzugsgebiet	12
5	Grundwasserschutzzonen	13
5.1	Grundlage und Prinzip	13
5.2	Dimensionierung	14
5.3	Betroffene Parzellen	15
6	Gefahrenkataster und Schutzmassnahmen	15
6.1	Gefährdungssituation	15
6.2	Schutzmassnahmen	16
7	Schlussbemerkungen	16

Anhangverzeichnis

- Anhang 1: Situation, 1:25'000
- Anhang 2: Einzugsgebiet Quellen Turnigla und Mulin, 1:25'000
- Anhang 3: Fassungsplan Quelle Turnigla (Trinserquelle), 1:100
- Anhang 4: Fassungsplan Quelle Mulin, 1:200
- Anhang 5: Ergebnisse mikrobiologische Laboruntersuchungen
- Anhang 6: Ergebnisse chemisch-physikalische Laboruntersuchungen
- Anhang 7: Verzeichnis der von den Schutzzonen betroffenen Parzellen
- Anhang 8: Fotodokumentation
- Anhang 9: Gefahrenkataster, Fotostandorte, Situation 1 : 2500

Beilagenverzeichnis

- Beilage 1 Schutzzonenplan für die Quellen Turnigla und Mulin, 1:1'000
- Beilage 2 Schutzzonenplan Quelle für die Quelle Val Davos, 1:1'000
- Beilage 3 Schutzzonenreglement mit Anhängen 1 und 2

Referenzenverzeichnis

- [1] Marugg + Bruni AG (2020): Kanton Graubünden, Gemeinde Trin, Wasserversorgung Trin, Quellen Mulin, Situation 1:200, Plan des ausgeführten Bauwerks, Plan-Nr. 021.19.156-501, vom 04.12.2020.
- [2] Büro für Technische Geologie und Hydrogeologie (1997): Gemeinde Trin, Zonen überlagerter Nutzung (Generelle Schutzzonen), Quelle Turnigla (Trinserquelle), Quelle Mulin. Hydrogeologischer Bericht, Auftrag Nr.: 4570, Bericht Datum: 11. April 1997.
- [3] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (heute BAFU, 2004): Wegleitung Grundwasserschutz. Vollzug Umwelt, Bern.
- [4] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (heute BAFU, 2003): Praxishilfe, Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen bei Kluftgrundwasserleitern. Vollzug Umwelt, Bern.
- [5] Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW, 1989): Richtlinien für die Projektierung, Ausführung und Betrieb von Quelfassungen, W10, 1989.
- [6] Geoportal des Bundes (www.geo.admin.ch): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, swissALTI3D Reliefschattierung, Tektonische Karte der Schweiz 1:500'000, GeoCover, Niederschlag 1981 – 2010 (Klimanormwerte).
- [7] Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) vom 16. Dezember 2016 (Stand am 1. Mai 2018) – SR 817.022.11.
- [8] Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Musterreglement für Grundwasserschutzzonen mit Anhängen, vom 19.11.2025.

1 Einleitung

1.1 Projektbeschreibung, Ausgangslage

Grundwasserschutzzonen bilden das wichtigste planerische Instrument zum Schutz des Grundwassers. Mit den Grundwasserschutzzonen soll der Schutz von Grund- und Quellwasserfassungen in öffentlichem Interesse langfristig sichergestellt werden.

Gestützt auf unsere Offerte vom 13. August 2019 beauftragte uns die Gemeindeverwaltung Trin am 20. November 2019 mit der Ausscheidung der detaillierten Schutzzonen für die Quellfassungen Turnigla (ehem. Trinserquelle), Mulin und Val Davos (ehem. Quelle Taubenschlag).

Die Quelle Turnigla dient der Versorgung der Ortschaften Trin Dorf und Trin Digg, während die Quelle Mulin die Ortschaft Trin Mulin beliefert (Anhang 1). Die Quelle Val Davos wird vom Restaurant Trin Staziun genutzt. Das ehemalige Restaurant Haldahof hat eine eigene Quelle und wird heute als privates Wohnhaus genutzt, weshalb die Schutzzonenpflicht entfällt.

Die vorliegenden Schutzzonenunterlagen bestehen aus dem hydrogeologischen Bericht, dem Schutzzonenplan und dem Schutzzonenreglement. Nach Erlass durch die Gemeinden und Genehmigung durch die Regierung werden der Schutzzonenplan und das Schutzzonenreglement rechtskräftig.

1.2 Untersuchungsziele

Als Grundlage für die Dimensionierung der Schutzzonen und die Festlegung der Schutzmassnahmen waren folgende Punkte abzuklären:

- Geologische und hydrogeologische Verhältnisse
- Grundwasserqualität und - Quantität
- Einzugsgebiet
- Gefährdungssituation im Einzugsgebiet.

Daneben sind im vorliegenden Bericht die Besitzverhältnisse sowie der technische Zustand der Fassung dokumentiert.

1.3 Durchgeführte Arbeiten

Im Rahmen der Schutzzonenausscheidung wurden folgende Feldarbeiten durchgeführt (Tabelle 1):

Tabelle 1: durchgeführte Feldarbeiten.

Datum	Arbeiten	wer:
26.03.2020	Begehung der Quellfassungen Turnigla und Mulin durch den Brunnenmeister und den Geologen. Begehung des Einzugsgebietes beidseits des Turnigla-Baches bis zur Waldgrenze (Brücke Kote 1053)	Geologe SC+H, Brunnenmeister
04.05.2020	Begehung Quellfassungen Turnigla und Mulin, Schüttungsmessung mit Salzverdünnungsmethode (Quelle Turnigla), Messversuch in Brunnenstube Mulin. Messung Feldparameter Quell- und Bachwasser.	Geologe SC+H, Brunnenmeister

Datum	Arbeiten	wer:
01.10.2020	Begehung Quelfassung Turnigla, Schüttungsmessung mit Salzverdünnungsmessung. Begehung Quelfassung Mulin während der Sanierung. Begehung Quelle Val Davos.	Geologe SC+H, Brunnenmeister
08.06.2026	Begehung Grundwasserschutzzonen betreffend bestehenden Bauten / Anlagen / Wegen mit Vertretern der Gemeinde.	Geologe SC+H, Brunnenmeister, Gemeindevorstand

Im Frühjahr und Sommer 2021 erfolgten weitere Probenahmen und Schüttungsmessungen durch den Brunnenmeister. Im Anschluss erfolgte die Ausarbeitung der Schutzzonenunterlagen.

2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

2.1 Geologische Verhältnisse

Die Quellen Turnigla und Mulin entspringen der Quintenformation der helvetischen Tschep-Decke [6], deren Gesteinsschichten flach südwärts geneigt sind (Anhang 2). In Richtung NW-SE verläuft ein ausgeprägtes, praktisch vertikales Kluftsystem (k1), aus welchem die Quellen Turnigla und Mulin entspringen. Rechtwinklig zur Schichtung und zum Hauptkluftsystem verläuft in Richtung NE-SW ein zweites, weniger stark ausgeprägtes Kluftsystem (k2).

In nordwestliche Richtung zum Flimserstein wird das Gelände durch mehrere markante Schichtstufen geprägt, wobei die Quellen am Fuss der untersten Stufe auf einer Höhe von rund 890 bzw. 950 m ü. M. entspringen (Anhang 2). Oft haben sich die Schichtstufen parallel zu den Kluftsystemen ausgebildet.

Der Fels wird im Bereich der Quelfassungen von geringmächtiger Moräne und von Gehängeschutt überdeckt, während in Richtung Flimserstein zunehmend Bergsturzaflagerungen dominieren.

Die Quelle Val Davos entspringt in den Bergsturzaflagerungen des Flimser Bergsturzes, in der tief eingeschnittenen Rheinschlucht.

2.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Im helvetischen Kalkfels zirkuliert das Wasser entlang von Kluft- und Bankungsflächen, welche häufig zu Karstkanälen aufgeweitet sind.

Karstquellen sind in der Regel durch hohe Fliessgeschwindigkeiten und stark schwankende Schüttmengen gekennzeichnet. Karstgrundwasserleiter haben eine geringe Filterwirkung.

Dagegen zeichnen sich Kluftquellen oft mit einer längeren Verweildauer des Wassers und bei tiefliegenden Fliesswegen durch eine gute Wasserqualität sowie relativ konstante Ergiebigkeiten aus.

Bei den Quellen Turnigla und Mulin handelt es sich um wahrscheinlich eine Mischform der beiden Quelltypen. Die verschiedenen Quellenparameter (Kap. 4) sind sehr konstant und die Wasserqualität stets einwandfrei, was untypisch für reine Karstquellen ist.

Die durchwegs einwandfreie Wasserqualität und die konstant hohe Ergiebigkeit lassen auf eine geringe anthropogene Beeinflussung im Einzugsgebiet, tiefliegende Fliesswege und ein grosses Einzugsgebiet mit insgesamt gutem Speichervermögen schliessen. Die Vulnerabilität der Quellen wird als gering eingestuft.

Eine bedeutende Infiltration des Turnigla-Baches ist aufgrund der stets einwandfreien Wasserqualität unwahrscheinlich. Bei einem früheren Markierversuch, bei welchem die Farbstoffeingabe im Gebiet Bargis erfolgte, konnte keine hydraulische Verbindung zur Quelle Turnigla nachgewiesen werden [2].

In der imposanten, engen Felsschlucht des Turnigla-Baches wird die gleichnamige Quelle direkt ab dem Felsaustritt in einer kleinen Kaverne gefasst (Anhang 8, Fotos 1 – 3). Der karstartig aufgeweitete Hohlraum folgt einer markanten, rund 1 – 2 m mächtigen Kluftzone (k1) in nordwestliche Richtung ins Berginnere. Leider ist der Hohlraum heute baulich bedingt nur noch schlecht einsehbar. Gemäss älterer Angaben [2] taucht die im Fassungsbereich rund 1 m breite Karströhre steil in Richtung NW ab und könne noch während mindestens 10 m nach unten verfolgt werden.

Im Rahmen der Sanierung der Quelle Mulin im Herbst 2020 bot sich die günstige Gelegenheit, die Fassungsverhältnisse zu dokumentieren (Anhang 8, Fotos 5 – 7). Ein Teil des Quellwassers zirkuliert ab dem Felsaustritt in rund 3 m Tiefe entlang einer kompakten Bankungsfläche noch einige Meter durchs Lockergestein, bevor es gefasst wird.

Die Quelle Val Davos entspringt den bewaldeten, felsigen Bergsturzablagerungen in der Rheinschlucht. In der näheren Umgebung der Fassung können weitere diffuse Wasseraustritte beobachtet werden. Es handelt sich um eine Verengungsquelle im Hangfussbereich.

3 Angaben zu den Quellen

3.1 Grunddaten

Die wichtigsten Grunddaten zu den Quellen sind in der Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Grunddaten Quellfassung

Bezeichnung der Quellfassung:	Turnigla	Mulin	Val Davos
Koordinaten:	2'745'061 / 1'189'028 (Brunnenstube)	2'745'035 / 1'188'870 (Brunnenstube)	2'745'777 / 1'186'691 (Quellschacht)
Höhe (m ü. M):	943	887	629
Grundstück Nr.:	952	2596	3478
Grundeigentümer:	Gemeinde Trin	Gemeinde Trin	Gemeinde Trin
Inhaber Fassung:	Gemeinde Trin	Gemeinde Trin	Gemeinde Trin
Nutzungsberechtigter	Trin Dorf, Trin Digg WV Trin	Trin Mulin WV Trin	Restaurant Staziun (RhB Station Trin)

3.2 Technische Angaben

Die Fassungen sind im Anhang 8 photographisch dokumentiert. Von den Quellen Turnigla und Mulin liegen Fassungspläne vor (Anhänge 3 und 4).

Im Folgenden werden die Fassungen kurz beschrieben (Tabelle 3).

Tabelle 3: Technische Angaben zu den Quelfassungen

Quelle	Beschreibung
Turnigla	Die um das Jahr 1900 erstellte Quelfassung liegt in einer Felsnische, in welcher das zweikammerige Fassungsbauwerk aus Beton erstellt wurde (Anhang 8, Fotos 1 – 3). Die Kammern sind über zwei grosse Rohre miteinander verbunden. Anschliessend gelangt das Quellwasser über eine kleine Brücke in das nahegelegene Reservoir. Es findet keine Aufbereitung des Quellwassers statt. Das Überlaufwasser wird zur Stromerzeugung im EW Trin Mulin genutzt. Bei Bedarf kann das Wasser von der Fassung in den Turnigla-Bach abgeleitet werden. Die Fassungsanlage ist intakt und dicht, wobei einige alte Metallteile korrodiert sind. Ein Trockenstand in der Brunnenstube ist nicht vorhanden. 2024 wurden die Quelfassung, der Kontrollschacht sowie das Reservoir Turnigla saniert. Dabei wurde eine Durchflussmessung eingebaut, die Verweildauer des Wassers im Reservoir optimiert und die Zugänge vor Ort und zur Wasserkammer verbessert.
Mulin	Die Quelle Mulin wurde im Herbst 2020 fachgerecht neu gefasst (Anhang 8, Fotos 4 – 8). Sie besteht aus zwei Fassungen mit je zwei Teilquellen (Anhang 4). Die Quelle 2.2 liefert den Hauptteil des Wassers (Kap. 4.1.2). Über zwei separate Einläufe gelangt das Wasser in die neue Brunnenstube, welche dem heutigen Stand der Technik entspricht. Anschliessend wird das Wasser an einer Brücke über den Turniglabach ins Reservoir Schamuirs geleitet, von wo es ohne Aufbereitung ins Trinkwassernetz gespiesen wird.
Val Davos	Die Brunnenstube aus Beton befindet sich oberhalb des Axpo-Kraftwerks, rund 15 m über dem Hangfuss in bewaldetem Gebiet. In die Brunnenstube führt eine Zuleitung aus Steinzeug. Die Länge des Fassungsstrangs wird aufgrund des Geländes auf 5 m geschätzt. Der Quellaustritt wird in einer kleinen Geländenische in rund 1 – 2 m Tiefe vermutet. Die Brunnenstube ist intakt, entspricht aber nicht mehr den heutigen Anforderungen (z.B. kein Trockeneinstieg, vgl. Anhang 8, Foto 10). Von der Brunnenstube weg führt einige Meter ein Metallrohr, und danach ist eine Kunststoffleitung in Richtung Station Trin angeschlossen.

4 Ergebnisse der hydrogeologischen Untersuchungen

4.1 Schüttungsverhalten

4.1.1 Quelle Turnigla

Zur Messung der ausgesprochen hohen Quellschüttung der Quelle Turnigla wurde die Salzverdünnungsmethode eingesetzt, bei welcher die Salzeingabe direkt in die Quelfassung erfolgte und die Durchgangskurve im ca. 15 m entfernten Kontrollschacht aufgezeichnet wurde. Aus Gründen des Aufwands konnten nur zwei Messungen durchgeführt werden. Sie lieferten folgende Resultate:

Tabelle 4: Schüttungsmessungen Quelle Turnigla

Datum	Quellschüttung		Bemerkungen:
04.05.2020	168 l/s	10'080 l/min	Schneesmelze in höheren Lagen, Niederschläge und Schneehöhen unterdurchschnittlich
01.10.2020	141.5 l/s	8'490 l/min	-

Im hydrogeologischen Bericht zu den generellen Schutzzonen [2] wird eine minimale Schüttmenge von 7'560 l/min im Winter aufgeführt und eine durchschnittliche Schüttmenge im Winter von 8'700 l/min. Diese Angaben passen gut zu unseren aktuellen Messungen.

Die Quelle bringt im Jahresverlauf konstant sehr viel Wasser, wobei die Ergiebigkeit während der Schneesmelze am höchsten ist. Auf kurzzeitige Niederschlagsereignisse spricht die Quelle nicht an.

Insgesamt lässt das ausgeglichene Schüttungsverhalten auf ein grosses Einzugsgebiet mit einer insgesamt guten Speicherkapazität und tiefliegende Fliesswege schliessen.

4.1.2 Quelle Mulin

Vor der Neufassung der Quelle Mulin vom September – Oktober 2020 waren Schüttungsmessungen infolge des engen Einstiegs zur Fassung und Brunnenstube kaum möglich (vgl. Anhang 8, Fotos 4 - 8).

In der neuen Brunnenstube kann die Ergiebigkeit der beiden Einläufe / Quelfassungen (vgl. Anhang 4) am Rechtecküberfall abgelesen werden. Die Messwerte sind in der Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Schüttungsmessungen in neuer Brunnenstube Mulin (l/min)

Datum	Quellfassung 2 (Quellen 2.1 und 2.2)	Quellfassung 1 (Quellen 1.1 und 1.2)	Gesamtschüttung
13.11.2020	1'600	30	1'630
12.04.2021	1'425	25	1'450
25.06.2021	ca. 3'000	25	ca. 3'025
02.07.2021	ca. 3'000	130	ca. 3'130
02.08.2021	Ca.3'000	ca. 230	ca. 3'230

Es handelt sich um eine konstant ergiebige Quelle, was auf ein grosses Einzugsgebiet schliessen lässt (vgl. Kap. 4.3). Im Winterhalbjahr führt die Quelle rund halb so viel Wasser wie im Sommerhalbjahr. Während der Schneeschmelze in hohen Lagen nimmt die Ergiebigkeit stark zu. Im niederschlagsreichen Sommerhalbjahr 2021 verharzte die Schüttmenge auf einem konstant hohen Niveau. Einzelne Niederschlagsereignisse scheinen kaum einen Einfluss auf die Wasserführung zu haben.

4.1.1 Quelle Val Davos

Die Quellschüttung der Quelle Val Davos kann konstruktionsbedingt nicht gemessen werden. Die Quellschüttung wurde anlässlich der Begehung vom 01.10.2020 auf 18 l/min und bei der Probenahme vom 05.07.2021 auf 8.5 l/min geschätzt. Die Quelle weist eine geringe Ergiebigkeit auf, welche vermutlich von der Witterung beeinflusst wird.

4.2 Wasserqualität

4.2.1 Feldparameter

Anlässlich der Begehungen durch den Geologen wurden jeweils folgende Feldparameter des Quellwassers gemessen:

- Wassertemperatur
- Elektrische Leitfähigkeit (= Mass für die Mineralisation des Wassers)
- pH-Wert.

Das Wasser des Turniglabachs wurde ebenfalls untersucht, um Hinweise auf eine allfällige Bachwasserinfiltration zu erhalten.

Die Angaben aus dem Jahr 1997 wurden dem hydrogeologischen Bericht zu den generellen Schutzzonen entnommen [2].

Tabelle 6: Messungen Feldparameter

Ort	Datum	Temperatur	Elektr. Leitfähigkeit	pH
Fassung Turnigla	03.04.1997	8.8	252	-
	04.05.2020	8.9	280	8.1
	01.10.2020	9.1	285	7.7
Fassung Mulin	04.05.2020	8.1	295	8.2
	01.10.2020	7.9	286	-
	02.07.2021	7.7	-	-
Turniglabach	03.04.1997	3.8	197	-
	04.05.2020	7.3	253	8.2
Fassung Val Davos	01.10.2020	8.9	335	7.7
	05.07.2021	8.8	-	-

Die Wassertemperaturen der Quelle Turnigla sind um rund ein Grad höher als jene der Quelle Mulin. Die höheren Temperaturen deuten auf tiefere Fliesswege und eine längere Verweilzeit des Wassers im Gebirge hin.

Es scheint keine bedeutende Bachwasserinfiltration aus dem Turniglabach vorzuliegen, da sich die Temperaturen v.a. während der Schneeschmelze deutlich unterscheiden.

4.2.2 Chemisch-physikalische Laborresultate

Im Anhang 6 sind die Ergebnisse der chemisch-physikalischen Laboruntersuchungen zusammengestellt. Die einzelnen Untersuchungsberichte liegen elektronisch vor und können bei Bedarf eingesehen werden. Die neueren Proben wurden meist direkt an den Quellen entnommen. Die Proben der älteren Untersuchungen wurden im Verteilnetz der jeweiligen Quellen entnommen (meist Dorfbrunnen). Laut Brunnenmeister von Trin, stammt das Wasser der Dorfbrunnen in Trin Dorf und Trin Digg ausschliesslich aus der Quelle Turnigla, und das Wasser des Dorfbrunnens in Trin Mulin ausschliesslich aus der Quelle Mulin. In der Tabelle 7 sind aktuelle Untersuchungsergebnisse der Quellen Turnigla, Mulin und Val Davos gegenübergestellt. Die Proben in Tabelle 7 wurden direkt bei den jeweiligen Quellen genommen.

Tabelle 7: Resultate der chemischen-physikalischen Laboruntersuchungen.

Parameter	Turnigla	Mulin	Val Davos	Anforderungen TBDV [7]
Datum	06.05.2020	06.05.2020	13.04.2021	
Leitfähigkeit $\mu\text{S}/\text{cm}$	282	287	335	
pH-Wert	8.23	8.18	8.21	
Trübung NTU	0.1	0.17	0.16	≤ 1

Parameter		Turnigla	Mulin	Val Davos	Anforderungen TBDV [7]
Gesamthärte	°fH	17.1	16.5	19.5	
Calcium	mg/L	54.1	54.2	53.4	
Magnesium	mg/L	8.7	7.2	14.9	
Bicarbonat	mg/L	165	167	204	
Nitrat	mg/L	<1	1.3	3.7	40
Chlorid	mg/L	<1	1.2	1.8	
Sulfat	mg/L	10.5	10	10.5	
Ammonium	mg/L	<0.01	<0.01	0.0397	≤ 0.1
TOC	mg/L	0.27	0.47	0.42	≤ 1

In chemisch-physikalischer Hinsicht ist das Wasser der Quellen Turnigla und Mulin praktisch identisch. Es handelt sich um ein gering mineralisiertes, weiches bis mittelhartes Calcium-Magnesium-Sulfat-Hydrogenkarbonat-Wasser. Der Chemismus ist über das letzte Jahrzehnt konstant und zeigt keine Hinweise auf anthropogene Einflüsse.

Interessant ist die Tatsache, dass der Calciumgehalt und damit auch die Gesamthärte vor allem bei der Quelle Mulin über die Jahre langsam aber kontinuierlich ansteigen, was auf zunehmende chemische Lösungsprozesse im Gebirge schliessen lässt (Anhang 6). Denkbar ist ein Zusammenhang mit dem zunehmenden CO₂-Gehalt in der Atmosphäre, welches in gelöster Form als Kohlensäure ins Wasser gelangt. Bei der Quelle Turnigla ist dieser Trend weniger eindeutig.

Quelle Val Davos hat ebenfalls einen sehr ähnlichen Wasserchemismus. Die Mineralisierung ist, bedingt durch die Zirkulation innerhalb der Bergsturzmasse, leicht höher.

Sämtliche untersuchten Proben wiesen in chemisch-physikalischer Hinsicht eine einwandfreie Wasserqualität [7] auf.

4.2.3 Mikrobiologische Untersuchungsergebnisse

Im Anhang 5 sind die Ergebnisse sämtlicher seit dem Jahr 2011 durch das Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit Graubünden (ALT) durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen für die Quelle Turnigla, Mulin und Val Davos zusammengestellt. Aufgrund des grossen Umfangs werden die einzelnen Untersuchungsberichte nicht im Berichtsanhang angefügt. Die Berichte sind jedoch in unserem Büro elektronisch archiviert und können bei Bedarf eingesehen werden. Die neueren Proben wurden meist direkt an den Quellen entnommen. Die Proben der älteren Untersuchungen wurden im Verteilnetz der jeweiligen Quellen entnommen (meist Dorfbrunnen). Laut Brunnenmeister von Trin, stammt das Wasser der Dorfbrunnen in Trin Dorf und Trin Digg ausschliesslich aus der Quelle Turnigla, und das Wasser des Dorfbrunnens in Trin Mulin ausschliesslich aus der Quelle Mulin.

Bei der Quelle Turnigla sind mit einer Ausnahme alle Untersuchungsergebnisse aus den vergangenen zehn Jahren in mikrobiologischer Hinsicht einwandfrei. Die einzige Ausnahme betrifft die Probe vom 30.08.2020, welche unmittelbar nach Starkniederschlägen an der Quelle genommen wurde und eine leichte Verunreinigung mit Enterokokken - Bakterien aufwies. Bereits am darauffolgenden Tag konnten keine Verunreinigungen mehr nachgewiesen werden.

Die Trinkwasserqualität der Quelle Mulin ist bezüglich der Mikrobiologie einwandfrei. In den vergangenen zehn Jahren wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt.

Für die Quelle Val Davos liegen bisher erst zwei mikrobiologische Untersuchungen vor, welche eine einwandfreie Wasserqualität aufwiesen.

Es findet bei keiner der Quellen eine Behandlung des Quellwassers statt.

4.3 Quelltypus und Einzugsgebiet

Bei den Quellen Turnigla und Mulin handelt es sich um Kluft- und Karstquellen, wobei es sich um einen Mischtypus handelt. Die in der Regel einwandfreie Wasserqualität, die konstant hohe Ergiebigkeit und die konstanten Wassertemperaturen sprechen gegen reine Karstquellen und für längere Verweilzeiten im Gebirge.

Der Hauptzufluss erfolgt entlang des Hauptkluftsystems k1, welches sowohl vor Ort im Fassungsbereich als auch grossräumig im 3D-Geländemodell deutlich erkennbar ist (Anhang 2). Die flach südwärts geneigten Bankungsflächen bilden Stauhorizonte.

Die Grösse des Einzugsgebietes einer Quelle lässt sich aus dem Ertrag der Quelle und dem Niederschlag im Bereich des Einzugsgebiets und einer angenommenen Grundwasserneubildung von einem Drittel des Niederschlages nach folgender Formel grob abschätzen:

$$EG = 3 \times Q / (N \times 10^6)$$

Dabei gilt:

EG = Einzugsgebiet (km²)

Q = Ertrag bzw. Schüttmenge (m³/a)

N = Jahresniederschlagshöhe im Einzugsgebiet (m) gemäss [6]

Wir gehen davon aus, dass sich das Einzugsgebiet der Quellen Turnigla und Mulin überlagert, weshalb der Jahresertrag aufsummiert wird.

Tabelle 8: Abschätzung Grösse Einzugsgebiet.

Quelle	Ertrag (Q: Mio m ³ /a)	Niederschlag (N: m)	Einzugsgebiet (EG: km ²)
Turnigla + Mulin	ca. 6	2	9
Val Davos	ca. 0.01	1.1	0.03

Die Lage des Einzugsgebiets der Quellen Turnigla und Mulin ist im Anhang 1 dargestellt. Es erstreckt sich entlang des Hauptkluftsystems k1 in nordwestliche Rich-

tung über das Gebiet Uaul da Fidaz und den Flimserstein bis zur Krete oberhalb Plaun Sura auf 2'694 m ü. M. Im Gebiet des Flimsersteins kommen keine oberflächliche Abflüsse vor, was auf eine ausgeprägte Verkarstung und eine bedeutende Infiltration von Meteorwasser schliessen lässt. Das Gebiet ist bis zum Abbruch des Flimsersteins weitgehend bewaldet, auf dem Flimserstein dominieren Alpweiden und alpine Rasenflächen.

Die Fliesswege befinden sich wahrscheinlich grösstenteils in Tiefen von mehreren Zehnermetern bis einigen hundert Metern. Dies kann aus den erwähnten Geländestufen (Kap. 2.1) innerhalb des Einzugsgebiets gefolgert werden.

Auf den letzten Metern zur Fassung zirkuliert das Wasser der Quelle Mulin z.T. noch einige Meter durchs Lockergestein.

Wie aus dem Bericht zu den generellen Schutzzonen [2] zu entnehmen ist, konnten bei einem früheren Markierversuch keine der im Gebiet Bargis (Anhang 1) eingegebenen Markierstoffe im Quellwasser nachgewiesen werden, was neben der durchwegs einwandfreien Wasserqualität gegen eine bedeutende Infiltration aus dem Turniglabach spricht. Leider liegen zum Versuch keine schriftlichen Unterlagen vor.

Das Einzugsgebiet der Quelle Val Davos umfasst im Wesentlichen die steile, bewaldete Nordwestflanke der Rheinschlucht im Gebiet Val Davos sowie die anschliessende Geländeterrasse. Eine hydraulische Verbindung zu den Geländemulden («Schlucklöcher») bei Sarvagnonas und Cazligna kann nicht ausgeschlossen werden.

5 Grundwasserschutzzonen

5.1 Grundlage und Prinzip

Die rechtliche Grundlage für die Schutzzonenausscheidung bildet das Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, SR 814.20). Die Schutzzonenausscheidung erfolgte gemäss der Wegleitung Grundwasserschutz [3] und der Praxishilfe für Kluftgrundwasserleiter [4].

Die Schutzzonen bestehen in der Regel aus den drei Teilzonen S1, S2 und S3. Die Funktion der einzelnen Zonen geht aus Tabelle 9 hervor.

Tabelle 9: Funktion und Dimensionierungsprinzip der Schutzzonen [3]

Zone S1	Die Zone S1 soll verhindern, dass - Verunreinigungen direkt in die Fassung gelangen; - die Fassungsanlage durch Eingriffe beschädigt oder zerstört wird. Die Ausdehnung ab dem äussersten Fassungselement beträgt in Zuflussrichtung mindestens 10 m.
Zone S2	Die Zone S2 soll verhindern, dass - Keime und Viren sowie abbaubare Stoffe wie Benzin oder Mineralöl in die

	Grundwasserfassung gelangen; - dass Grundwasser durch Grabungen und unterirdische Arbeiten verunreinigt oder die natürliche Filterwirkung des Bodens und des Untergrundes verringert wird; - Schadstoffe rasch und in hoher Konzentration in die Fassung gelangen können; - der Grundwasserzufluss durch unterirdische Anlagen behindert wird. Die Fließdauer vom äusseren Rand der Zone S2 bis zur Grundwasserfassung muss mindestens 10 Tage betragen (sog. 10-Tagesisochrone). Die Zone S2 darf eine minimale Ausdehnung von 100 m in Hauptzuflussrichtung nicht unterschreiten.
Zone S3	Die Zone S3 bildet eine Pufferzone um die Zone S2. Sie gewährleistet den Schutz vor Anlagen und Tätigkeiten, die ein besonderes Risiko für das Grundwasser bedeuten (z.B. Materialabbau, Gewerbe- und Industriebetriebe) und soll es ermöglichen, dass bei unmittelbar drohender Gefahr (z.B. bei einem Unfall mit einem Gefahrengut) für die erforderlichen Interventions- oder Sanierungsmassnahmen genügend Zeit und Raum zur Verfügung stehen. Sie weist in Hauptzuflussrichtung i.d.R. mindestens dieselbe Ausdehnung wie die Zone S2 auf.

Gemäss Wegleitung [3] ist neben der hydrogeologischen Umgrenzung zusätzlich eine „praktische“ Umgrenzung auszuscheiden, welche die hydrogeologische Umgrenzung umhüllt. Die praktische Umgrenzung nimmt Rücksicht auf die örtlichen Gegebenheiten wie z.B. Geländestrukturen, Grundstücksgrenzen, Bauten, Anlagen und Waldränder. Sie stellt im Schutzzonenplan die rechtskräftige Abgrenzung dar. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird im Schutzzonenplan für die Zone S1 nur die praktische Umgrenzung angegeben.

5.2 Dimensionierung

Die Quellen Turnigla und Mulin zeichnen sich durch eine konstant hohe Ergiebigkeit und eine stets einwandfreie Wasserqualität aus (Kap. 4). Die chemisch-physikalischen Eigenschaften des Quellwassers sind sehr konstant (Anhang 6). Es kann deshalb von tiefliegenden Fließwegen und von einer geringen Vulnerabilität der Fassungen ausgegangen werden. Zudem sind die anthropogenen Einflüsse innerhalb des Einzugsgebietes gering (Kap. 6.1).

Auf aufwändige Untersuchungen wie Markierversuche wurde deshalb in Absprache mit dem ANU verzichtet.

Die Ausdehnung der Schutzzonen (Beilage 1) orientiert sich im Wesentlichen an der Geländesituation, den Trennflächenverhältnissen (Anhang 2) und der Tiefenlage der Fließwege. Grundlage für die Dimensionierung bilden die bestehenden generellen Schutzzonen [2].

Bei der Quelle Turnigla beträgt die Ausdehnung der Zone S1 in Zuflussrichtung rund 15 m und beinhaltet damit eine kleine Reserve bezüglich der genauen Lage der Quelle. Sie umfasst die steile, schätzungsweise 15 m hohe Schluchtwand, den dünnen Waldstreifen am Schluchtrand sowie einen rund 5 m breiten Streifen Wiesland. Die Zone S2 der Quelle Turnigla umfasst extensiv genutztes Wiesland und wird in nordwestliche Richtung nach rund 120 m durch eine markante, bewaldete Schichtstufe begrenzt, wo die Felsüberdeckung und damit auch die Schutzwirkung stark zunimmt. Danach folgt in der Zone S3 steiles Waldgebiet. Die Ausdehnung der Zone S3 geht aufgrund der im Karstsystem zu erwartenden erhöhten Fliessgeschwindigkeiten mit 160 – 170 m über die Minimaldistanz von 100 m ab der Zone S2 hinaus. Weil das weitere Einzugsgebiet bis an den Fuss des Flimsersteins aus steilem, kaum genutztem Waldgebiet besteht, erscheint eine weitere Ausdehnung der Schutzzonen als wenig sinnvoll.

Bei der Quelle Mulin reicht die Zone S1 in Hauptzuflussrichtung bis an eine rund 20 m hohe Felsstufe, welche das Fassungsgebiet von den überliegenden, extensiv genutzten Weiden trennt. Eine bedeutende Aufweitung der Schutzzonen gegenüber den generellen Schutzzonen aus dem Jahr 1997 [2] erfolgte in nordwestliche Richtung, weil aus dieser Richtung (Hauptklufrichtung) wahrscheinlich der Hauptzufluss zur Quelle Mulin erfolgt (Anhang 2). Aufgrund der zu erwartenden, erhöhten Fliessgeschwindigkeiten im Karstsystem wurde für die Zonen S2 und S3 eine Ausdehnung gewählt, welche um den Faktor 1.9 über die Minimaldistanz von 100 m hinausgeht. Im Gegensatz zur Quelle Turnigla ist bei der Quelle Mulin die Ausdehnung der Zone S2 nicht durch eine natürliche Schichtstufe vordefiniert. Eine grössere Ausdehnung der Schutzzonen erscheint aufgrund der tiefliegenden Fliesswege und der günstigen Gefährdungssituation als wenig sinnvoll.

Weil sich die Zonen S2 und S3 der Quellen Turnigla und Mulin überschneiden, wurden gemeinsame Schutzzonen ausgeschieden.

Für die Quelle Val Davos wurde aufgrund der einwandfreien Wasserqualität und der günstigen Gefährdungssituation (bewaldet) die herkömmliche Distanzmethode gewählt. Die Schutzzonenausdehnung entspricht in den geforderten Mindestmassen.

Die Ausdehnung der Schutzzonen geht aus den Schutzzonenplänen (Beilagen 1 und 2) hervor.

5.3 Betroffene Parzellen

Im Anhang 7 sind die von den Schutzzonen betroffenen Parzellen mit Grundeigentümer und Bewirtschafter tabellarisch zusammengetragen.

6 Gefahrenkataster und Schutzmassnahmen

6.1 Gefährdungssituation

Die Fassungsbereiche der Quellen Turnigla und Mulin sind durch ihre natürliche Lage optimal geschützt. Von Osten her sind die Fassungen nur über schmale

Fussgänger-Brücken über den Turniglabach erreichbar. Gegen Nordwesten sind die Quellen durch eine rund 20 m hohe Felsstufe von den überliegenden Weiden geschützt.

Die Wiesen oberhalb der Quellen Turnigla und Mulin bis zum Waldrand werden seit über 50 Jahren während einem Monat pro Jahr von Rindern beweidet. Es findet keine Düngung statt. Es handelt sich um Sömmerungsflächen mit Ausnahme von Parzelle 958, welche teils zur landwirtschaftlichen Nutzfläche gehört (LN). Einzelne Weidebrunnen sind vorhanden.

Am äusseren Rand der Zone S2 quert ein kaum mehr genutzter landwirtschaftlicher Weg, von welchem keine Gefährdung ausgeht. Durch die Zone S3 verläuft ein forstwirtschaftlicher Weg, welcher auch als Wanderweg (markiert) genutzt wird (Weg 5. Klasse, mit Fahrverbot für Motorwagen und Motorräder). Vom Weg geht keine relevante Gefährdung aus.

Die Schutzzonen der Quelle Val Davos sind vollständig bewaldet. In der Zone S3 verläuft eine kurze Kehre eines Wanderweges. Vom Weg geht keine Gefährdung aus.

Die erwähnten Nutzungen sind im Anhang 8 fotografisch dokumentiert. Die Lage der Fotostandorte ist in Anhang 9 dargestellt. Die Nutzungen bzw. Anlagen sind im Gefahrenkataster Anhang 1 des Schutzzonenreglementes beschrieben.

6.2 Schutzmassnahmen

Die Zone S1 der Quelle Turnigla ist vor Ort zu markieren und während der Beweidung einzuzäunen. Weidegang in der Zone S1 ist grundsätzlich nicht erlaubt.

Ansonsten sind keine relevanten Nutzungskonflikte innerhalb der Schutzzonen bekannt. Es gelten die Schutzmassnahmen gemäss Reglement (Beilage 3).

Die Massnahmen sind im Gefahrenkataster Anhang 1 des Schutzzonenreglementes beschrieben.

Die Wasserqualität soll im bisherigen Rahmen weiterhin regelmässig überprüft und die Quellschüttung dokumentiert werden.

7 Schlussbemerkungen

Die Quellen Turnigla und Mulin sind sehr ergiebig und zuverlässig und die Wasserqualität ist einwandfrei. Im Einzugsgebiet sind keine besonderen Gefahrenherde bekannt. Auch bei der kleinen Quelle Val Davos wurden keine Verunreinigungen oder Hinweise auf eine Beeinflussung festgestellt.

Zur Ausscheidung der vorliegenden Schutzzonen wurde deshalb auf aufwändige hydrogeologische Untersuchungen verzichtet.

Mit den Schutzzonen und den damit verbundenen Nutzungseinschränkungen und Schutzmassnahmen sollen die Quellen auch für künftige Generationen vor negativen Einwirkungen geschützt werden.

Die Qualität des Quellwassers ist weiterhin regelmässig zu überprüfen. Gleichzeitig soll auch die Quellschüttung gemessen und festgehalten werden.

Sachbearbeitung:

Stefan Bucher, dipl. Natw. ETH, Geologe

Florian Attinger, MSc Erdwissenschaften ETH Zürich

7000 Chur, den 15.07.2026

SC+H Sieber Cassina + Handke AG

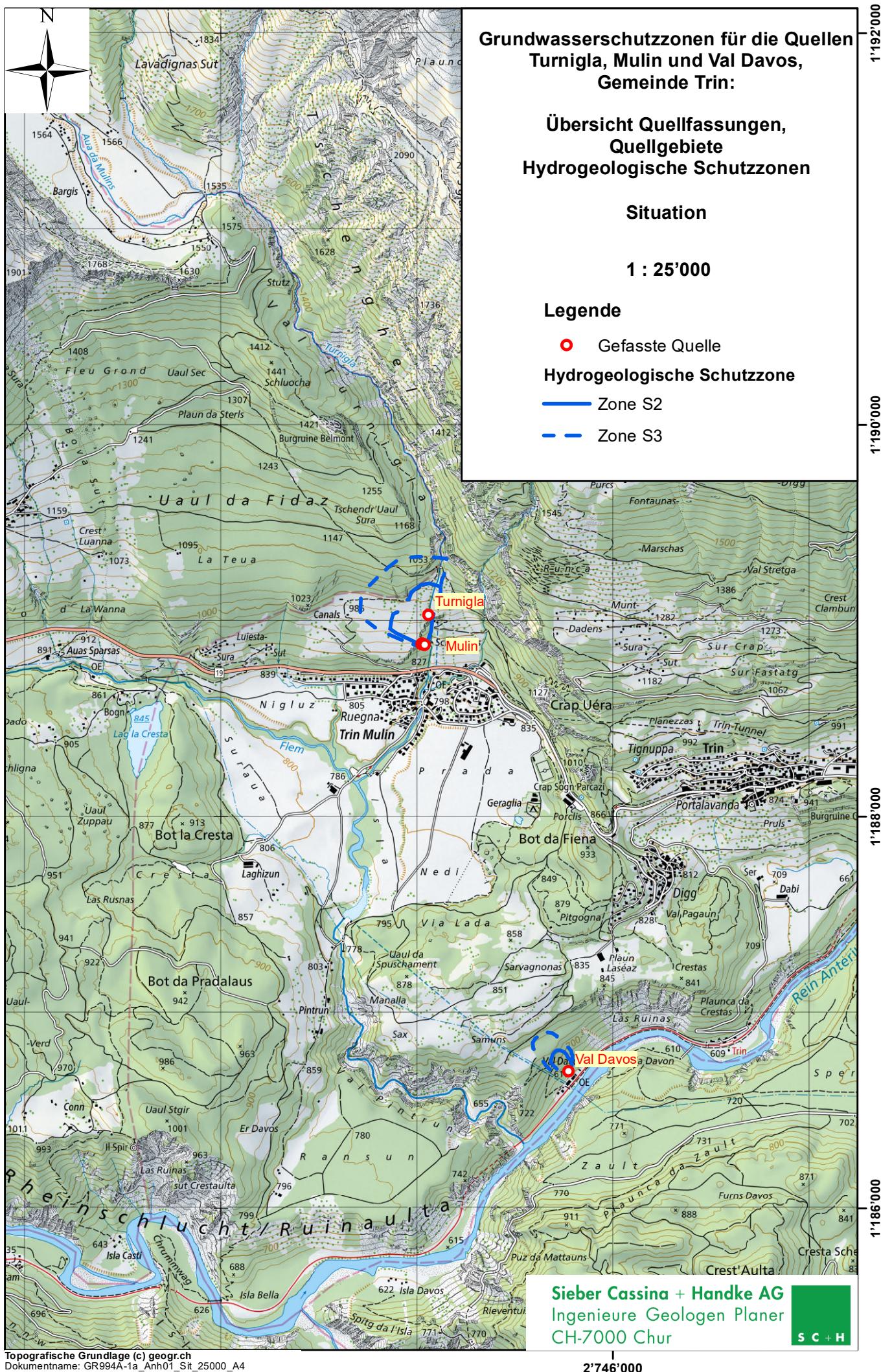


Florian Attinger

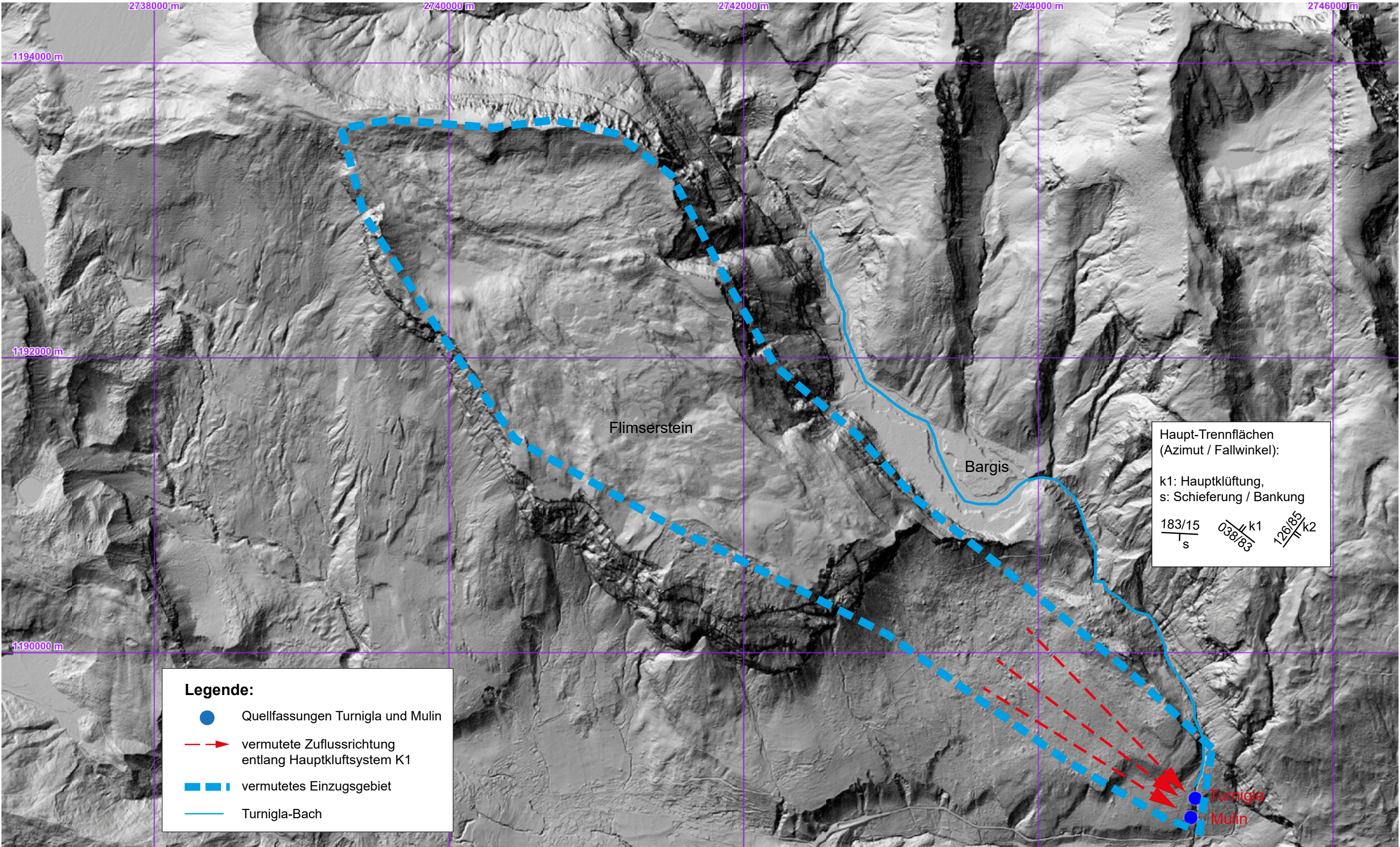


Peter Berchtold

Anhang



Einzugsgebiet Quellen Turnigla und Mulin 1:25'000

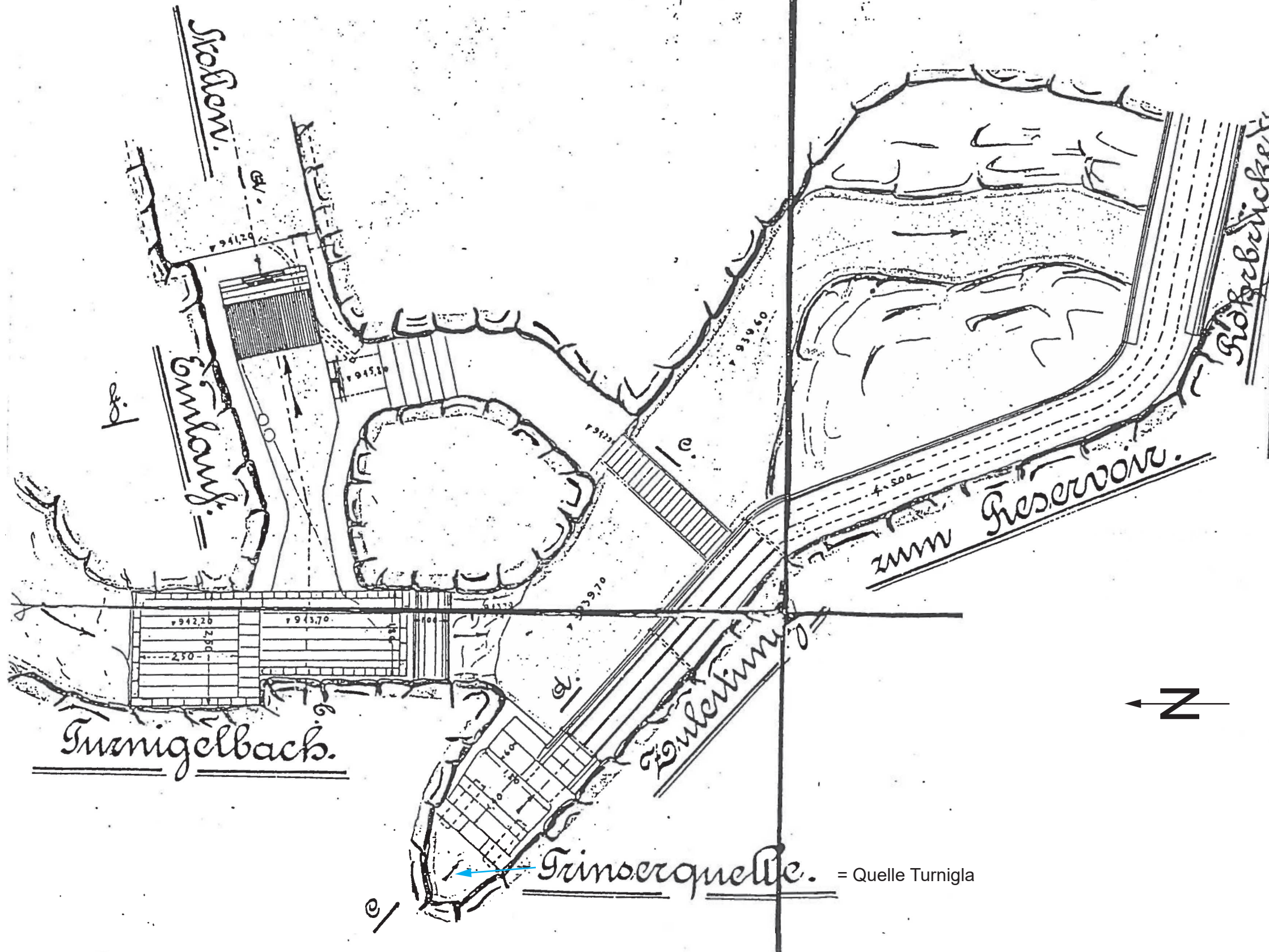


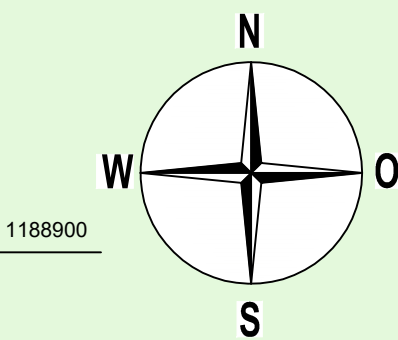
14 JAN. 1908

Planung vollst. Elektrizitäts-
werkwerke sowie Fabrik-
Anlagen

Wasserfassung.

Maßstab 1:100.



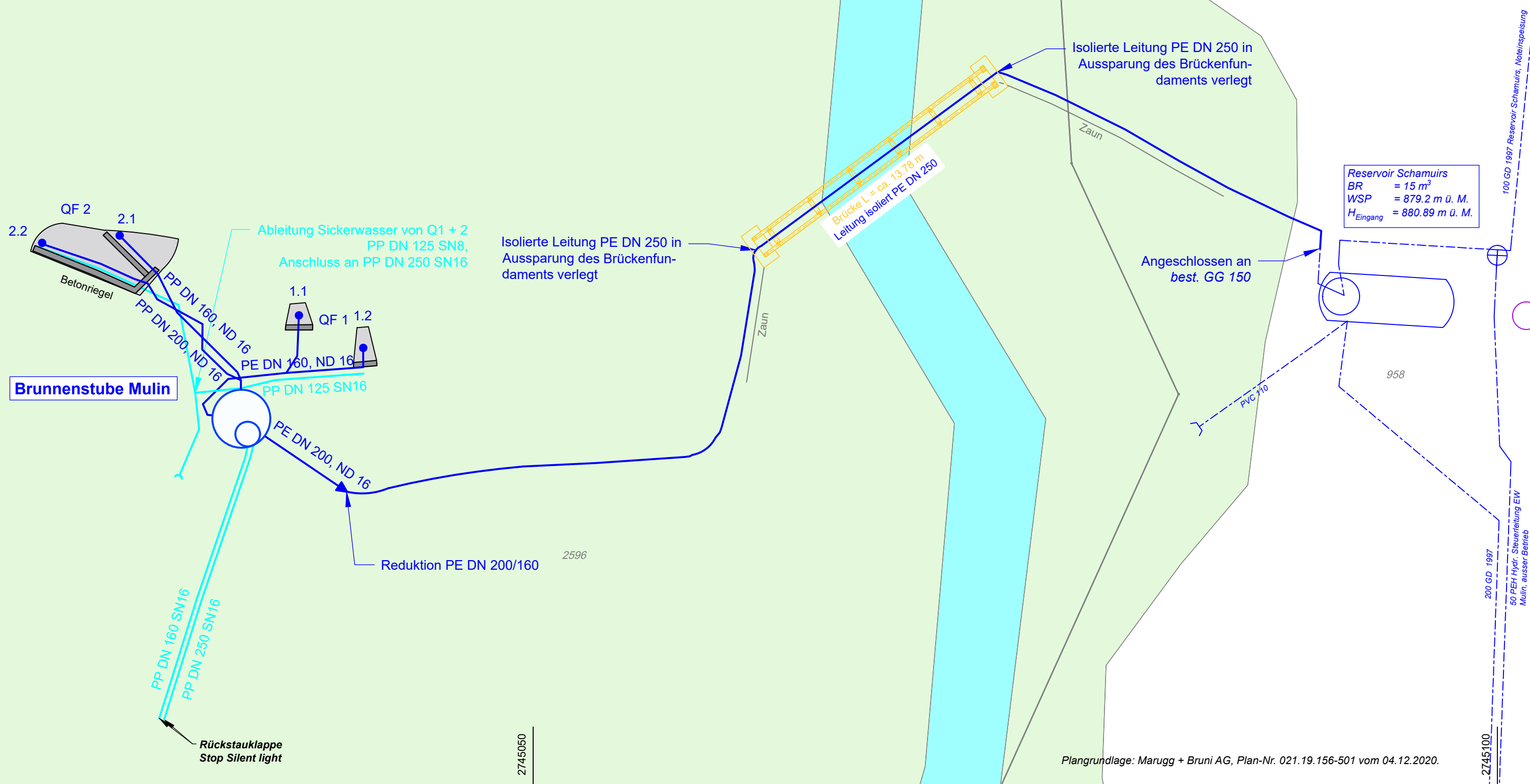


1188900

2745050



Schamuirs



Anhang 5: Ergebnisse mikrobiologische Laboruntersuchungen

Resultate der mikrobiologischen Untersuchungen (ALT), Quelle Turnigla

Datum	Entnahmeort	Quelle	Aerobe mesophile Keime [KBE/ml]	Escherichia coli [KBE/100ml]	Enterokokken [KBE/100ml]
17.11.2020	Trin / Verteilnetz	Turnigla	nn	nn	nn
05.10.2020	Trin / Verteilnetz	Turnigla	nn	nn	nn
03.09.2020	An der Quelle	Turnigla	nn	nn	nn
31.08.2020	An der Quelle	Turnigla	nn	nn	nn
30.08.2020	An der Quelle	Turnigla	46	nn	3 ¹⁾
06.05.2020	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
05.11.2019	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
02.04.2019	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
28.03.2019	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
11.10.2018	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
12.07.2018	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
15.02.2018	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
16.11.2017	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
11.07.2017	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
15.02.2017	EFH Metzger / Digg, Brun	Turnigla	nn / <10	nn / nn	nn / nn
21.11.2016	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / <10	nn / nn	nn / nn
21.07.2016	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
25.04.2016	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
28.05.2015	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
11.06.2014	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	9 / 22	nn / nn	nn / nn
15.04.2013	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
22.10.2013	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
19.09.2012	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / nn	nn / nn	nn / nn
11.04.2012	Trin, Dorfbrunnen	Turnigla	nn	nn	nn
02.11.2011	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	8 / 20	nn / nn	nn / nn
08.06.2011	Trin / Digg, Dorfbrunnen	Turnigla	nn / 3	nn / nn	nn / nn
Anforderung gemäss TBDV [7], Anhang 1			max. 300	nn	nn

nn = nicht nachweisbar

¹⁾ Probenahme während starkem Regen in letzten 24 h, evtl. auch Verunreinigung bei Probenahme an der Quelle möglich.

Resultate der mikrobiologischen Untersuchungen (ALT), Quelle Mulin

Datum	Entnahmeort	Quelle	Aerobe mesophile Keime [KBE/ml]	Escherichia [KBE/100ml]	Enterokokken [KBE/100ml]
17.11.2020	Quellfassung	Mulin	31	nn	nn
06.05.2020	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
05.11.2019	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
02.04.2019	Mulin, Brunnen Hydr. 5	Mulin	nn	nn	nn
28.03.2019	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
11.10.2018	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
12.07.2018	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
15.02.2018	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	<10	nn	nn
16.11.2017	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
11.07.2017	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	<10	nn	nn
15.02.2017	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	<10	nn	nn
21.11.2016	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	<10	nn	nn
21.07.2016	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
25.04.2016	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
28.05.2015	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
11.06.2014	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
15.04.2013	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
22.10.2013	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
19.09.2012	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
02.11.2011	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	nn	nn	nn
08.06.2011	Mulin, Dorfbrunnen	Mulin	2	nn	nn
Anforderung gemäss TBDV [7], Anhang 1			max. 300	nn	nn

nn = nicht nachweisbar

Resultate der mikrobiologischen Untersuchungen (ALT), Quelle Val Davos
(ehem. Quelle Taubenschlag).

Datum	Entnahmeort	Quelle	Aerobe mesophile Keime [KBE/ml]	Escherichia [KBE/100ml]	Enterokokken [KBE/100ml]
13.04.2021	Quellfassung	Val Davos	<10	nn	nn
05.07.2021	Quellfassung	Val Davos	nn	nn	nn
Anforderung gemäss TBDV [7], Anhang 1			max. 300	nn	nn

nn = nicht nachweisbar

Anhang 6: Ergebnisse chemisch-physikalische Laboruntersuchungen

Quelle Turnigla: Resultate der chemischen-physikalischen Laboruntersuchungen (ALT).

Parameter	Datum / Entnahmestort	06.05.2020 / An der Quelle	05.11.2019 / Trin, Dorfbrunnen	19.08.2019 / An der Quelle	11.10.2018 / Trin / Digg, Dorfbrunnen	16.11.2017 / Trin, Dorfbrunnen	21.11.2016 / Trin/Digg, Dorfbrunnen	19.09.2012 / Trin/Digg, Dorfbrunnen	08.06.2011 / Trin, Dorfbrunnen	Anforde- rung *
Leitfähigkeit	µS/cm	282	-	279	-	-	-	-	249	
pH-Wert		8.23	-	-	-	-	-	-	-	
Trübung	NTU	0.1	-	-	-	-	-	-	-	≤ 1
Sauerstoff	%		-	102	-	-	-	-	100	
Gesamthärte	°fH	17.1	15.1	14.8	15.8	14.9	15.0	14.5	14.7	
Calcium	mg/L	54.1	47.1	45.5	49.4	46.0	47.1	45.3	45.1	
Magnesium	mg/L	8.72	8.12	8.32	8.32	8.42	7.92	7.82	8.3	
Bicarbonat	mg/L	165	-	164	-	-	-	165	167	
Nitrat	mg/L	<1	<1	1.4	1.5	3.8	2.3	2.3	<1	40
Chlorid	mg/L	<1	-	<1	-	-	-	<1	<1	
Sulfat	mg/L	10.5	-	10.7	-	-	-	9.2	9.0	
Ammonium	mg/L	<0.01	-	<0.01	-	-	-	<0.01	<0.01	
TOC	mg/L	0.27	-	0.29	-	-	-	0.44	0.16	1

* Anforderung gemäss TBDV [7], Anhang 2 und 3

kursiv: ergänzte Werte aus Bericht vom 02.08.2011

Quelle Mulin: Resultate der chemischen-physikalischen Laboruntersuchungen (ALT).

Parameter	Datum / Entnahmestort	17.11.2020 / An der Quelle	06.05.2020 / An der Quelle	05.11.2019 / Mulin, Dorfbrunnen	11.10.2018 / Mulin, Dorfbrunnen	16.11.2017 / Mulin, Dorfbrunnen	21.11.2016 / Mulin, Dorfbrunnen	19.09.2012 / Mulin, Dorfbrunnen	08.06.2011 / Mulin, Dorfbrunnen	Anforde- rung *
Leitfähigkeit	µS/cm	291	287	-	-	-	-	-	-	
pH-Wert		8.13	8.18	-	-	-	-	-	-	
Trübung	NTU	0.77	0.7	-	-	-	-	-	-	≤ 1
Sauerstoff	%	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gesamthärte	°fH	17.1	16.5	16.1	15.7	15.2	15.1	14.8	14.3	
Calcium	mg/L	55.2	54.2	52.0	50.7	49.5	49.2	47.7	45.2	
Magnesium	mg/L	8.02	7.22	7.52	7.32	7.02	6.82	6.92	7.3	
Bicarbonat	mg/L	171	167	-	-	-	-	166	159	
Nitrat	mg/L	2.3	1.3	1.4	1.0	4.7	3.0	1.1	<1	40
Chlorid	mg/L	<1	1.2	-	-	-	-	-	<1	
Sulfat	mg/L	10.3	10	-	-	-	-	9.7	6.8	
Ammonium	mg/L	<0.01	<0.01	-	-	-	-	<0.01	<0.01	
TOC	mg/L	1.06	0.47	-	-	-	-	0.47	0.20	1

* Anforderung gemäss TBDV [7], Anhang 1

Quelle Val Davos (ehem. Quelle Taubenschlag):
Resultate der chemischen-physikalischen Laboruntersuchungen (ALT).

Parameter	Datum / Entnahmeort	17.11.2020 / An der Quelle	Anforde- rung *
Leitfähigkeit	µS/cm	335	
pH-Wert		8.21	
Trübung	NTU	0.16	≤ 1
Sauerstoff	%	-	
Gesamthärte	°fH	19.5	
Calcium	mg/L	53.4	
Magnesium	mg/L	14.9	
Bicarbonat	mg/L	203	
Nitrat	mg/L	3.7	40
Chlorid	mg/L	1.8	
Sulfat	mg/L	10.5	
Ammonium	mg/L	0.039	
TOC	mg/L	0.42	1

* Anforderung gemäss TBDV [7], Anhang 1

Anhang 7: Verzeichnis der von den Schutzzonen betroffenen Parzellen

Grundwasserschutzzonen Turnigla und Mulin			
Grundstück Nr.	Zonen	Grundeigentümer	Bewirtschaftung
886	S3	Calonder Giacomo	1)
887	S3	Erben Christian Casty (Casty Georg)	
888	S3	Rostetter-Calonder Marietta	
889	S3	Coray Dora	
890	S3	Politische Gemeinde	
891	S3	Politische Gemeinde	
892	S3	Hörni-Fravi Matilda	
893	S3	Caprez Erwin	
2577	S3	Riesch Oswald	
894	S3	Telli Hans Jakob	
895	S3	Calonder Giacomo	
896	S3	Caflisch Erich	
897	S3	Coray Dora	
898	S3	Telli Hans Jakob	
899	S3	Candrian Martin	
900	S3	Müller Anita	
901	S3	Calonder Giacomo	
902	S3	Politische Gemeinde	
904	S3	Jehli Martin	
905	S3	Erben Minder Katharina	
906	S2, S3	Erben Mani Georg	
907	S3	Erben Caflisch Paul	
908	S3	Politische Gemeinde	
909	S3	Calonder Giacomo	
910	S2	Calonder Räto Erben	
911	S3	Kägi Andreas	
912	S2	Politische Gemeinde	
913	S2	Capatt Walter	
914	S2	Frischknecht Curdin	
915	S2	Erben Fatzer Ursula (Fatzer Adrian)	
916	S2	Frischknecht Curdin	
917	S2	Politische Gemeinde	
918	S2	Erni Hans Paul	
919	S2	Riesch Maria	
920	S2	Politische Gemeinde	
921	S2, S3	Politische Gemeinde	
923	S2, S3	Zigerlig Esther und Bernhard	
924	S2, S3	Christoffel Christian	
925	S3	Politische Gemeinde	

Grundwasserschutzzonen Turnigla und Mulin			
Grundstück Nr.	Zonen	Grundeigentümer	Bewirtschaftung
926	S2, S3	Politische Gemeinde	1)
927	S3	Hartmann Emmy	
931	S3	Gioya Verena Caprez-Erni	
932	S2, S3	Gioya Verena Caprez-Erni	
933	S2	Gioya Verena Caprez-Erni	
934	S2	Politische Gemeinde	
935	S2	Erben Candrian Anna Menga	
936	S2	Riesch Simon	
937	S2	Gioya Verena Caprez-Erni	
938	S2	Caflisch Felix	
939	S2	Politische Gemeinde	
940	S2	Lippuner Walter	
941	S2	Erni Hans Paul	
942	S2	Domeni Georg und Elvina	
943	S2	Spreiter Marc	
944	S2	Caflisch Erich	
945	S2, S3	Emmy Hartmann-Christoffel	
946	S2, S3	Politische Gemeinde Trin	
947	S3	Politische Gemeinde Trin	2)
950	S2	Riesch Walter	2)
951	S2	Politische Gemeinde Trin	1)
952	S1, S2	Politische Gemeinde Trin	1)
953	S2	Domeni Georg und Elvina	2)
956	S2	Gioya Verena Caprez-Erni	2)
958	S2	Politische Gemeinde Trin	3) LN
991	S2	Nipp Lilian	1)
2596	S1, S2, S3	Politische Gemeinde Trin	-
2640	S2	Politische Gemeinde Trin	2)
2667	S3	Politische Gemeinde Trin	-
3479	S3	Politische Gemeinde Trin	-
3677 (Flims)	S3	Bürgergemeinde Flims	-

Grundwasserschutzzonen Quelle Val Davos			
Grundstück Nr.	Zonen	Grundeigentümer	Bewirtschaftung
3478	S1, S2, S3	Politische Gemeinde Trin	-

Bewirtschaftung

- 1) Alpgenossenschaft Trin, Hans Jakob Telli, Via Prada 3, 7016 Trin Mulin
- 2) Alpgenossenschaft Trin, Christian Erni, Via Cava 25, 7016 Trin Mulin
- 3) Gioya Verena Caprez, Via Cava 40, 7016 Trin Mulin

Anhang 8: Fotodokumentation

Fotodokumentation



Foto 1: Quelle Turnigla
(Aufnahme 26.03.2020)



Foto 2: Quelle Turnigla
(Aufnahme 26.03.2020)



Foto 3: Quelle Turnigla
(Aufnahme 26.03.2020)



Foto 4: Quelle Mulin (vor der Sanierung im Jahr 2020, Aufnahme 26.03.2020).
Im Bildhintergrund ist der anstehende Fels sichtbar (roter Pfeil).



Foto 5: Quelle Mulin (Aufnahme 01.10.2020). Ver kitteter Gehänge-schutt auf Fels oberfläche.



Foto 6: Quelle Mulin (Aufnahme 01.10.2020)



Foto 7: Quelle Mulin (Aufnahme 01.10.2020)



Foto 8:: Neue Brunnenstube Mulin mit separaten Einläufen für Haupt- und Nebenquelle (Aufnahme 13.11.2020).



Foto 9: Brunnenstube Val Davos (Aufnahme 01.10.2020)



Foto 10: Brunnenstube Val Davos (Aufnahme 01.10.2020)



Foto 11: Gefahrenkataster Nr. GK01: Der landwirtschaftliche Weg wird praktisch nicht befahren (Aufnahme 08.06.2026).



Foto 12: Gefahrenkataster Nr. GK02: Der markierte Wanderweg / Alpweg sowie Nr. GK03 Brücke in der Zone S3 stellen keine Gefährdung dar für das Trinkwasser (Aufnahme 08.06.2026).



Foto 13: Gefahrenkataster Nr. GK04: Der markierte Wanderweg / Alpweg / Forstweg in der Zone S3 stellt keine Gefährdung dar für das Trinkwasser (Aufnahme 08.06.2026).



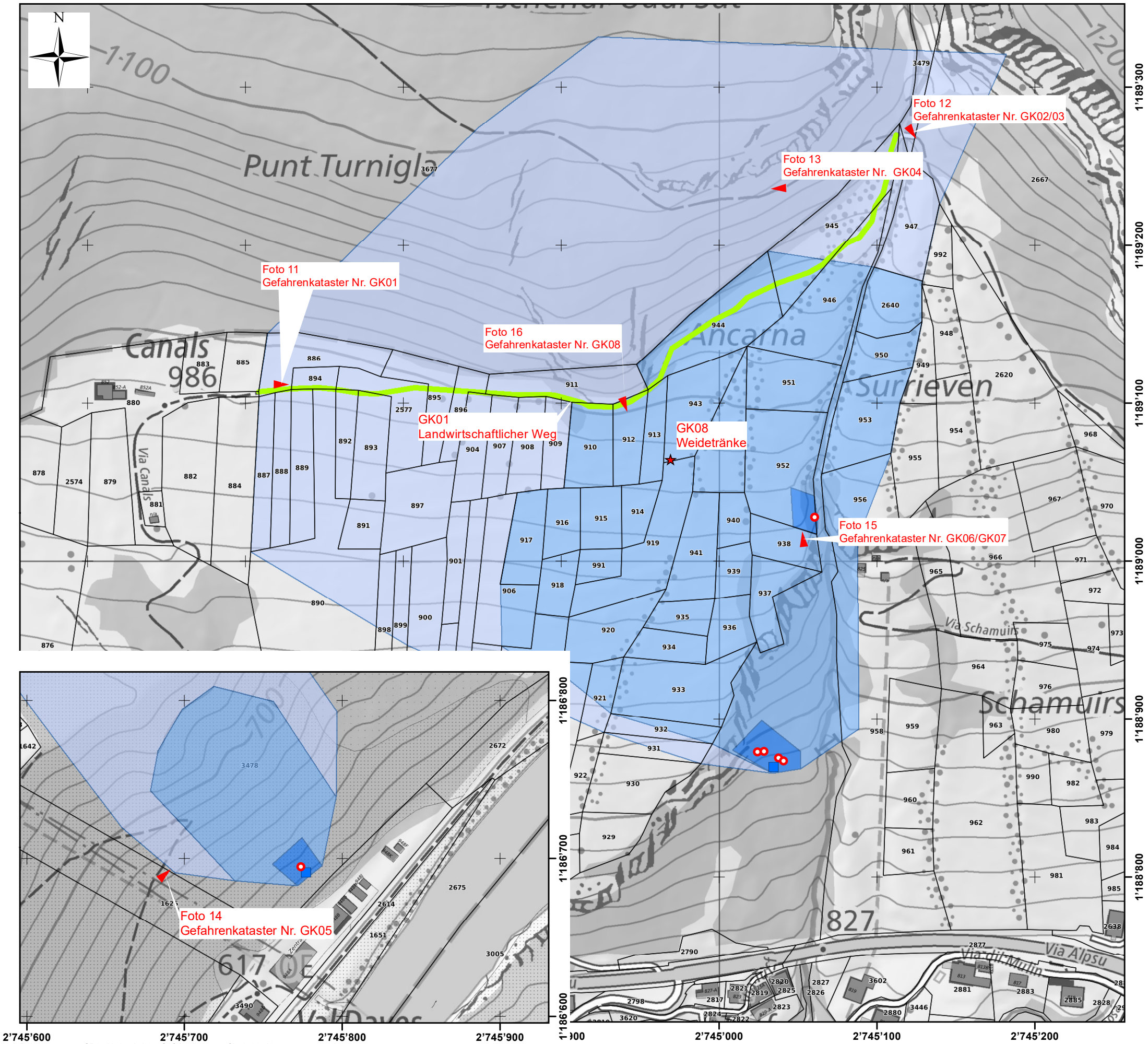
Foto 14: Gefahrenkataster Nr. GK05: Der nicht markierte Wanderweg in der Zone S3 der Fassung Val Davos stellt keine Gefährdung dar für das Trinkwasser (Aufnahme 08.06.2026).



Foto 15: Gefahrenkataster Nr. GK06/07: Die extensive Weidenutzung in den Zonen S2 + S3 stellt keine Gefährdung dar für das Trinkwasser (Aufnahme 08.06.2026) Die Zone S1 muss abgezaunt werden.



Foto 16: Gefahrenkataster Nr. GK08: Der Weidebrunnen / Weidetranke in der Zone S2 der Fassung Turnigla / Mulin stellt keine Gefährdung dar für das Trinkwasser (Aufnahme 08.06.2026).



Gefahrenkataster Fotostandorte

Situation

1 : 2'500

Legende

- ▲ Fotostandorte / Richtung
- ★ Weidetränke
- Landwirtschaftlicher Weg

Quellen/Fassungen

- Gefasste Quelle
- Brunnenstube

Praktische Schutzzonen

- Zone S1
- Zone S2
- Zone S3

Sieber Cassina + Handke AG
Ingenieure Geologen Planer

Ringstrasse 203, CH-7000 Chur
Telefon: 081 257 02 60
www.sch-chur.ch

