



## Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers

### Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

PDF-Optimierung X

Reduzieren Sie die Dateigröße, indem Sie Inhalte komprimieren, die Einbettung von Schriftarten aufheben und Objekte verwerfen. Speicherbelegung prüfen

Aktuelle PDF-Version: 1.7 Kompatibilität zu: Vorhandene beibehal

<input checked="" type="checkbox"/> Bilder komprimieren <input type="checkbox"/> Einbettung von Schr... <input checked="" type="checkbox"/> Objekte verwerfen <input type="checkbox"/> Benutzerdaten verw... <input checked="" type="checkbox"/> Bereinigen	<p>Farb-/Graustufenbilder:</p> <p>Downsamplen: <span>Bikubisches Downsampln</span> bis <span>100</span> ppi für Bilder über <span>150</span> ppi</p> <p>Komprimierung: <span>Hohe Komprimierung</span> Qualität: <span>Niedrig</span></p> <p>Schwarzweißbilder:</p> <p>Downsamplen: <span>Bikubisches Downsampln</span> bis <span>100</span> ppi für Bilder über <span>150</span> ppi</p> <p>Komprimierung: <span>Hohe Komprimierung</span> Qualität: <span>Niedrig</span></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Bilder nur bei Größenreduzierung komprimieren</p>
---	---

Standard wiederherstellen OK Abbrechen

Bericht-Nr. GR985A-1, 31.08.2024

## Angaben zum Dokument

Auftragsnummer: GR985A

Projekt/Objekt: Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers

Standort: LK 2'761'100 / 1'201'392                      Gemeinde: 7205 Zizers

Bericht: Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

Berichtnummer: GR985A-1                              Datum: 31.08.2024

Autor/en: Andreas Handke

Korreferat: Peter Berchtold

Filename: GR985A\_1\_Nebau Pumpwerk Bürgergemeinde  
Zizers\_Sondierbohrungen.docx

Auftraggeber: Bürgergemeinde Zizers, Kantonsstrasse 78, 7205 Zizers

Verteiler: Bürgergemeinde Zizers, Kantonsstrasse 78, 7205 Zizers  
Gemeinde Zizers  
Gemeinde Landquart

## Präambel

Die Angaben und Folgerungen dieses Gutachten beziehen sich ausschliesslich auf das vorliegende Projekt und den zitierten Projektstand. Bedeutende Änderungen des Projekts bedingen eine Neubeurteilung. Wird das Gutachten zudem für andere Zwecke verwendet, wird jede Haftung abgelehnt. Die Haftung wird auch gegenüber anderen Personen als den Auftraggebern vollumfänglich abgelehnt.

Bei den im Bericht gemachten Angaben handelt es sich um eine Interpretation der bis anhin von diesem Grundstück bzw. Standort bekannten Daten und Fakten. Sollten im Laufe der Planung bzw. der Ausführung des Bauvorhabens zusätzliche Informationen gewonnen werden, so müssen die gemachten Modellangaben überprüft und falls notwendig angepasst werden. Aus diesem Grund ist die Begleitung der Projektierungs- und Ausführungsarbeiten durch eine Geologin / einen Geologen sehr zu empfehlen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage</b> .....	<b>4</b>
1.1	Auftrag.....	4
1.2	Durchgeführte Arbeiten .....	4
<b>2</b>	<b>Hydrogeologische Verhältnisse</b> .....	<b>5</b>
2.1	Geologische Verhältnisse.....	5
2.2	Hydrogeologische Verhältnisse .....	6
2.3	Gewässerschutzkarte.....	6
<b>3</b>	<b>Standortuntersuchung</b> .....	<b>6</b>
3.1	Variantenstudie zum Standort und Standortentscheid .....	6
3.2	Schichtaufbau.....	7
3.3	Grundwasserstand .....	8
3.4	Flowmeter- und Pumpversuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit .....	8
3.5	Grundwasserchemie .....	12
3.6	Benachbarte Nutzungen.....	13
<b>4</b>	<b>Beurteilung der Resultate und Empfehlungen im Hinblick auf die Projektierung des Grundwasserbrunnens</b> .....	<b>13</b>
4.1	Zukünftiger Standort der neuen Grundwasserfassung .....	13
4.2	Zukünftige Grundwasser-Schutzzonen der neuen Grundwasserfassung.....	13
4.3	Durchlässigkeit des Grundwasserleiters .....	14
4.4	Grundwasserbrunnen.....	15
4.5	Grundwasserchemie .....	15
4.6	Benachbarte Nutzungen.....	16
<b>5</b>	<b>Verbleibende Unsicherheiten</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>16</b>

## Anhangverzeichnis

- Anhang 1: Bestehende Grundwasserfassungen Viertellöser I (Gemeinde Zizers) und Viertellöser II (Gemeinde Landquart), Situation 1:5'000
- Anhang 2: Vorgesehener Standort für die neue Grundwasserfassung und Lage der Sondierbohrungen, Situation 1:2'500
- Anhang 3: Grundwassermodellierung am vorgesehenen Standort für die neue Grundwasserfassung: Absenkung des GW-Spiegels gegenüber heutigem

- Zustand, Zuströmungs-Bahnlinien mit 10-Tage Verweilzeit des Grundwassers [2] Situation 1:10'000
- Anhang 4: Schutzzonenentwurf für die neue Grundwasserfassung basierend auf bisherigen Kenntnissen gemäss Referenzenverzeichnis, Situation 1:2'500
- Anhang 5: Geologische Profile der Sondierbohrungen SB1- SB3
- Anhang 6: Fotodokumentation der Sondierbohrungen SB1- SB3
- Anhang 7: Kornverteilung der Proben aus SB1
- Anhang 8: Ergebnisse der chemischen Laboranalysen des Pumpwassers aus SB1
- Anhang 9: Ergebnisse der Flowmeterversuche in SB1
- Anhang 10.1:Bohrrapporte Crestageo SB1
- Anhang 10.2:Bohrrapporte Crestageo SB2 und SB3
- Anhang 11.1 Benachbarte Grundwassernutzungen, Tabelle
- Anhang 11.2:Benachbarte Grundwassernutzungen, Situationsplan

### Referenzenverzeichnis

- [1] TKConsult AG, Zürich, 13.02.2024, Brunnenprojekt Zizers Standortsuche, Ergebnisse Standortsuche mit GW-Modellierung, Variante 2, Auswirkungen grossflächig
- [2] TKConsult AG, Zürich, 17.07.2023, Brunnenprojekt Zizers Standortsuche, Ergebnisse Standortsuche mit GW-Modellierung, Variante 2, Zuströmbereiche zur Fassung
- [3] Raeto Conrad, Dipl. Bauing Regensburg, 07.09.2021, Mail an Renè Marugg mit Dimensionierung des Horizontalfilterbrunnens für 19'000 l/min.
- [4] SC+H Sieber Cassina + Handke AG, 15.04.2020, Grundwasserschutzzonen Gemeinde Zizers, Quellschutzzonen und Schutzzonen Grundwasserbrunnen Viertellöser, Hydrogeologischer Begleitbericht GR779\_A1, rev.3
- [5] Bonanomi AG, 20.03.2020, Ergiebigkeitsberechnung für die Sanierung des bestehenden Grundwasserpumpwerks Viertellöser Gemeinde Landquart, Auswertungen Flowmeter März 2020, Bericht 6674-2
- [6] Bonanomi AG, 23.03.2016, Ergiebigkeitsberechnung für die Sanierung des bestehenden Grundwasserpumpwerks Viertellöser Gemeinde Landquart, Bericht 6674
- [6] Geoportal der kantonalen Verwaltung GR, Interaktive Karten: Gewässerschutzkarte, Grundwasser
- [7] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL,2004, Wegleitung Grundwasserschutz
- [8] Gewässerschutzverordnung (GSchV) 814.201 Stand 01.01.2023

## 1 Ausgangslage

---

### 1.1 Auftrag

Die bestehenden Trinkwasser-Grundwasserpumpwerke Viertellöser I (Gemeinde Zizers) und Viertellöser II (Gemeinde Landquart) sind sanierungsbedürftig (Anhang1).

Die konzessionierten Entnahmemengen betragen 3'500 l/min beim Pumpwerk Zizers und 5'200 l/min beim Pumpwerk Landquart.

Aktuell und in Zukunft kommen vermehrte Bedürfnisse, insbesondere für die Bewässerung der landwirtschaftlichen Anbaufelder hinzu.

Frühere Abklärungen zur Sanierung und zum Ausbau der bestehenden Grundwasserfassungen führten zu folgenden Beschlüssen:

- Bau einer neuen Grundwasserfassung, welche die Bedürfnisse der Gemeinden Zizers und Landquart inkl. der Bürgergemeinde Zizers erfüllen. Die vorgesehene Entnahmemenge beträgt 20'000 l/min und wird damit eine der grössten Grundwasserfassung im Kanton Graubünden sein.
- Der Standort der neuen Grundwasserfassung wurde im Gebiet Neulöser ausgewählt, weil damit die Einschränkungen für die landwirtschaftliche Felderbewirtschaftung am geringsten erschienen.
- Die bisherigen Fassungen Viertellöser I (Zizers) und Viertellöser II (Landquart) werden aufgegeben und zurückgebaut. An deren Stelle kommt die neue Grundwasserfassung Neulöser zu stehen.

Der vorgesehene Standort für die neue Grundwasserfassung wurde im Detail aufgrund des Flächenbedarfes für die zukünftigen Grundwasser-Schutzzonen ausgewählt.

Der Flächenbedarf wurde mit Hilfe von Grundwasser-Modellierungen [2] bestimmt unter der Vorgabe, dass die oft befahrenen Flurstrassen Neulöserweg und Hertihofweg ausserhalb der zukünftigen Schutzzone S2, und das SBB-Streckengleis Chur-Landquart ausserhalb der zukünftigen Schutzzone S3 liegen.

Die zukünftige Schutzzone S1 (Fassungsbereich mit einer Fläche von rund 1.2 ha) liegt in einem landwirtschaftlichen Acker, wird später eingezäunt und steht dann nicht mehr für die landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung.

Die zukünftigen Schutzzonen S2 (engere Schutzzone) und S3 (weitere Schutzzone) liegen ebenfalls in landwirtschaftlich genutztem Gelände und werden von einem landwirtschaftlichen Flurweg durchquert. Für die landwirtschaftliche Nutzung werden in Zukunft Einschränkungen, u.a. zur Düngung und zum Pflanzenschutz vorgeschrieben. Einschränkungen werden auch betreffend Bauten und Anlagen vorgeschrieben

SC+H wurde beauftragt, die hydrogeologischen Voraussetzungen für eine neue Grundwasserfassung mit Entnahmemengen bis 20'00 l/min am vorgesehenen Standort abzuklären und in einem Bericht darzustellen.

### 1.2 Durchgeführte Arbeiten

Die Bestimmung des Standortes für die neue Grundwasserfassung wurde im Rahmen früherer Abklärungen durchgeführt.

Im Einflussbereich der neuen Grundwasserfassung liegen zahlreiche bestehende, private und öffentliche Grundwassernutzungen. Allfällige Beeinträchtigungen der bestehenden Nutzungen wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersucht und beurteilt.

Am vorgesehenen Standort für die neue Grundwasserfassung wurden die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- Sondierbohrung SB1 nahe des vorgesehenen Fassungsstandortes, Ausbau zu Piezometer mit Filterrohrdurchmesser 8Zoll (203 mm), 40 m Tiefe
- Sondierbohrung SB2 in 30 m Abstand seitlich zur Grundwasserfliessrichtung, Ausbau zu Piezometer mit Filterrohrdurchmesser 4.5Zoll (114 mm), 20 m Tiefe
- Sondierbohrung SB3 in 30 m Abstand entgegen der Grundwasserfliessrichtung, Ausbau zu Piezometer mit Filterrohrdurchmesser 4.5Zoll (114 mm), 20 m Tiefe

In der Sondierbohrung SB1 wurde ein Pumpversuch mit Entnahmemengen von 885 l/min während rund 4.5 Tagen durchgeführt, um die längerfristige Absenkung des Grundwasserspiegels zu beobachten. 885 l/min Entnahmemenge war die technisch maximale mögliche Entnahme aus der Sondierbohrung SB1.

In den Sondierbohrungen SB2 und SB3 wurde je ein einstündiger Pumpversuch mit geringeren Mengen von 300 l/min durchgeführt. 300 l/min Entnahmemenge war die technisch maximale mögliche Entnahme aus den Sondierbohrungen SB2 und SB3.

In der Sondierbohrung SB1 wurden zusätzlich die folgenden Untersuchungen durchgeführt:

- Flowmeterversuch zur Messung der tiefenabhängigen Durchlässigkeit
- Kornverteilungsanalyse an ausgewählten repräsentativen Bohrproben
- Chemische Analyse des während des Pumpversuches gepumpten Wassers

Die Auswertung der durchgeführten Arbeiten ist im vorliegenden Bericht dargestellt. Der Bericht enthält Empfehlungen zur Lage, zur Projektierung und zu den Schutzzonen des neuen Grundwasserbrunnens.

## **2 Hydrogeologische Verhältnisse**

---

### **2.1 Geologische Verhältnisse**

Der Untergrund in der Talebene bei Zizers, wo auch der vorgesehene Standort für den neuen Grundwasserbrunnen liegt, besteht bis in grössere Tiefen (rund 100 m) aus Schottern des Rheins. Die Schotter bestehen aus Kies, sandig, mit Steinen und sind meist schwach siltig. Lokal sind geringmächtige (m-Bereich), stärker siltige und auch saubere Zwischenlagen vorhanden.

An der Oberfläche sind die Rheinschotter durchwegs mit einer geringmächtigen (0.5 bis 2 m) Schicht aus feinkörnigen Überschwemmungssediment (Feinsand und Sand, stark siltig) bedeckt.

## 2.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich der vorgesehenen neuen Grundwasserfassung oberflächennah, nur wenige m unter Terrain und schwankt gering, je nach saisonalem Hoch- resp. Tiefstand. Die Terrainhöhe liegt bei den neuen Sondierbohrungen SB1-SB3/2024 bei ca. 524.50 m.ü.M.

Gemäss Grundwassermodell ANU GR [7] sind in der Regel folgende Grundwasserspiegel vorhanden:

Hochwasserstand	520.80 m.ü.M (-3.70 m ab OKT)
Mittelwasserstand	519.90 m.ü.M (-4.60 m ab OKT)
Tiefwasserstand	519.50 m.ü.M (-5.00 m ab OKT)

Es ist ein Tiefstwasserstand von 518.50 m.ü.M. (-6.0 m ab OKT) dokumentiert [6]. Die aktuellen Messungen 2024 zeigen bei ausserordentlich nassen Verhältnissen einen Höchstwasserstand von 521.15 m.ü.M (-3.35 m ab OKT).

Das Grundwasser strömt talabwärts mit einer natürlichen Neigung von ca. 3 Promillen.

Die Durchlässigkeit ist hoch und liegt gemäss bisherigen Untersuchungen (siehe Referenzenliste) bei  $1 - 3 \cdot 10^{-3}$  m/s.

## 2.3 Gewässerschutzkarte

Gemäss Grundwasserschutzkarte ANU GR liegen die zukünftige Grundwasserfassung und die zukünftigen Grundwasser-Schutzzonen S1 – S3 in einem bestehenden Grundwasserschutzareal und teilweise in den bestehenden Schutzzonen S1-S3 der heutigen beiden Fassungen.

Die bestehenden Schutzzonen werden mit Inbetriebnahme der neuen Fassung aufgelöst.

## 3 Standortuntersuchung

---

### 3.1 Variantenstudie zum Standort und Standortentscheid

Zur Festlegung des zukünftigen Grundwasserbrunnen-Standortes wurden umfangreiche Abklärungen durchgeführt.

Es standen Fassungsstandorte im Zizerser Rossried und im Gebiet Viertellöser/Witenen (in der Umgebung der bestehenden Fassungen) zur Diskussion.

Mögliche Fassungsstandorte im Zizerser Rossried schieden aufgrund des geringmächtigen Grundwasserträgers aus.

In der Umgebung Viertellöser/Witenen umfassten die Abklärungen mehrere Standorte, nämlich nördlich und westlich der Fassung Landquart, zwischen den Fassungen Landquart und Zizers sowie südlich der Fassung Zizers.

Die zur Diskussion gestandenen Fassungsstandorte Viertellöser/Witenen wurden jeweils mit Hilfe von Grundwassermodellierungen präzisiert. Ziel der Grundwassermodellierungen war die Festlegung zukünftiger Schutzzonen S1 – S3 in Gebieten, wo die

Schutzzonen möglichst wenig Einschränkungen in der landwirtschaftlichen Felderbewirtschaftung zur Folge haben.

Die Abklärungen führten schliesslich zur Wahl des heutigen Standortes, wo die Einschränkungen am geringsten erschienen.

Am gewählten Standort wurde die GW-Modellierung gemäss [2] unter den folgenden Vorgaben, welche auf der vorhandenen Projektstudie gemäss [3] beruht durchgeführt:

- Entnahmemenge 20'000 l/min
- Entnahmeschachttiefe 26 m
- Entnahmeschachtdurchmesser 3.4 m (Aussendurchmesser)
- Filterbohrungen - 12 Stück, -15m, -17.5 m, -20 m Tiefe  
- Länge Filterbohrungen 36 m

Die Ergebnisse der Modellierung sind in Anhang 3 dargestellt.

Die Modellierung stellt die Differenz der Grundwasserspiegel-Höhe zwischen dem heutigen Zustand, wo die bestehenden Pumpwerke Vietellöser I und II mit den konzessionierten Entnahmen von 3'500 und 5200 l/min in Betrieb sind, und dem zukünftigen Zustand mit dem neuen Horizontalfilterbrunnen und einer Entnahme von 20'000 l/min dar. Die bestehenden Pumpwerke sind dabei ausser Betrieb gesetzt.

Durch die erhöhte Grundwasserentnahme wird der Grundwasserspiegel gegenüber dem heutigen Zustand abgesenkt, im Brunneninneren rund 3 m und mit zunehmender Distanz nach aussen abnehmend. Die Absenkung ist in Anhang 3 in rötlicher Farbe dargestellt, mit zunehmender Absenkung intensiver rötlich.

In Anhang 3 sind zudem die Grundwasser-Bahnlinien dargestellt, welche dem Brunnen mit einer Verweilzeit von 10 Tagen zuströmen. Die Grundwasser-Bahnlinien mit Verweilzeit von 10 Tagen stellen die minimale Ausdehnung der zukünftigen Schutzzone S2 dar. Die effektiv notwendigen Schutzzonen S1 – S3 gemäss [7] sind – basierend auf den Bahnlinien - in Kap.4.2 erläutert und im Anhang 4 dargestellt.

### 3.2 Schichtaufbau

Der Schichtaufbau wurde in den drei Sondierbohrungen SB1 – SB3 wie folgt von oben nach unten festgestellt (Anhang 5, 6 und 7).

0 – 0.4...0.7m	Überschwemmungsschichten, Sand stark siltig -feinsandig, mit organischen Beimengungen
0.4...0.7 – 9.2...9.8m	Kies, sandig, mit Steinen bis Durchmesser 0.2m, <b>sauber bis schwach siltig</b>
9.2...9.8 – 10.9...13.6m	Kies, sandig, mit Steinen bis Durchmesser 0.15m, <b>siltig bis stark siltig</b>
10.9...13.6 – 21m	Kies, sandig, mit Steinen bis Durchmesser 0.2m, <b>sauber bis schwach siltig</b>
21 – 23m	Kies, sandig, mit Steinen bis Durchmesser 0.15m, <b>siltig bis stark siltig</b>

23 – 40m Kies, sandig, mit Steinen bis Durchmesser 0.2m, **sauber bis schwach siltig**

In der Regel bedeutet «sauber bis schwach siltig» eine gute und «siltig bis stark siltig» eine reduzierte Durchlässigkeit.

### 3.3 Grundwasserstand

Der Grundwasserspiegel wurde während der Bohrarbeiten in einer Tiefe von 3.30 – 3.35 m ab Terrain angetroffen. Dies entspricht einem Ruhespiegel von 521.15 – 521.2 m.ü.M. Er lag damit ca. 0.4 m über dem üblichen jährlichen Hochwasserstand, was auf den schnee- und niederschlagsreichen Winter 2023/24 und das erste regenreiche Halbjahr 2024 zurückgeführt wird.

### 3.4 Flowmeter- und Pumpversuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit

#### 3.4.1 Flowmeterversuche

Der Bericht der durchführenden Firma Terradata zu den Flowmeterversuchen ist in Anhang 9 enthalten.

Abb. 1 und 2 zeigen die Zu- und Abströmung zum/vom Filterrohr sowie die Auf- und Abwärtsströmung im Filterrohr im Ruhezustand und im Pumpbetrieb der Sondierbohrung SB1.

Im Ruhezustand fliesst Grundwasser, das oben mit einer Menge von ca. 20 l/min bis in eine Tiefe von 16 m ins Filterrohr eintritt, unten wieder ab. Die Fliessrichtung im Filterrohr ist deshalb vorwiegend nach unten gerichtet.

Unter Pumpbetrieb fliesst das Wasser bis in eine Tiefe von 22 m ins Filterrohr. Darunter sind nur kleine Veränderungen zwischen Zu- und Abfluss ins/vom Filterrohr zu beobachten. Wir bezeichnen die Strecke ab 22 m Tiefe bezüglich Zu- und Abfluss ins/vom Filterrohr als stagnierend. Die Fliessrichtung im Filterrohr ist durchwegs nach oben gerichtet.

Die grössten Zuflüsse sind zwischen 7 und 10 m Tiefe sowie zwischen 16 und 22 m festzustellen.

Die Beobachtung, dass unterhalb einer Tiefe von 22 m stagnierende Zu- und Abflussverhältnisse vorliegen, ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass der Einfluss des Pumpbetriebes die tieferen Schichten nur noch marginal erreicht.

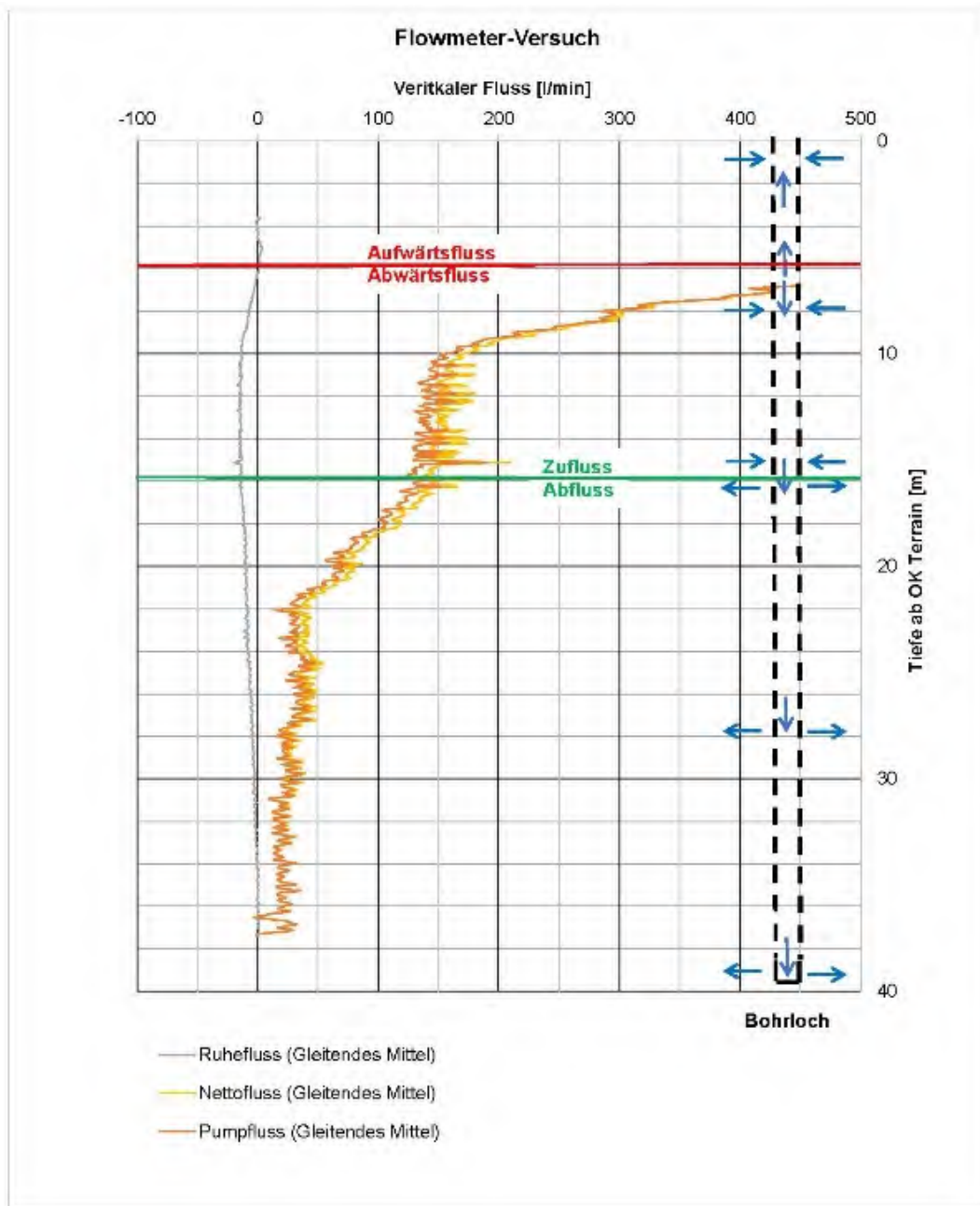


Abb. 1: Zu- und Abströmung zum/vom Filterrohr sowie Auf- und Abwärtssrömung im Filterrohr im Ruhezustand

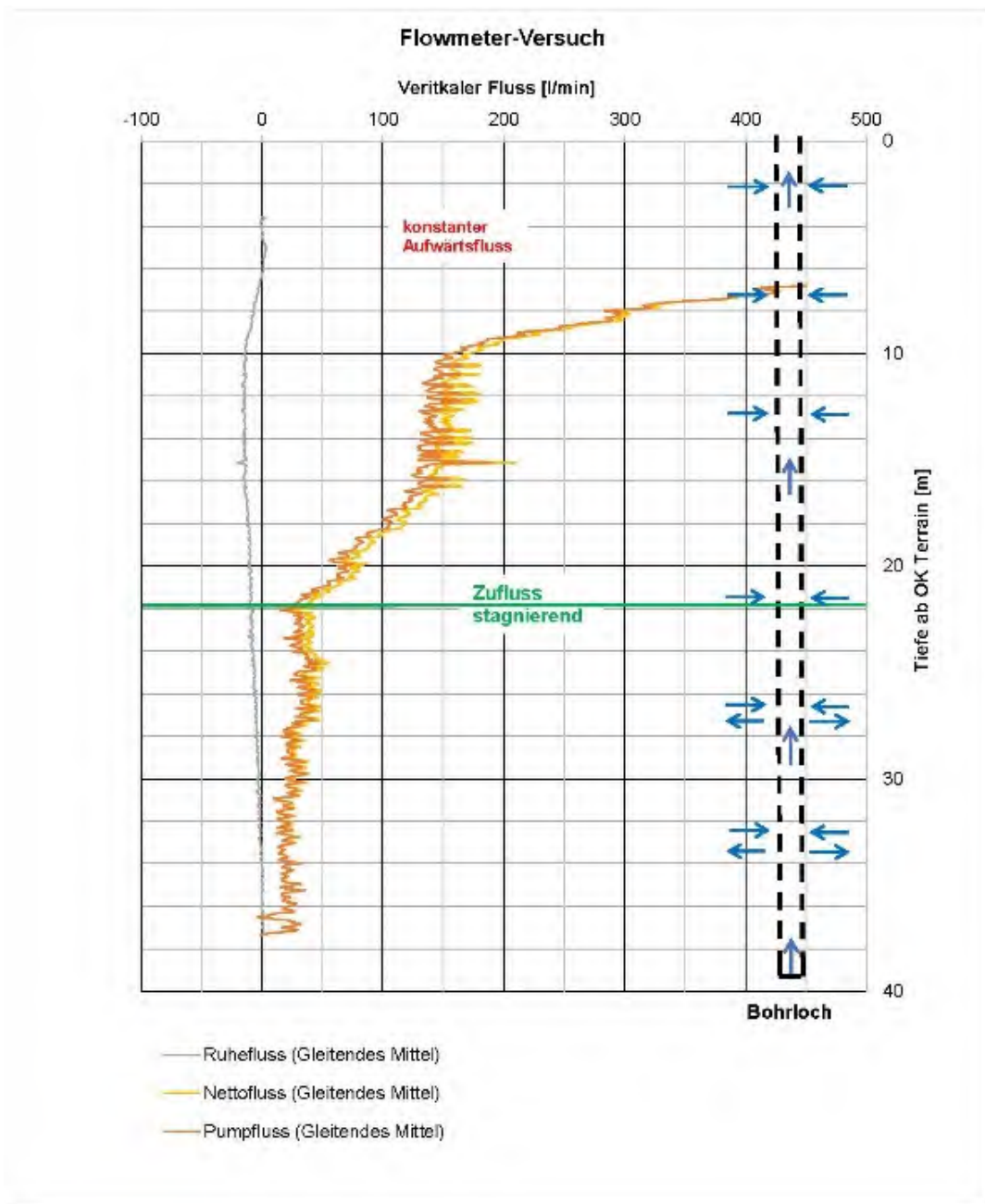


Abb. 2: Zu- und Abströmung zum/vom Filterrohr sowie Auf- und Abwärtsströmung im Filterrohr im Pumpbetrieb.

Abb. 3 zeigt die Verteilung der Durchlässigkeit über die Tiefe des Bohrloches (vertikales Durchlässigkeitsprofil). Die in Abb. 3 präsentierte Durchlässigkeit basiert auf Anhang 9, ist aber mit höherer Auflösung und damit transparenter dargestellt.

Bis in eine Tiefe von rund 10 m ist eine aussergewöhnlich hohe Durchlässigkeit  $> 10^{-2}$  m/s gemessen worden.

Darunter folgt eine Abnahme der Durchlässigkeit auf rund  $1-4 \cdot 10^{-3}$  m/s bis in eine Tiefe von 16 m.

Zwischen 16 und 19.5 m liegt die Durchlässigkeit wieder höher, nämlich bei rund  $4-9 \cdot 10^{-3}$  m/s.

Zwischen 19.5 und 20.5 m nimmt die Durchlässigkeit auf rund  $1-2 \cdot 10^{-3}$  m/s ab, um anschliessend bis in eine Tiefe von 22 m wieder auf rund  $5 \cdot 10^{-3}$  m/s zuzunehmen.

Ab 22 m Tiefe schwankt die Durchlässigkeit mehrheitlich zwischen rund 1 und  $5 \cdot 10^{-3}$  m/s.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Durchlässigkeit bis in eine Tiefe von rund 22 m zwischen  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $4 \cdot 10^{-2}$  und ab 22 m Tiefe bei  $1-5 \cdot 10^{-3}$  m/s liegt. Möglicherweise ist, wie schon früher erwähnt, der Einfluss des Pumpbetriebes auf die tieferen Schichten nur noch marginal, so dass die Auswertung dort zu tiefe Werte anzeigt.

Die Schwankungen der Durchlässigkeit unterscheiden sich betreffend die Tiefe teilweise von der Beschreibung des Bohrgutes. Dafür gibt es aus unserer Sicht keine plausible Erklärung.

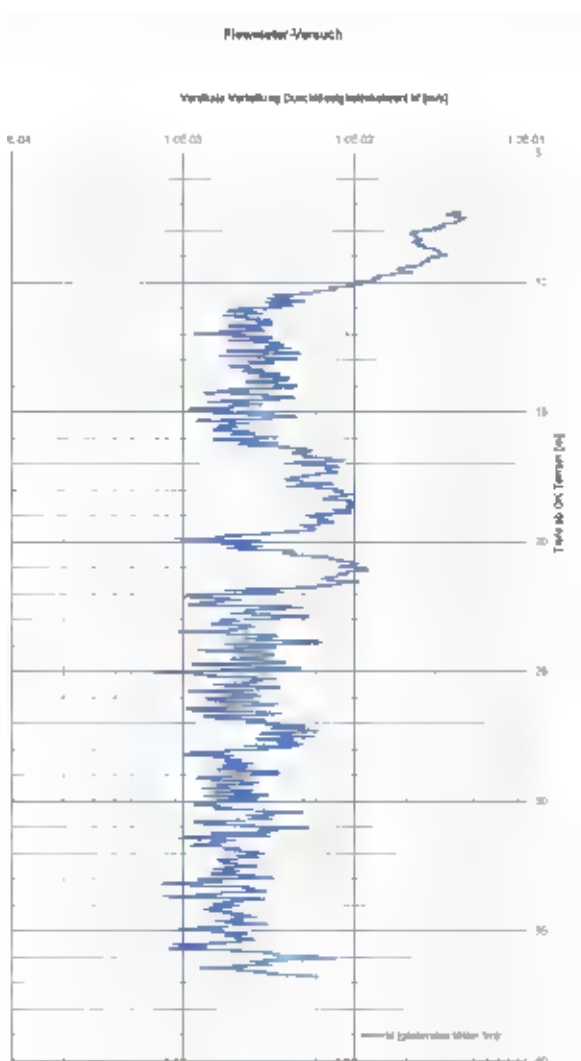


Abb. 3: Vertikales Durchlässigkeitsprofil gemäss Flowmeter-Versuch (aus Flowmeterversuch ermittelte k-Werte).

### 3.4.2 Pumpversuche

Bei Sondierbohrung SB1 wurde ein Pumpversuch über 4.5 Tage ausgeführt. Die Durchlässigkeit wurde bei der maximalen Entnahmemenge von 885 l/min und über das gesamte Bohrprofil von 40 m Tiefe bei rund  $2 \cdot 10^{-3}$  m/s ermittelt.

Bei den Sondierbohrungen SB2 und SB2 wurden kurzzeitige Pumpversuche jeweils über eine Stunde mit einer Entnahmemenge von 300 l/min durchgeführt. Die Durchlässigkeit über das gesamte Bohrprofil von 20 m Tiefe wurden bei rund 2.5 (SB2) und 3 (SB3)  $\cdot 10^{-3}$  m/s ermittelt.

### 3.5 Grundwasserchemie

Am 08.07.2024 wurde kurz vor dem Ende des Pumpversuches in SB1 eine Wasserprobe entnommen und hinsichtlich der Trinkwasserqualität und der technischen Wasserqualität chemisch untersucht (Anhang 8).

Die **Qualität des Grundwassers für eine Nutzung als Trinkwasser** ist gemäss den chemischen Analysen gegeben, da sämtliche Grenzwerte gemäss Verordnung des EDI über «Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen» (TBDV) eingehalten werden. Ausgenommen ist eine geringe Überschreitung des Grenzwertes für Sulfat, was aber keine gesundheitliche Auswirkungen hat. Mineralwässer enthalten oft ein Vielfaches an Sulfat.

An dieser Stelle soll aber darauf hingewiesen werden, dass der Schadstoff Chlorthalonil-Metabolit derzeit rund 50% des Grenzwertes erreicht hat. Der Schadstoff ist auf das Fungizid Chlorothalonil zurückzuführen, welches in den Jahren zwischen 1970 und 2019 als Pilzbekämpfungsmittel eingesetzt wurde. Seit 2019 ist der Einsatz von Chlorthalonil verboten.

Die **technischen Wasserqualität** kann wie folgt beurteilt werden:

- Der pH-Wert liegt für inertes Konstruktionsmaterial (Chromstahl, Kunststoffe) in einem korrosionstechnisch problemlosen Bereich.
- Der Silikatgehalt von 8.9 mg/L entspricht einem natürlichen Hintergrund und kann als Schutz gegen Korrosion wirken.
- Bei der untersuchten Probe handelt es sich mit 25.9 °fH gemäss Härteskala um 'ziemlich hartes' Wasser.
- Der Calciumcarbonat-Sättigungsindex liegt mit 0.3 praktisch im Kalk-Kohlensäure - Gleichgewicht ohne technische einschränkende Neigung zur Kalkabscheidung.
- Das Grundwasser ist insgesamt nicht korrosionsaggressiv.
- Phosphat wurde nicht nachgewiesen.
- Die Konzentration von gelöstem organischen Kohlenstoff liegt mit 0.09 mg/L im unteren Erfahrungsbereich für unbelastetes Grundwasser.

### **3.6 Benachbarte Nutzungen**

Im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung durch die neue Grundwasserfassung liegen 35 bestehende, private Grundwassernutzungen (Wärmegewinnung), sowie mehrere öffentliche und private Brauch- und Trinkwassernutzungen.

Diese Nutzungen sind in den Anhängen 11.1 (Tabelle) und 11.2 (Situation) dargestellt.

Die Tabelle enthält diverse Angaben zu den Nutzungen, insbesondere die Brunntiefe unter dem Grundwasserspiegel, die erwartete Grundwasserabsenkung durch den neuen Grundwasserbrunnen und schliesslich das Verhältnis zwischen der erwarteten Grundwasserabsenkung und der Brunntiefe unter dem GW-Spiegel in Prozenten.

Die Informationen über die bestehenden Nutzungen basieren grundsätzlich auf öffentlichen Angaben des ANU GR. Die Eigentümer wurden zudem angeschrieben zur Verifizierung und Ergänzung der Daten. Mit wenigen Ausnahmen haben fast alle Nutzungseigentümer die erwünschten zusätzlichen Angaben zur Verfügung gestellt.

Bei den übrigen Nutzern werden hier die Angaben soweit vorhanden gemäss ANU GR verwendet.

## **4 Beurteilung der Resultate und Empfehlungen im Hinblick auf die Projektierung des Grundwasserbrunnens**

---

### **4.1 Zukünftiger Standort der neuen Grundwasserfassung**

Am gewählten zukünftigen Standort der neuen Grundwasserfassung erscheinen die Einschränkungen für die landwirtschaftliche Felderbewirtschaftung am geringsten und die Schutzzonen können gemäss [7] so angelegt werden, dass betreffend Bauten und Anlagen keine Konflikte mit dem Gewässerschutzgesetz entstehen. Insbesondere liegt die Schutzzone S2 ausserhalb der vielbefahrenen Flurstrassen Neulöserweg und Hertihofweg und die Schutzzone S3 ausserhalb der SBB-Linie.

Der zukünftige Standort ist im Anhang 2 und 4 dargestellt. Er liegt nahe der Sondierbohrungen SB1 und SB3. Die Sondierbohrungen SB2 und SB3 liegen innerhalb der zukünftigen Schutzzone S1 (Fassungszone) und sollen für zukünftige Messungen erhalten werden.

Der Standort ist derzeit provisorisch und wird definitiv festgelegt, wenn die Projektierung des Grundwasserbrunnens abgeschlossen ist.

Falls im Rahmen der weiteren Projektierung des Grundwasserbrunnens wesentliche Änderungen gegenüber der vorliegenden Projektstudie [3] auftreten sollten, sind auch grössere Anpassungen der Standortes möglich. Bezüglich der Schutzzonen sind diesbezüglich noch angemessene Reserven vorhanden.

### **4.2 Zukünftige Grundwasser-Schutzzonen der neuen Grundwasserfassung**

Die zukünftigen Schutzzonen der neuen Grundwasserfassung sind im Anhang 4 dargestellt. Sie basieren auf der aktuellen Projektstudie [3].

Dabei ist von Bedeutung, dass die Schutzzone S2 die häufig befahrenen Flurstrassen Neulöserweg und Hertihofweg, und dass die Schutzzone S3 die SBB-Linie mit Reserve

nicht erreichen. Die Reserven ist dafür angedacht, dass bei allfälligen grösseren Projektänderungen immer noch genügend Abstand zu den Flurstrassen und zur SBB besteht.

Die **Schutzzone S1 (Fassungsbereich)** muss mindestens 10 m über die Horizontalfilterbohrungen reichen, d.h.  $40\text{m} + 3.4/2\text{m} + 10\text{m} = 51.7\text{ m}$  (aktueller Projektstand gemäss [3]). Da die Horizontalfilterbohrungen radial angeordnet sind, ergibt sich eine kreisrunde Schutzzone mit minimalem Radius von 51.7 m um das Zentrum des Brunnenschachtes.

Die **Schutzzone S2 (engere Schutzzone)** muss so gross sein, dass die Verweilzeit des Grundwassers vom äusseren Rand der Schutzzone S2 bis zur Grundwasserfassung mindestens 10Tage beträgt. Zusätzlich muss der Abstand vom äusseren Rand der Schutzzone S2 bis zum äusseren Rand der Schutzzone S1 in der Zuströmrichtung mindestens 100 m betragen.

Die **Schutzzone S3 (weitere Schutzzone)** soll stromaufwärts etwa so gross sein wie der der Abstand der Schutzzone S2 zur Schutzzone S1. Stromabwärts soll die Schutzzone S3 den Entnahmebereich umfassen, d.h. denjenigen Punkt (sog. Kulminationspunkt) von dem aus das Grundwasser nicht mehr zur Fassung zurückströmen kann.

Anhang 4 enthält die sog. theoretischen Schutzzeiten, welche aufgrund der GW-Strömungsverhältnisse als minimal notwendige Schutzzeiten gelten. Eingerechnet ist eine Reserve für kleinere Projektanpassungen. Anhang 4 enthält auch die sog. praktischen Schutzzeiten, welche anschliessend so festgelegt werden, dass sie die theoretischen Schutzzeiten umfassen und eine zweckmässige, für die praktische Bewirtschaftung der Felder vereinfachte Umgrenzung darstellen.

Die exakte Lage der Schutzzeiten wird definitiv festgelegt, wenn das Ausführungsprojekt des neuen Grundwasserbrunnens feststeht.

Falls im Rahmen der weiteren Projektierung des Grundwasserbrunnens wesentliche Änderungen gegenüber der vorliegenden Projektstudie [3] auftreten sollten, sind auch grössere Anpassungen der Schutzzeiten möglich.

#### 4.3 Durchlässigkeit des Grundwasserleiters

Die in den **Flowmeterversuchen** gemessene Durchlässigkeit ist in der Regel grösser als  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s. Sie erreicht Spitzenwerte bis  $4 \cdot 10^{-2}$  m/s (gerundet).

- 07-10 m Tiefe  $1-4 \cdot 10^{-2}$  m/s
- 10-16 m Tiefe  $1-4 \cdot 10^{-3}$  m/s
- 16-22 m Tiefe  $5-10 \cdot 10^{-3}$  m/s (19.5-20.5 m Tiefe reduziert auf  $1-2 \cdot 10^{-3}$  m/s)
- 22-36 m Tiefe  $1-5 \cdot 10^{-3}$  m/s
- 36-37 m Tiefe  $2-8 \cdot 10^{-3}$  m/s

Die höher durchlässigen Zonen zwischen 7-10 m und 16-22m entsprechen exakt den Bereichen, wo die grössten Zuflussmengen zum Filterrohr SB1 beobachtet wurden. Bei den Durchlässigkeitswerten handelt es sich um die horizontale Durchlässigkeit.

In den **Pumpversuchen** wurden die Durchlässigkeiten über die gesamten Bohrtiefen wie folgt ermittelt (gerundet):

- SB1  $2 \cdot 10^{-3}$  m/s

- SB2 2.5\*10<sup>-3</sup> m/s
- SB3 3\*10<sup>-3</sup> m/s

Die Pump- und Flowmeterversuche stimmen sehr gut überein, so dass die tiefenabhängigen Durchlässigkeiten gemäss Flowmeter plausibel sind und für die Projektierung ohne Vorbehalt verwendet werden können.

Die obenerwähnten Versuche bestätigen ausserdem die bisherigen Kenntnisse betreffend die Durchlässigkeit gemäss Kap. 1.2.

#### 4.4 Grundwasserbrunnen

Die bisherige Projektstudie des Grundwasserbrunnens kamen zum Schluss, dass ein Horizontalfilterbrunnen zweckmässig ist.

Der aktuelle Stand der Projektstudie [3] zeigt den folgenden Brunnenaufbau:

Entnahmemenge:	19'000 l/min
Schachttiefe	26 m
Schachtdurchmesser	2.8 – 3.4 m

Horizontale Filterbohrungen

- 12 Stück verteilt auf die Horizonte  
-15 m, 17.5 m, 20 m
- Länge Filterbohrungen 40 m
- Durchmesser Filterbohrungen 450 mm

Der aktuelle Stand der Projektstudie ist auch aus unserer Sicht zweckmässig und grosszünftig ausgelegt.

Die Tiefe der horizontalen Filterbohrungen lässt sich aufgrund der vorliegenden Untersuchungen optimieren. Wir empfehlen, die Filterbohrungen auf die Horizonte wie folgt zu verteilen:

- 17 m (anstelle 15 m)
- 19 m (anstelle 17.5 m)
- 21 m (anstelle 20 m)

Damit werden die bestdurchlässigen Zonen gemäss Flowmeterversuchen berücksichtigt.

#### 4.5 Grundwasserchemie

Die Trinkwasserqualität ist gemäss den chemischen Analysen gegeben, da sämtliche Grenzwerte gemäss Verordnung des EDI über «Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen» (TBDV) eingehalten werden.

Da der Schadstoff Chlorthalonil-Metabolit derzeit rund 50% des Grenzwertes erreicht hat, empfehlen wir intensivere Beprobungen des Grundwassers während des zukünftigen Betriebes. Dieser Schadstoff ist derzeit im öffentlichen Gespräch im Zusammenhang mit vielen Trinkwasser-Fassungen und der Schweiz.

Falls die Schadstoffgehalte den Grenzwert überschreiten, gibt es technische Möglichkeiten zur Reduktion. Diese sind aber teuer mit Kosten im Millionenbereich.

Es ist damit zu rechnen, dass der Schadstoff nur langsam abgebaut wird und über Jahre bis Jahrzehnte noch bestehen kann.

#### 4.6 Benachbarte Nutzungen

Die benachbarten Nutzungen sind je nach Standort betroffen, da der Grundwasserspiegel zwischen 0.6 und 0.1 m durch das neue Grundwasserpumpwerk abgesenkt wird.

Die Überprüfung zeigt, dass die meisten bestehenden Pumpwerke eine grössere Tiefe erreichen, so dass die prognostizierte Grundwasserabsenkung keine relevanten Auswirkungen haben wird.

Eine relevante Auswirkung kann aus unserer Sicht vorhanden sein, wenn der Prozentsatz zwischen Absenkung und Brunnentiefe unter Grundwasser einen Wert von 10% überschreitet.

Dies trifft zu für die bestehenden Fassungen Hertihof, Würth International AG und Malieta AG.

In diesen Fällen ist damit zu rechnen, dass Ersatzmassnahmen notwendig werden. Dabei handelt es sich um einen Ersatz der bestehenden Fassung mit genügender Tiefe oder um anderweitige Massnahmen, die die bestehende Nutzung ersetzen können.

### 5 Verbleibende Unsicherheiten

---

Grundsätzlich sind die Grundwasserverhältnisse ausreichend abgeklärt und es bestehen keine Unsicherheiten.

Eine Ausnahme bildet die Beobachtung, dass der Gehalt an feinen Komponenten (Silt) in den Bohrkernen den Flowmeterresultaten nicht exakt entspricht.

Wir führen diese Beobachtung auf die heutzutage verwendeten Bohrverfahren zurück, wo das Untergrundmaterial durch den vermehrten Einsatz von Schlagwerkzeugen höhere Gehalte an Feinmaterial ausweisen kann.

Wir verlassen uns deshalb für die weitere Projektierung des Grundwasserbrunnens auf die Flowmeterversuche.

### 6 Zusammenfassung

---

Die bestehenden Trinkwasser-Grundwasserpumpwerke Viertellöser I (Gemeinde Zizers) und Viertellöser II (Gemeinde Landquart) sollen ersetzt werden durch ein neues gemeinschaftliches Grundwasserpumpwerk, das auch die Bedürfnisse der Bürgergemeinde Zizers abdeckt. Vorgesehen ist eine Entnahme von 20'000 l/min.

Der Fassungsstandort wurde im Gebiet Neulöser gewählt. Es ist vorgesehen, am Fassungsstandort einen Horizontalfilterbrunnen zu erstellen. Dazu besteht bereits ein Projektentwurf [3].

Als Grundlage für die Ausführungsplanung der neuen Fassung wurden am Standort drei Sondierbohrungen erstellt und Bohrlochversuche durchgeführt, welche über das Grundwasser und insbesondere über die Durchlässigkeit des Untergrundes Auskunft geben.

Auf der Grundlage des bestehenden Projektentwurfes und der Erkenntnisse aus den Sondierbohrungen wurden die zum neuen Pumpwerk zugehörigen Schutzzonen S1 – S3 definiert. Der Fassungsstandort ist so gewählt, dass die Schutzzone S2 die häufig befahrenen Flurstrassen Neulöserweg und Hertihofweg, und dass die Schutzzone S3 die SBB-Linie mit Reserve nicht erreichen. Die Reserven sind dafür angedacht, dass bei allfälligen grösseren Projektänderungen immer noch genügend Abstand zu den Flurstrassen und zur SBB besteht. Zu beachten ist, dass für die landwirtschaftliche Nutzung und für Bauten und Anlagen verschiedene Einschränkungen innerhalb der Schutzzonen entstehen.

Der gewählte Standort und die zugehörigen Schutzzonen sind derzeit provisorisch und als Entwurf zu verstehen.

Der Standort und die Schutzzonen werden definitiv festgelegt, wenn die Projektierung des Grundwasserbrunnens abgeschlossen ist.

Die Erkenntnisse aus den Sondierbohrungen führen auch zu Empfehlungen für die Ausführung der neuen Grundwasserfassung.

Sachbearbeitung:

Andreas Handke, dipl. Natw. ETH, Geologe

7000 Chur, den 31.08.2024

SC+H Sieber Cassina + Handke AG



Andreas Handke



Peter Berchtold

## **Anhang**

---

Anhang 1: Bestehende Grundwasserfassungen Viertellöser I (Gemeinde Zizers) und Viertellöser II (Gemeinde Landquart), Situation 1:5'000

GR985A-1  
Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

### Situation

## Bestehende Grundwasserfassungen Viertellöser I (Gemeinde Zizers) und Viertellöser II (Gemeinde Landquart)

1 : 5'000

### Legende

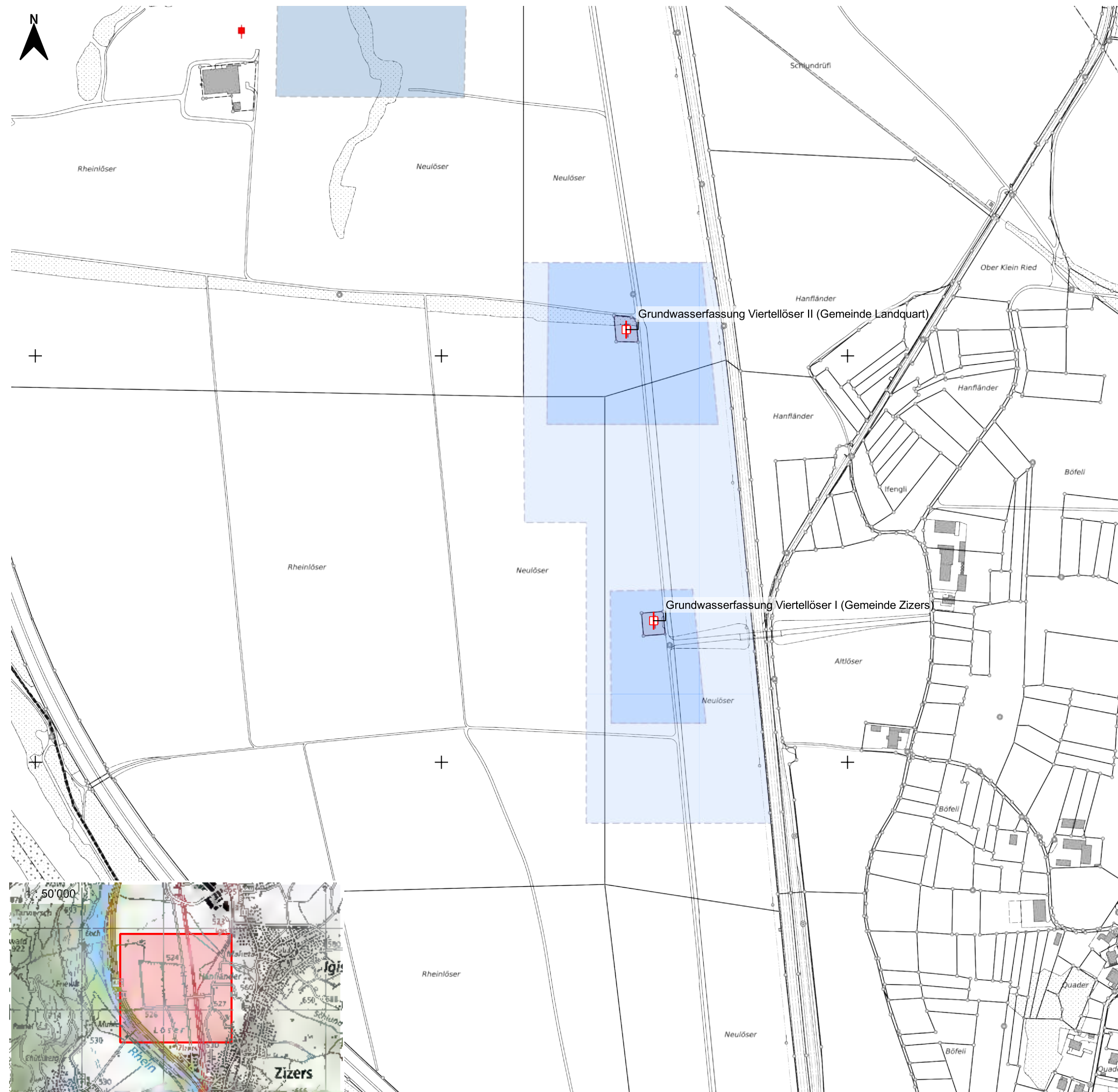
#### Projektangaben

⊕ Pumpwerk (vermessen)

Gewässerschutzkarte  
wms.geo.gr.ch

Grundwasserschutzzonen

- Grundwasserschutzzone S1
- Grundwasserschutzzone S2
- Grundwasserschutzzone S3



GR985A-1 Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

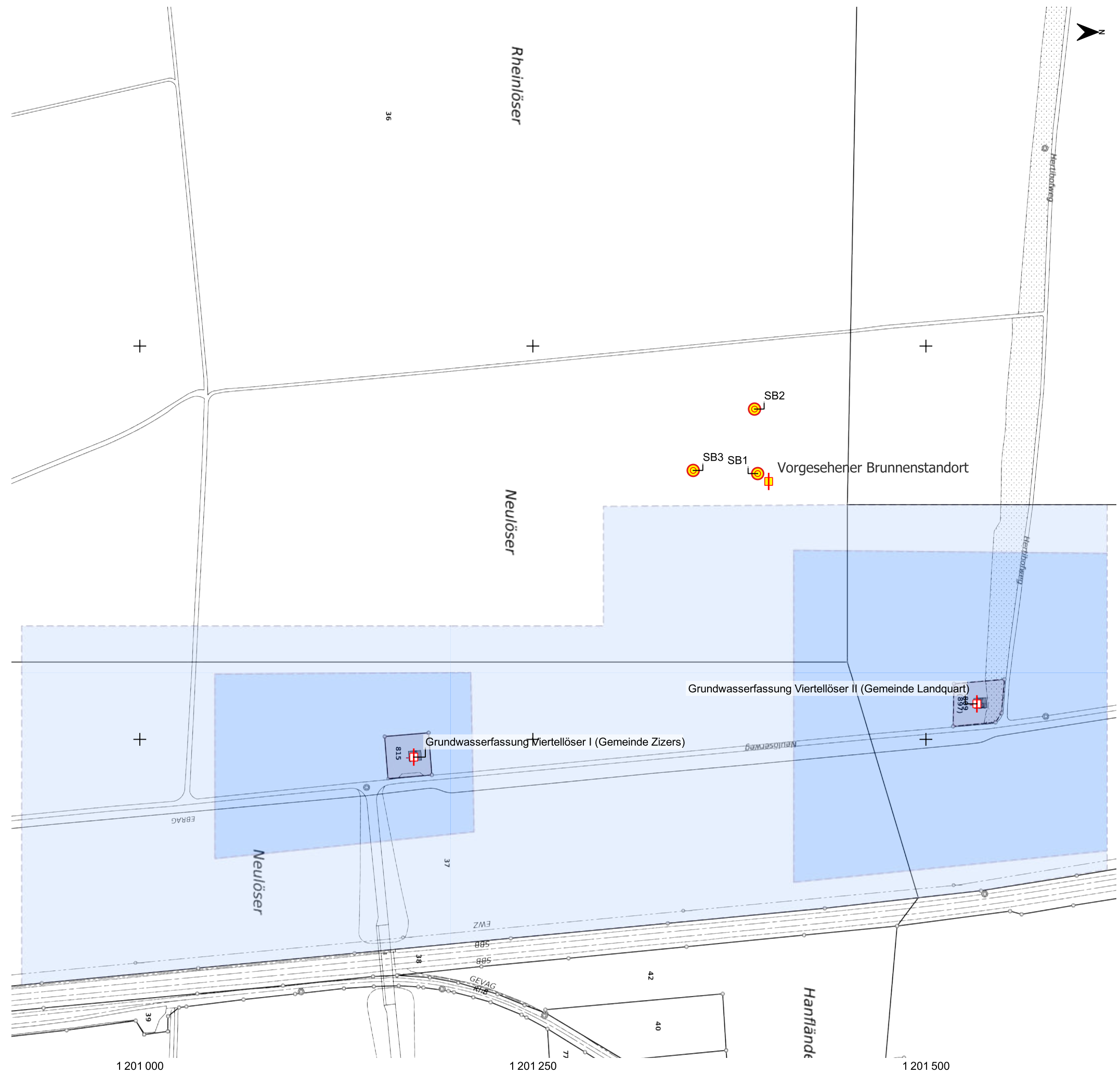
Anhang 2

Anhang 2: Vorgesehener Standort für die neue Grundwasserfassung und Lage der  
Sondierbohrungen, Situation 1:2'500

GR985A-1 Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
 Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne




## Vorgesehener Standort für die neue Grundwasserfassung und Lage der Sondierbohrungen

Situation 1 : 2'500






### Legende

#### Projektangaben

-  Sondierbohrung
-  Bestehende Grundwasserfassungen
-  Vorgesehener Standort für die neue Grundwasserfassung

#### Grundwasserschutz zonen

-  Grundwasserschutzzone S1
-  Grundwasserschutzzone S2
-  Grundwasserschutzzone S3

Vorgesehener Brunnenstandort:  
 761'086 / 201'400

SB1 761'081 / 201'393

SB2 761'040 / 201'391

SB3 761'079 / 201'352


Vermessung und Koordinaten SB1 - SB3  
 W13 - rm 25.05.2024

**Sieber Cassina + Handke AG**  
 Ingenieure Geologen Planer

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



Anhang 3: Grundwassermodellierung am vorgesehenen Standort für die neue Grundwasserfassung: Absenkung des GW-Spiegels gegenüber heutigem Zustand, Zuströmungs-Bahnlinien mit 10-Tage Verweilzeit des Grundwassers [2] Situation 1:10'000



Auftraggeber: **gemeinde zizers**

**Brunnenprojekt Zizers**

**Standortsuche**

**Ergebnisse Variante 2**


**Legende**

- Modellrand
- Filterbrunnen
- ☀ Horizontalfilterbrunnen
- Vertikalfilterbrunnen
- Schutzzonen/-areale
- 10-Tages-Bahnlinien
- Grundwasserspiegel [m ü. M.]
- 1.0 m
- 0.2 m
- Absenkung gegenüber Istzustand [m]
- 0.1 - 0.2
- 0.2 - 0.3
- 0.3 - 0.4
- 0.4 - 0.5
- 0.5 - 0.6
- 0.6 - 0.8
- 0.8 - 1.0
- > 1.0
- (Isohypsen)

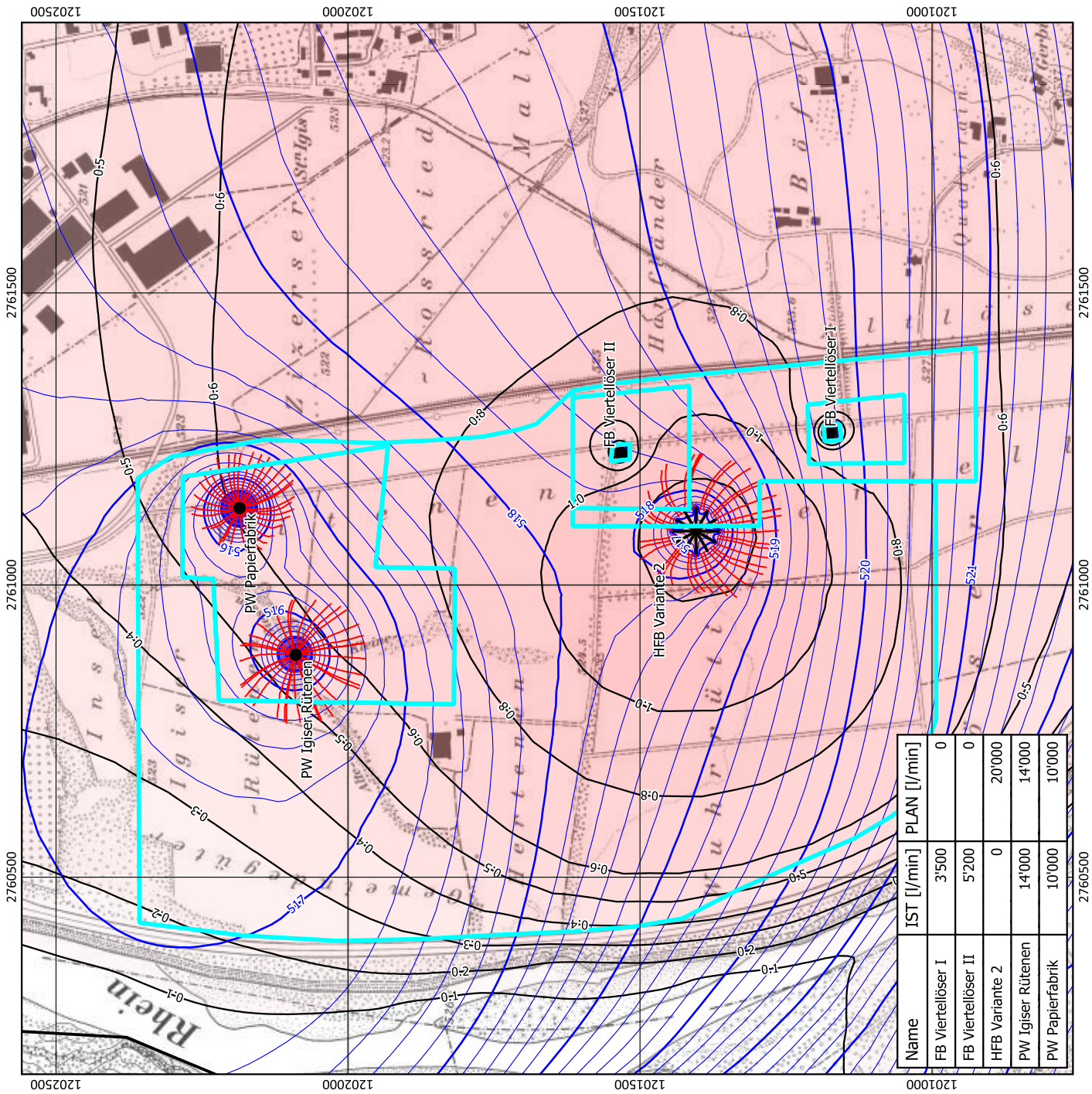
Version	Datum	Erstellt	Geprüft	Änderungsdokumentation
1.0	17.07.2023	BOMA	BAM	

Projekt nr.: 25\_036  
Grösse: DIN A4

Massstab: 1:10'000



Auftragnehmer: **TK CONSULT AG**  
Neugasse 136, Zürich / +41 (0)44 288 81 81 / tkconsult.ch

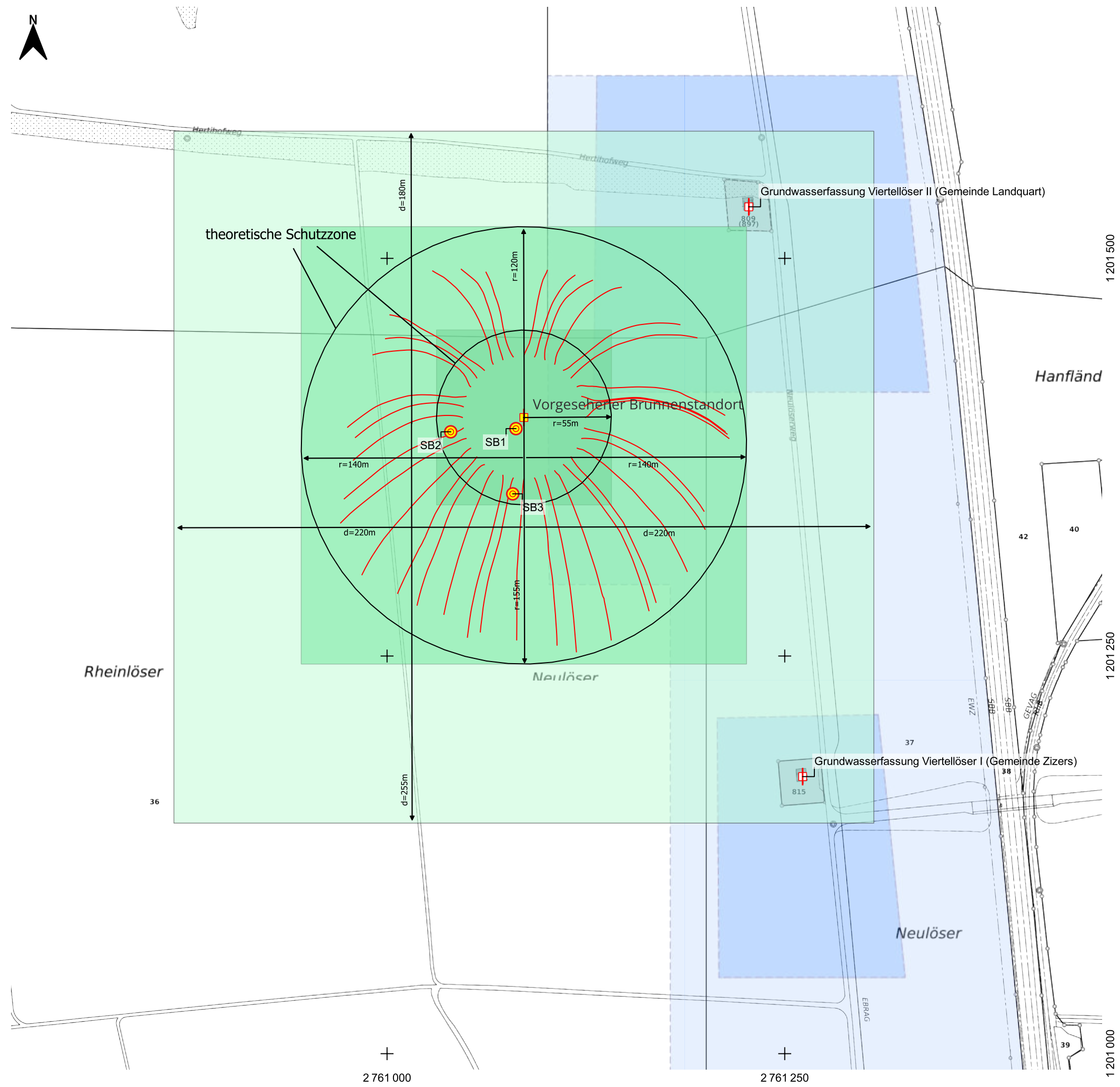


Anhang 4: Schutzzonenentwurf für die neue Grundwasserfassung basierend auf bisherigen Kenntnissen gemäss Referenzenverzeichnis, Situation 1:2'500

GR985A-1  
 Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
 Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

**Schutzzonenentwurf für die neue Grundwasserfassung basierend auf bisherigen Kenntnissen gemäss Referenzenverzeichnis**

**Situation 1 : 2'500**



**Legende**

**Projektangaben**

- Sondierbohrung
- Bestehende Grundwasserfassungen
- Vorgesehener Standort für die neue Grundwasserfassung
- Bahnlinien (10-Tage Verweilzeit)

**Schutzzonenentwurf**

- Zone S1
- Zone S2
- Zone S3

**Grundwasserschutz**

- Grundwasserschutzzone S1
- Grundwasserschutzzone S2
- Grundwasserschutzzone S3

**Sieber Cassina + Handke AG**  
 Ingenieure Geologen Planer

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



GR985A-1    Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

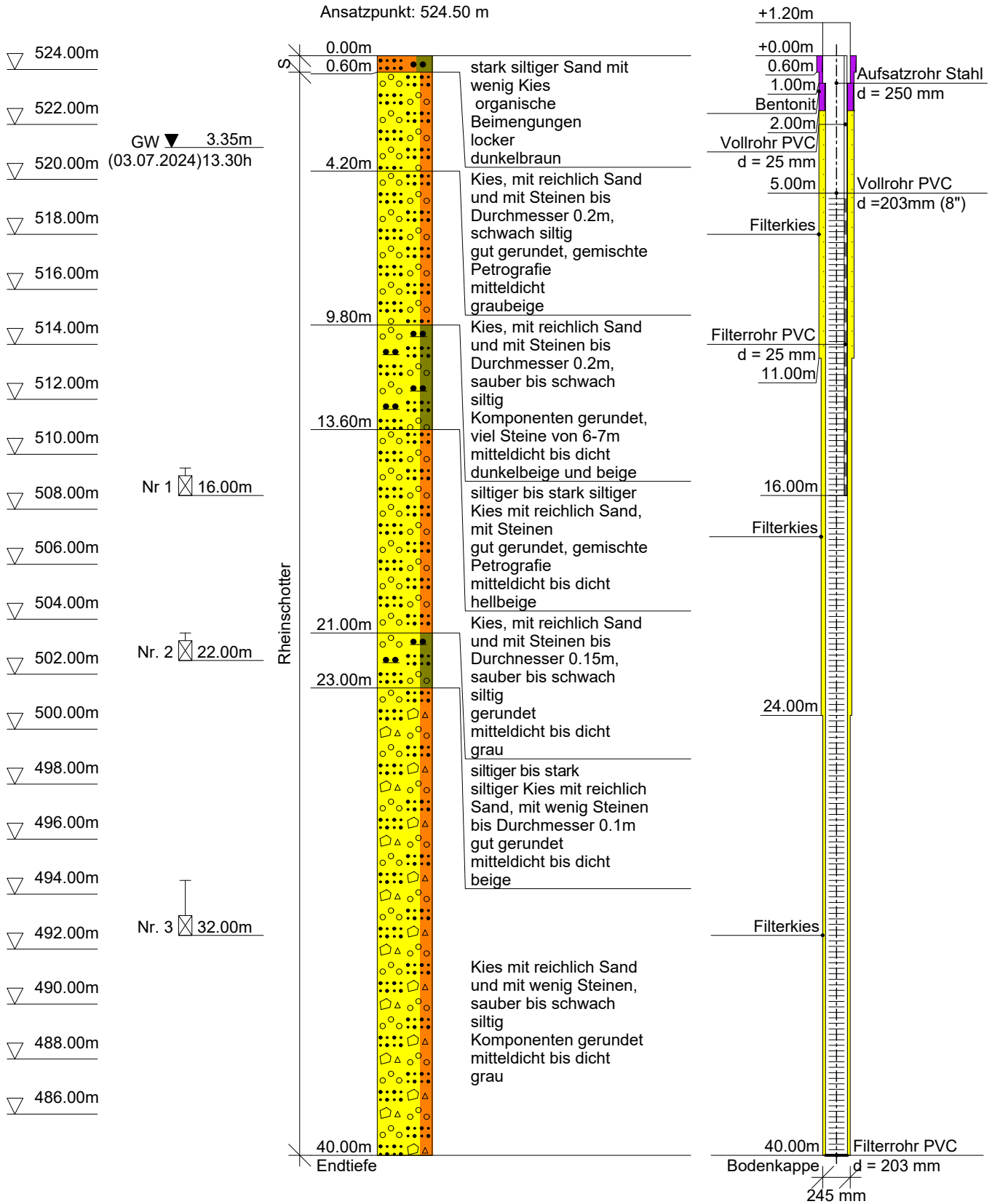
Anhang 5

Anhang 5: Geologische Profile der Sondierbohrungen SB1- SB3

Sieber Cassina + Handke AG	Projekt Sondierbohrungen Neulöser Zizers
Ingenieure Geologen Planer	Projektnr.: GR985A
Ringstrasse 203	Anhang : 5.1
7000 Chur	Maßstab : 1:200
Koordinaten : LV03 761081 / 201393	

## Sondierbohrung SB1 2024

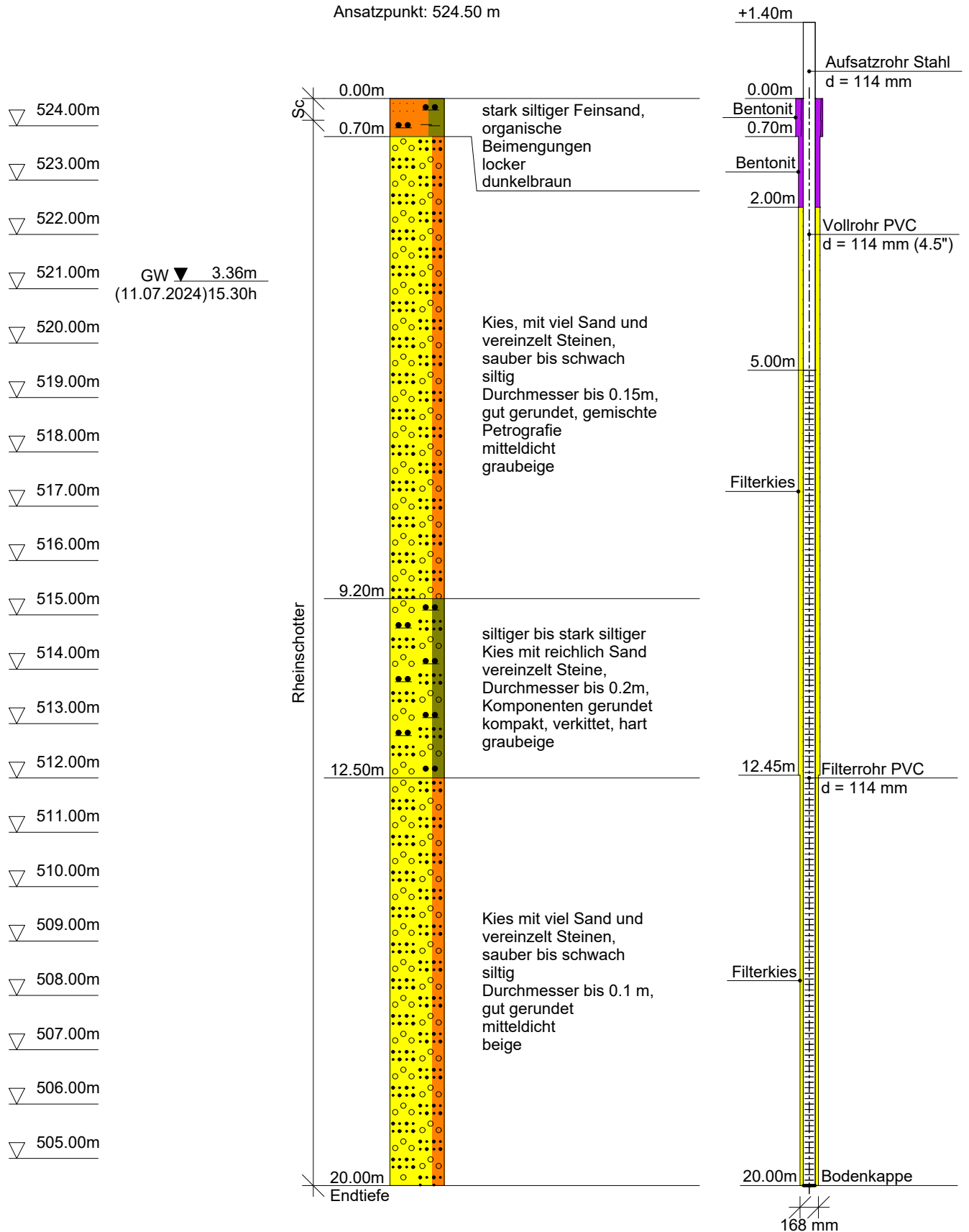
Ansatzpunkt: 524.50 m



Sieber Cassina + Handke AG	Projekt Sondierbohrungen Neulöser Zizers
Ingenieure Geologen Planer	Projektnr.: GR985A
Ringstrasse 203	Anhang : 5.2
7000 Chur	Maßstab : 1:100
	Koordinaten : LV03 761040 / 201391

# Sondierbohrung SB2 2024

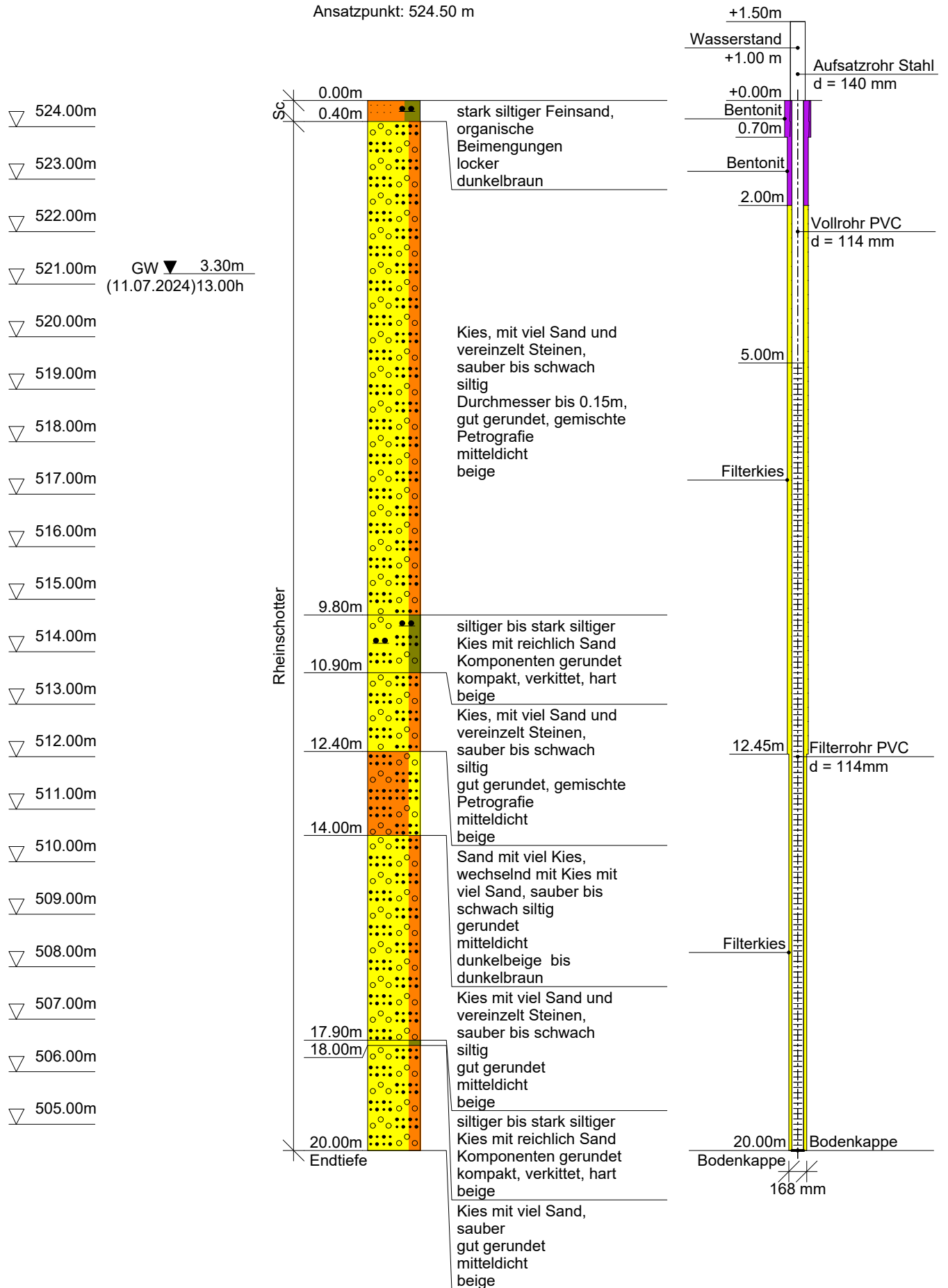
Ansatzpunkt: 524.50 m



Sieber Cassina + Handke AG	Projekt Sondierbohrungen Neulöser Zizers
Ingenieure Geologen Planer	Projektnr.: GR985A
Ringstrasse 203	Anhang : 5.3
7000 Chur	Maßstab : 1:100
	Koordinaten : LV03 761079 / 201352







# Sondierbohrung SB3 2024

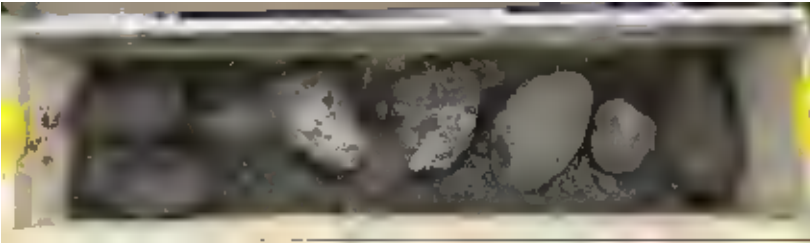

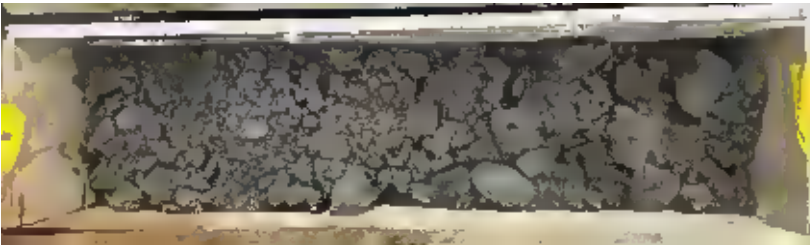


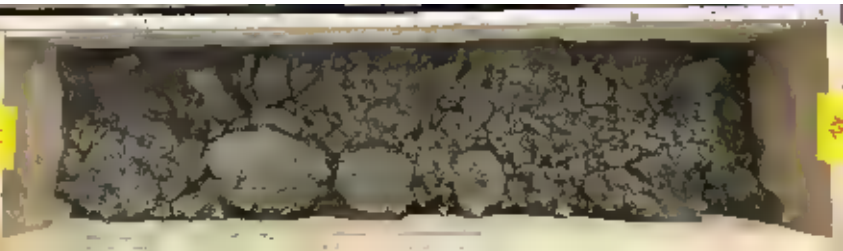
Ansatzpunkt: 524.50 m


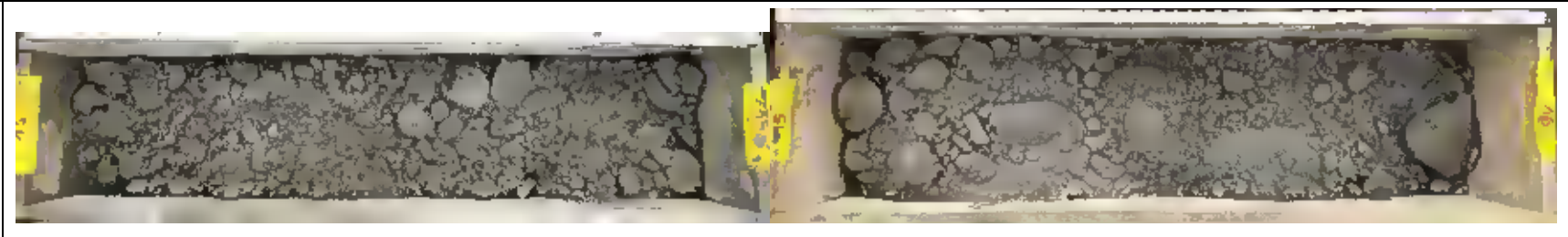
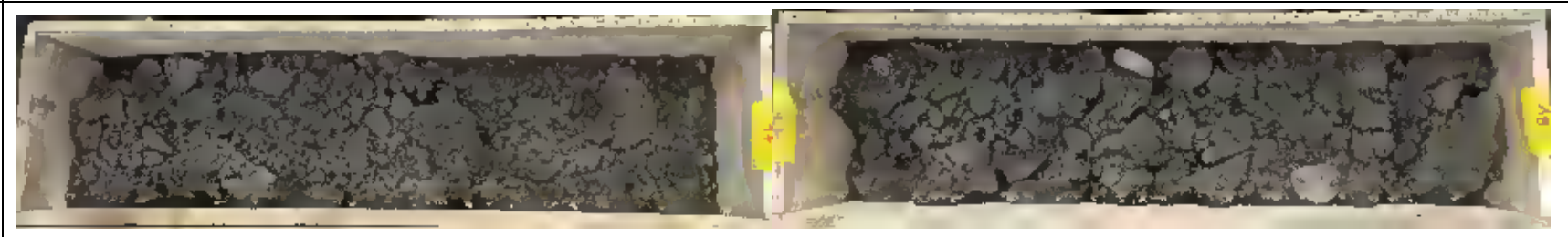



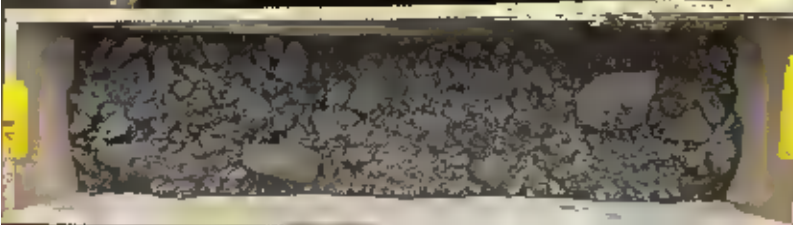


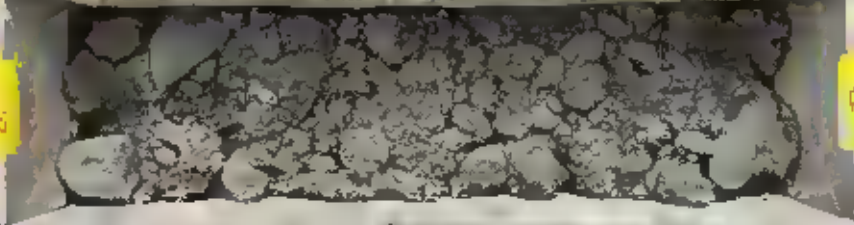
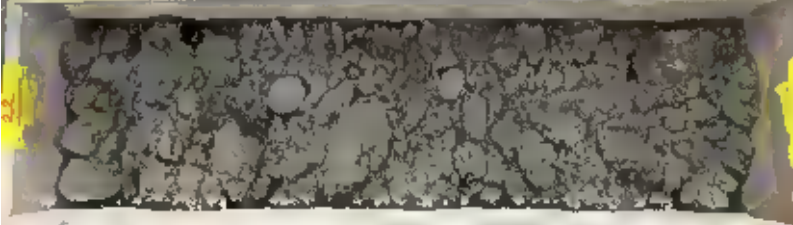

Anhang 6: Fotodokumentation der Sondierbohrungen SB1- SB3

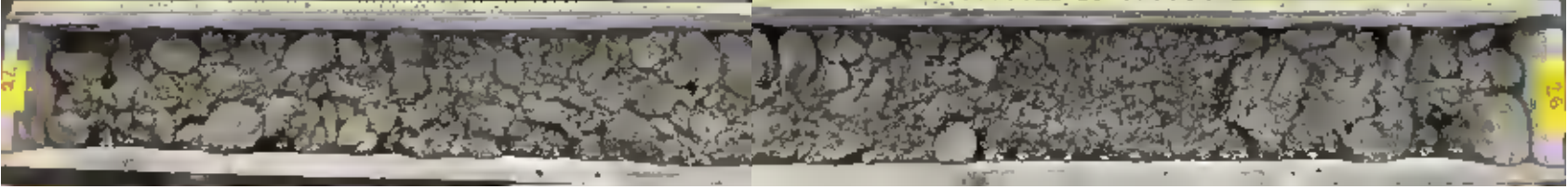

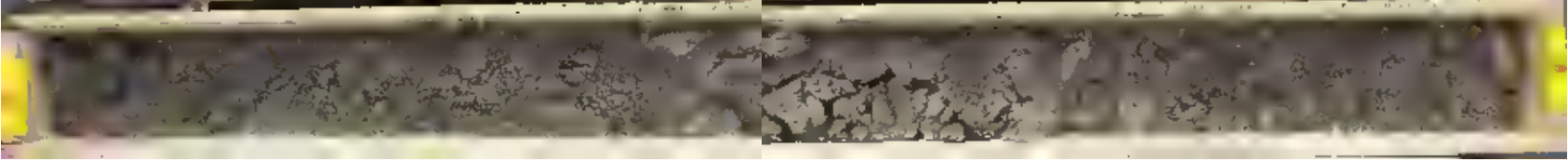





Anhang 6.1: Fotodokumentation Sondierbohrung SB1

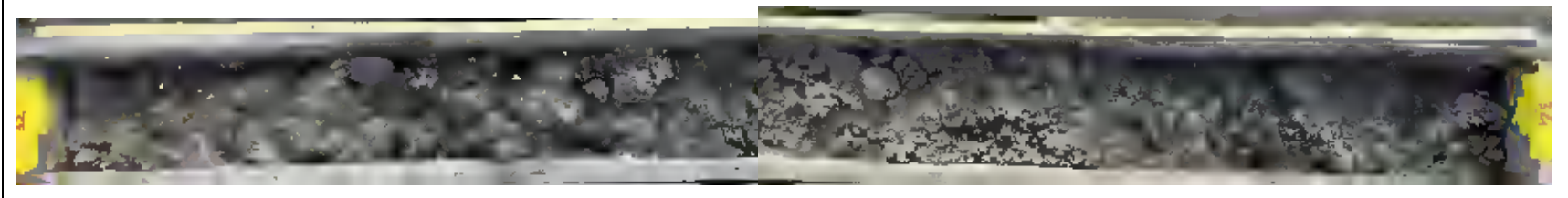

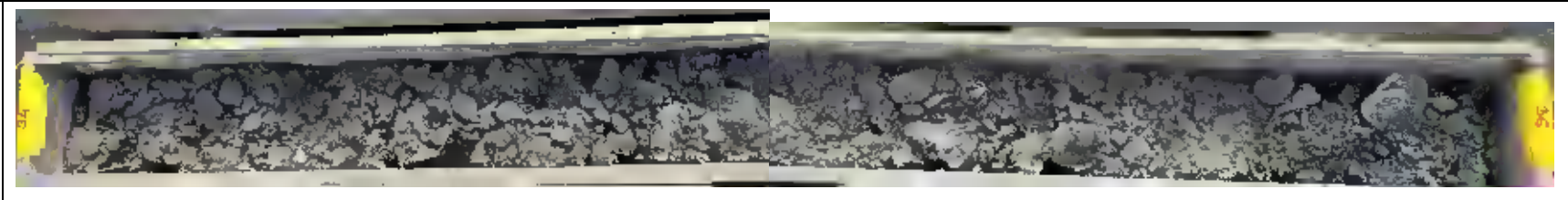

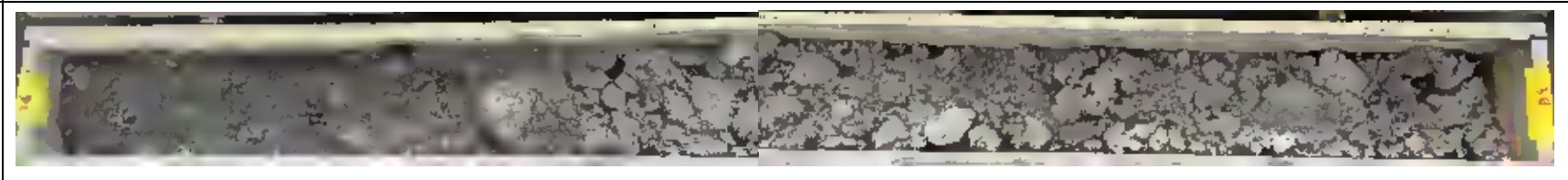

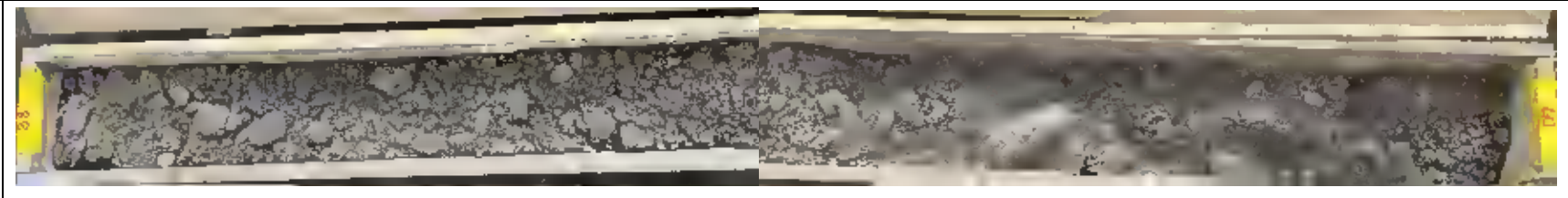
0-2 m	 Two side-by-side photographs showing soil samples from the 0-2 m depth interval. The soil is dark, silty, and appears to be a fine-grained material. The samples are contained in clear plastic tubes with yellow labels.
	 A solid black horizontal bar.
2-4 m	 Two side-by-side photographs showing soil samples from the 2-4 m depth interval. The soil is dark and contains several large, light-colored, rounded clasts or pebbles. The samples are contained in clear plastic tubes with yellow labels.
	 A solid black horizontal bar.
4-6 m	 Two side-by-side photographs showing soil samples from the 4-6 m depth interval. The soil is dark and appears to be a fine-grained material. The samples are contained in clear plastic tubes with yellow labels.
	 A solid black horizontal bar.

6-8 m		
8-10 m		
10-12m		

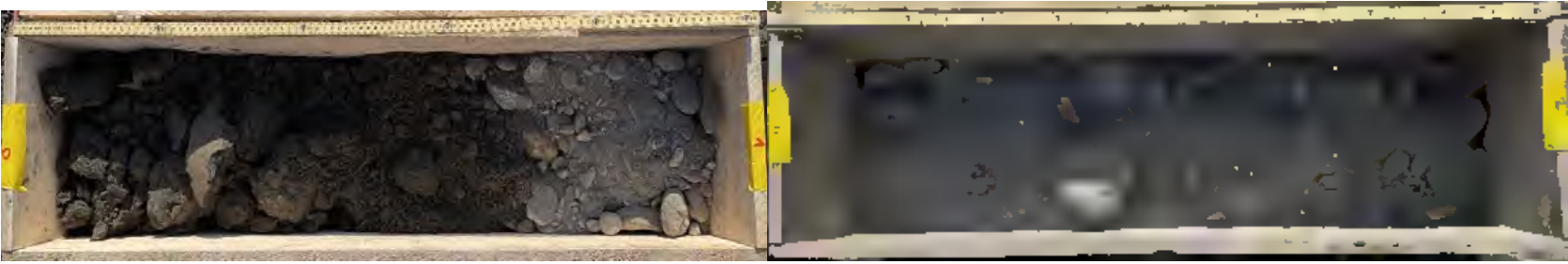



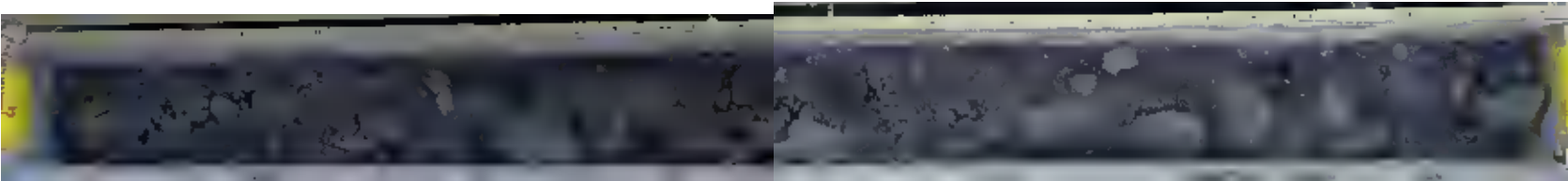

12-14 m	
14-16 m	
16-18 m	
	

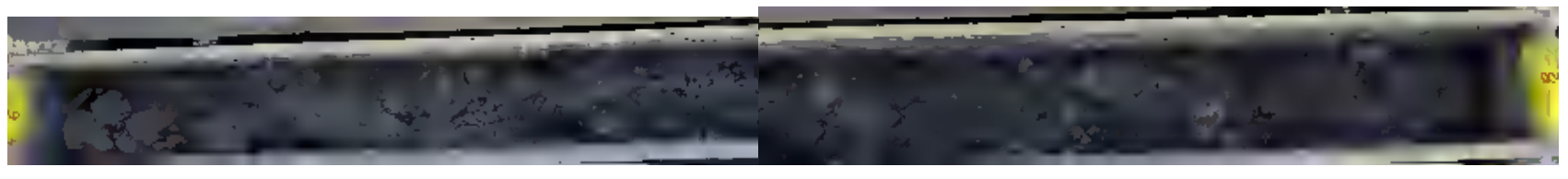

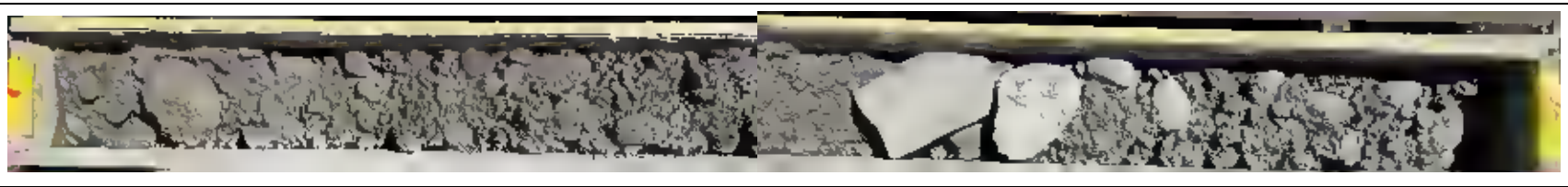

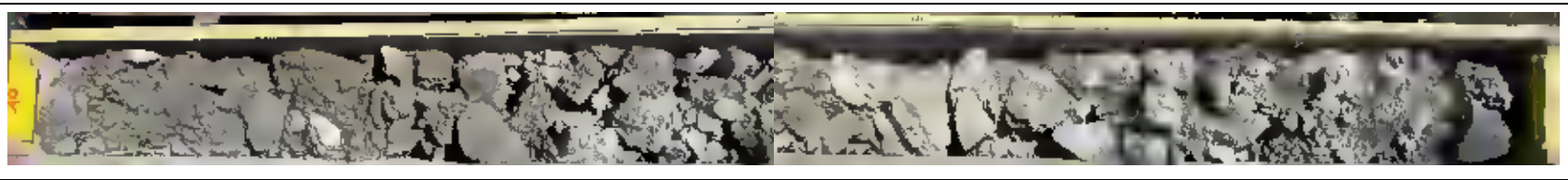

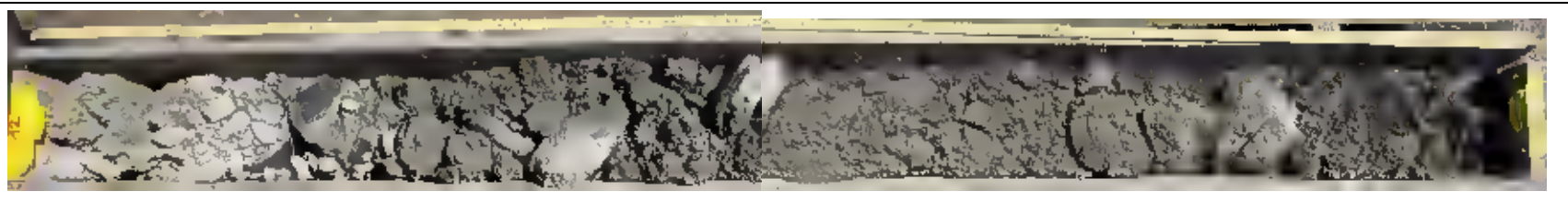
18-20		
20-22		
22-24m		

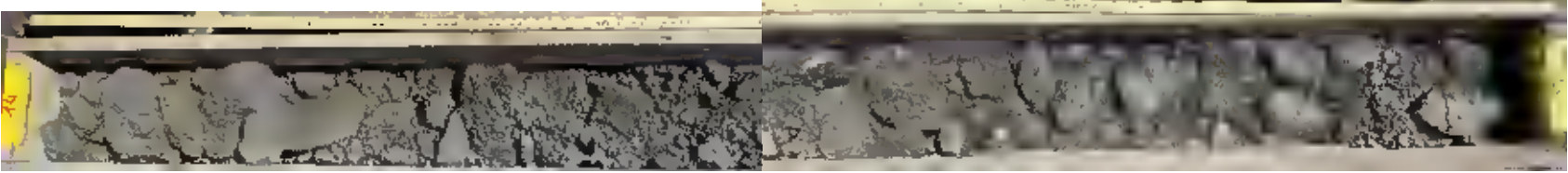

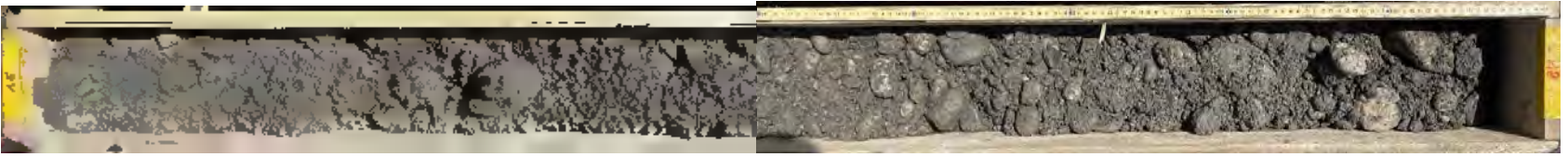

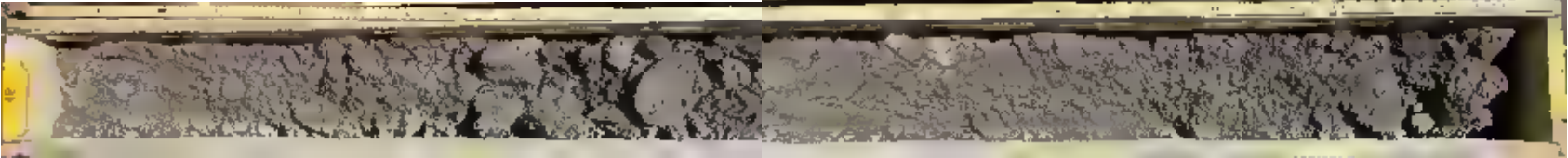

24-26 m	
	
26-28 m	
	
28-30 m	
	
30-32	
	

32-34	
	
34-36	
	
36-38	
	
38-40	

Anhang 6.2: Fotodokumentation Sondierbohrung SB2


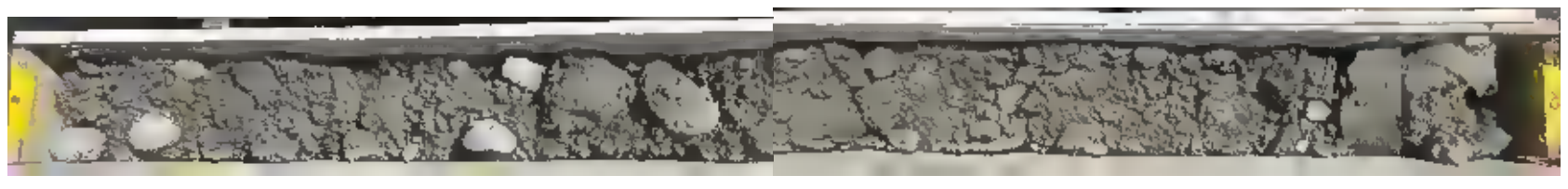

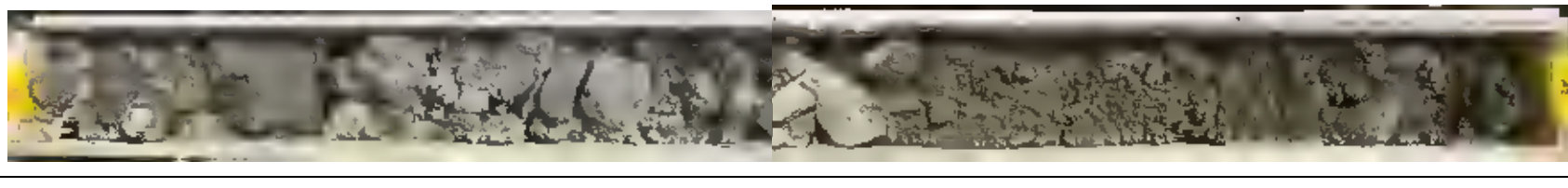

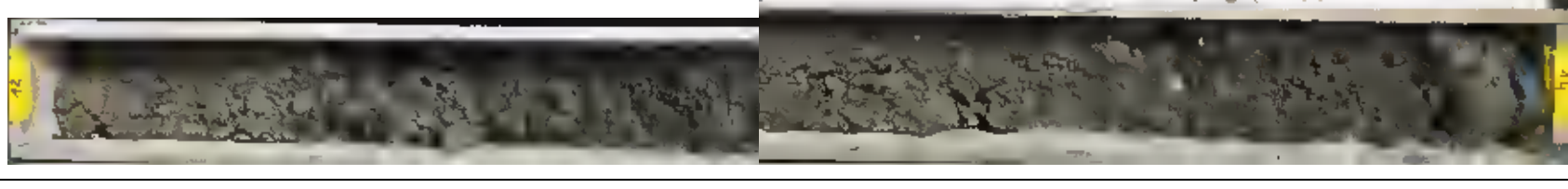

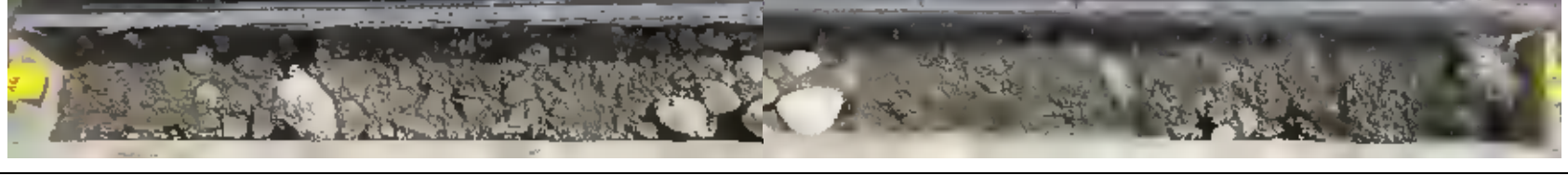

0-2 m	
	
2-4 m	
	
4-6 m	
	

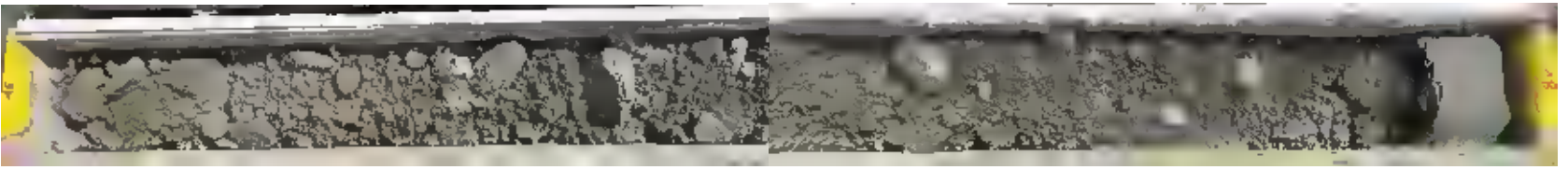

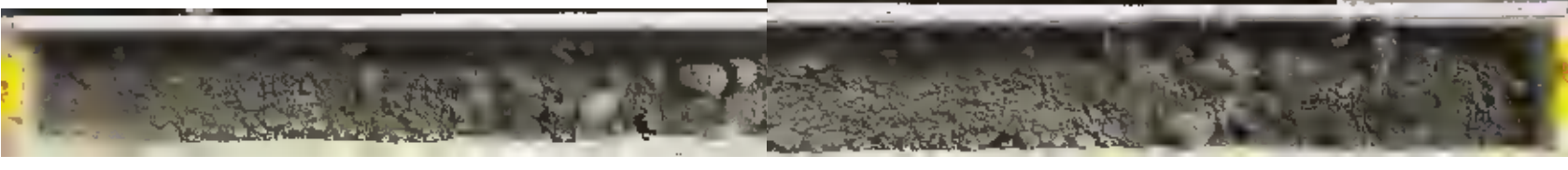

6-8 m	
	
8-10 m	
	
10-12m	
	
12-14 m	

14-16 m	
	
16-18 m	
	
18-20	
	

Anhang 6.3: Fotodokumentation Sondierbohrung SB3

0-2 m	
	
2-4 m	
	
4-6 m	
	
6-8 m	

	
8-10 m	
	
10-12m	
	
12-14 m	
	
14-16 m	
	

16-18 m	
	
18-20	
	

GR985A-1    Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

Anhang 7

Anhang 7: Kornverteilung der Proben aus SB1

Kunden-Nr. 5320  
 Bürgergemeinde Zizers  
 Kantonsstrasse 78  
 7205 Zizers

Auftrags-Nr. **23059-1**  
 Berichtsdatum 12.07.2024  
 Berichtsversion Vers\_01

## Prüfbericht Eigenschaften von Rohmaterial und Böden

### Zusammenstellung der Resultate

Objektangaben						
Objekt	Sondierbohrungen Zizers		Externe Nr.	GR 985		
Probe						
Bezeichnung	Probe 1		Entnahmeart	--		
Probenummer int / ext	24-1472		Entnahme-Tiefe	15-16 m		
Probenahmeort	k. A.		Korndichte [Mg/m <sup>3</sup> ]	--		
Probenehmer	Auftragerteiler		Dmax [mm]	47		
Probenahmedatum	28.06.2024		Wassergehalt [M-%]	4.1		
Probeneingang	09.07.2024		Masse der Probe [kg] °	25.6		
Bemerkungen			Mindestmasse nach SN EN 933-1 [kg] °	22.1		
Siebanalyse nass (SN EN 933-1:2013)			Schlammanalyse (SN EN ISO 17892-4:2018)		Krümmungszahl Cc	
Sieb [mm]	Siebdurchgang [M-%]		Sieb [mm]	Schlammw erte [M-% < d]	2.23	
90					<b>Ungleichförmigkeitsgrad Cu</b>	
63	100.0				80.32	
45	97.4				<b>Konsistenz (SN EN ISO 17892-12:2023)</b>	
31.5	86.6				--	
22.4	78.4				<b>USCS Klassifikation (SN EN ISO 14688-2:2019)</b>	
16	69.1				--	
11.2	58.4				<b>Frostempfindlichkeitsklasse (VSS 70 140b:2019)</b>	
8	49.4				--	
5.6	42.4				<b>Reibungswinkel nicht korrigiert (Phi'0) (Lang, Huder, Amann, Puzrin, 2011)</b>	
4	37.4				--	
2	30.1				<b>visuelle Beurteilung</b>	
1	24.3					
0.5	18.6					
0.25	12.6					
0.125	9.4					
0.063	7.6					
Charakteristische Korndurchmesser			Berechnete Sieb- und Schlammwerte			
Siebdurchgang bei x-M%	Korngrösse [mm]		<b>Fraktionen</b>	[mm]	[M-%]	<b>Feinfraktionen</b> [mm] [M-%]
D10	0.147		Steine/Blöcke	>63	0.0	Grobkies 20-63 24.6
D15	0.337		Kies	2.0-63	69.9	Mittelkies 6.3-20 30.9
D20	0.593		Sand	0.063-2.0	22.5	Feinkies 2.0-6.3 14.4
D25	1.094		Silt	0.002-0.063	7.6	Grobsand 0.63-2.0 9.6
D30	1.970		Ton	<0.002		Mittelsand 0.20-0.63 9.2
D50	8.196		<b>Durchgänge</b>			Feinsand 0.063-0.20 3.7
D60	11.819			<0.0200		Grobsilt 0.02-0.063 7.6
D80	23.894			<0.0063		Mittelsilt 0.0063-0.02
D85	29.596			<0.002		Feinsilt 0.002-0.0063
						Ton <0.002



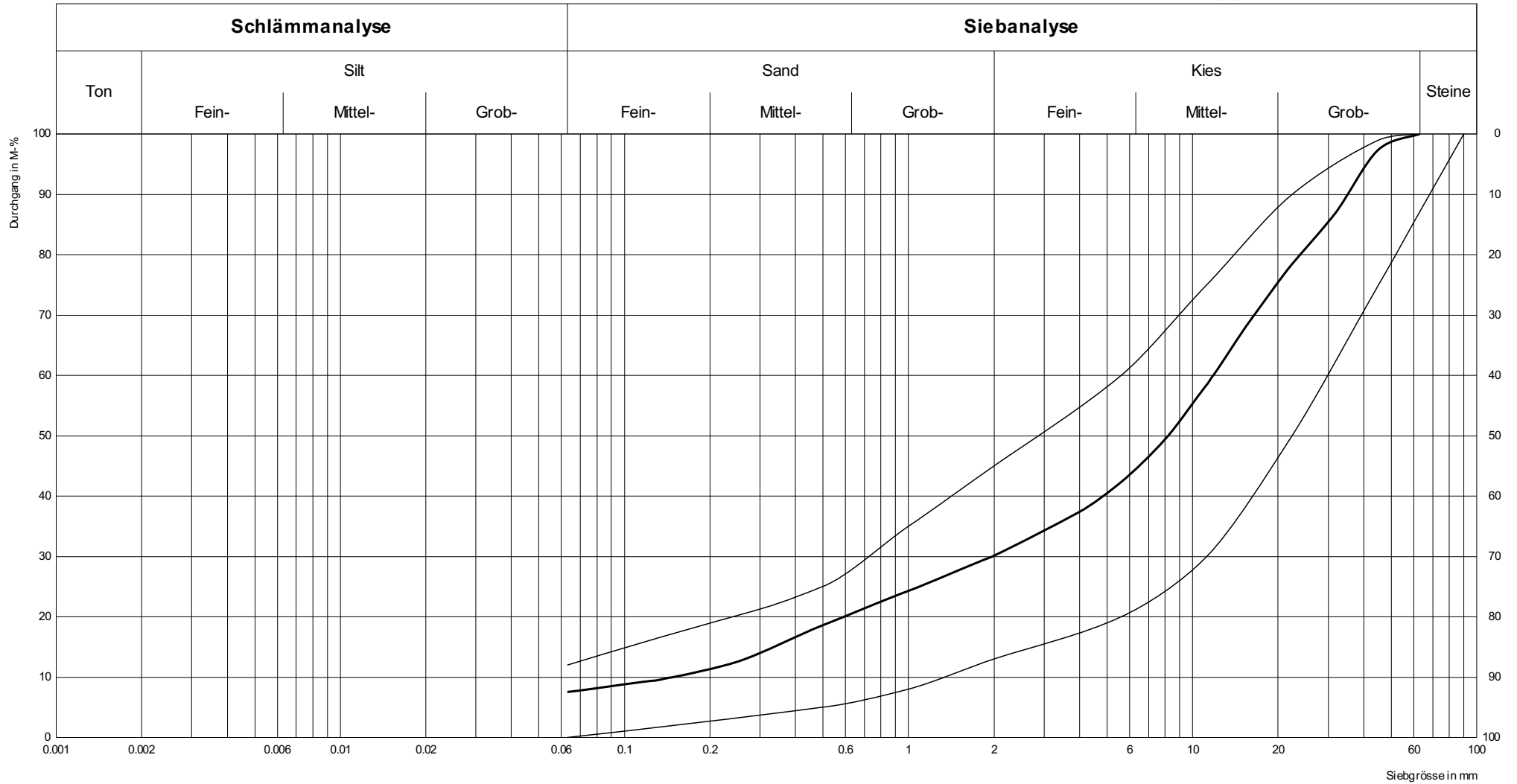
Kunden-Nr. 5320  
 Bürgergemeinde Zizers  
 Kantonsstrasse 78  
 7205 Zizers

Auftrags-Nr. **23059-1**  
 Berichtsdatum 12.07.2024  
 Berichtsversion Vers\_01

**Probe 1**  
 k. A., 15-16 m  
 24-1472

**Kurven-Legende**

- Siebdurchgang
- (Sieblinienbereich VSS 70 119)



Kunden-Nr. 5320  
 Bürgergemeinde Zizers  
 Kantonsstrasse 78  
 7205 Zizers

Auftrags-Nr. **23059-1**  
 Berichtsdatum 12.07.2024  
 Berichtsversion Vers\_01

## Prüfbericht Eigenschaften von Rohmaterial und Böden

### Zusammenstellung der Resultate

Objektangaben						
Objekt	<b>Sondierbohrungen Zizers</b>		Externe Nr.	GR 985		
Probe						
Bezeichnung	<b>Probe 2</b>		Entnahmeart	--		
Probenummer int / ext	24-1473		Entnahme-Tiefe	21-22 m		
Probenahmeort	k. A.		Korndichte [Mg/m <sup>3</sup> ] bestimmt	--		
Probenehmer	Auftragerteiler		Dmax [mm]	46		
Probenahmedatum	28.06.2024		Wassergehalt [M-%]	6.8		
Probeneingang	09.07.2024		Masse der Probe [kg] °	23.7		
Bemerkungen			Mindestmasse nach SN EN 933-1 [kg] °	21.2		
Siebanalyse nass (SN EN 933-1:2013)		Schlammanalyse (SN EN ISO 17892-4:2018)			Krümmungszahl Cc	
Sieb [mm]	Siebdurchgang [M-%]	Sieb [mm]	Schlammwerte [M-% < d]		--	
90					<b>Ungleichförmigkeitsgrad Cu</b>	
63	100.0				--	
45	98.1				<b>Konsistenz (SN EN ISO 17892-12:2023)</b>	
31.5	89.8				--	
22.4	81.6				<b>USCS Klassifikation (SN EN ISO 14688-2:2019)</b>	
16	73.7				--	
11.2	67.0				<b>Frostempfindlichkeitsklasse (VSS 70 140b:2019)</b>	
8	61.4				--	
5.6	57.7				<b>Reibungswinkel nicht korrigiert (Phi'0) (Lang, Huder, Amann, Puzrin, 2011)</b>	
4	54.3				--	
2	49.7				<b>visuelle Beurteilung</b>	
1	45.5					
0.5	38.6					
0.25	26.5					
0.125	20.1					
0.063	17.0					
Charakteristische Korndurchmesser		Berechnete Sieb- und Schlammwerte				
Siebdurchgang bei x-M%	Korngrösse [mm]	<b>Fraktionen</b>	[mm]	[M-%]	<b>Feinfraktionen</b>	[mm] [M-%]
D10	- k.A. -	Steine/Blöcke	>63	0.0	Grobkies	20-63 21.1
D15	- k.A. -	Kies	2.0-63	50.3	Mittelkies	6.3-20 20.1
D20	0.123	Sand	0.063-2.0	32.7	Feinkies	2.0-6.3 9.1
D25	0.222	Silt	0.002-0.063	17.0	Grobsand	0.63-2.0 8.4
D30	0.310	Ton	<0.002		Mittelsand	0.20-0.63 17.1
D50	2.113	<b>Durchgänge</b>			Feinsand	0.063-0.20 7.2
D60	7.114		<0.0200		Grobsilt	0.02-0.063 17.0
D80	20.956		<0.0063		Mittelsilt	0.0063-0.02
D85	25.813		<0.002		Feinsilt	0.002-0.0063
					Ton	<0.002



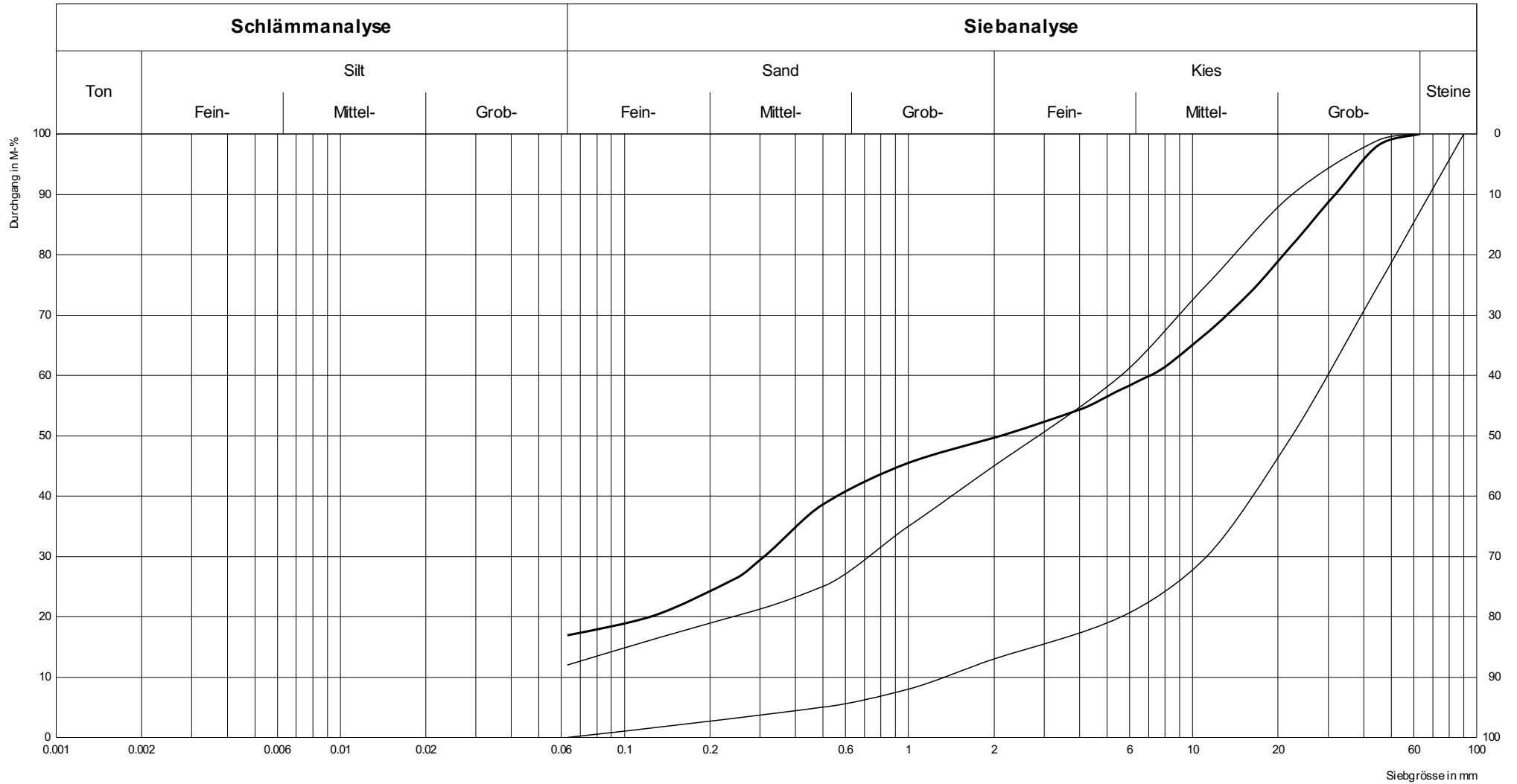
Kunden-Nr. 5320  
 Bürgergemeinde Zizers  
 Kantonsstrasse 78  
 7205 Zizers

Auftrags-Nr. **23059-1**  
 Berichtsdatum 12.07.2024  
 Berichtsversion Vers\_01

**Probe 2**  
 k. A., 21-22 m  
 24-1473

**Kurven-Legende**

- Siebdurchgang
- (Sieblinienbereich VSS 70 119)



Kunden-Nr. 5320  
 Bürgergemeinde Zizers  
 Kantonsstrasse 78  
 7205 Zizers

Auftrags-Nr. **23059-1**  
 Berichtsdatum 12.07.2024  
 Berichtsversion Vers\_01

## Prüfbericht Eigenschaften von Rohmaterial und Böden

### Zusammenstellung der Resultate

Objektangaben						
Objekt	<b>Sondierbohrungen Zizers</b>		Externe Nr.	GR 985		
Probe						
Bezeichnung	<b>Probe 3</b>		Entnahmeart	--		
Probenummer int / ext	24-1474		Entnahme-Tiefe	30-32 m		
Probenahmeort	k. A.		Korndichte [Mg/m <sup>3</sup> ] bestimmt	--		
Probenehmer	Auftragerteiler		Dmax [mm]	49		
Probenahmedatum	28.06.2024		Wassergehalt [M-%]	4.2		
Probeneingang	09.07.2024		Masse der Probe [kg] °	27.6		
Bemerkungen			Mindestmasse nach SN EN 933-1 [kg] °	24.0		
Siebanalyse nass (SN EN 933-1:2013)		Schlammanalyse (SN EN ISO 17892-4:2018)			Krümmungszahl Cc	
Sieb [mm]	Siebdurchgang [M-%]	Sieb [mm]	Schlammw erte [M-% < d]		2.71	
90					<b>Ungleichförmigkeitsgrad Cu</b>	
63	100.0				118.26	
45	91.2				<b>Konsistenz (SN EN ISO 17892-12:2023)</b>	
31.5	82.6				--	
22.4	74.3				<b>USCS Klassifikation (SN EN ISO 14688-2:2019)</b>	
16	65.1				--	
11.2	55.7				<b>Frostempfindlichkeitsklasse (VSS 70 140b:2019)</b>	
8	48.1				--	
5.6	41.6				<b>Reibungswinkel nicht korrigiert (Phi'0) (Lang, Huder, Amann, Puzrin, 2011)</b>	
4	37.1				--	
2	30.0				<b>visuelle Beurteilung</b>	
1	24.4					
0.5	19.0					
0.25	13.5					
0.125	10.4					
0.063	8.4					
Charakteristische Korndurchmesser		Berechnete Sieb- und Schlammwerte				
Siebdurchgang bei x-M%	Korngrösse [mm]	<b>Fraktionen</b>	[mm]	[M-%]	<b>Feinfraktionen</b>	[mm] [M-%]
D10	0.112	Steine/Blöcke	>63	0.0	Grobkies	20-63 28.7
D15	0.307	Kies	2.0-63	70.0	Mittelkies	6.3-20 27.7
D20	0.570	Sand	0.063-2.0	21.6	Feinkies	2.0-6.3 13.6
D25	1.085	Silt	0.002-0.063	8.4	Grobsand	0.63-2.0 9.2
D30	2.004	Ton	<0.002		Mittelsand	0.20-0.63 8.4
D50	8.758	<b>Durchgänge</b>			Feinsand	0.063-0.20 4.0
D60	13.228		<0.0200		Grobsilt	0.02-0.063 8.4
D80	28.266		<0.0063		Mittelsilt	0.0063-0.02
D85	34.842		<0.002		Feinsilt	0.002-0.0063
					Ton	<0.002



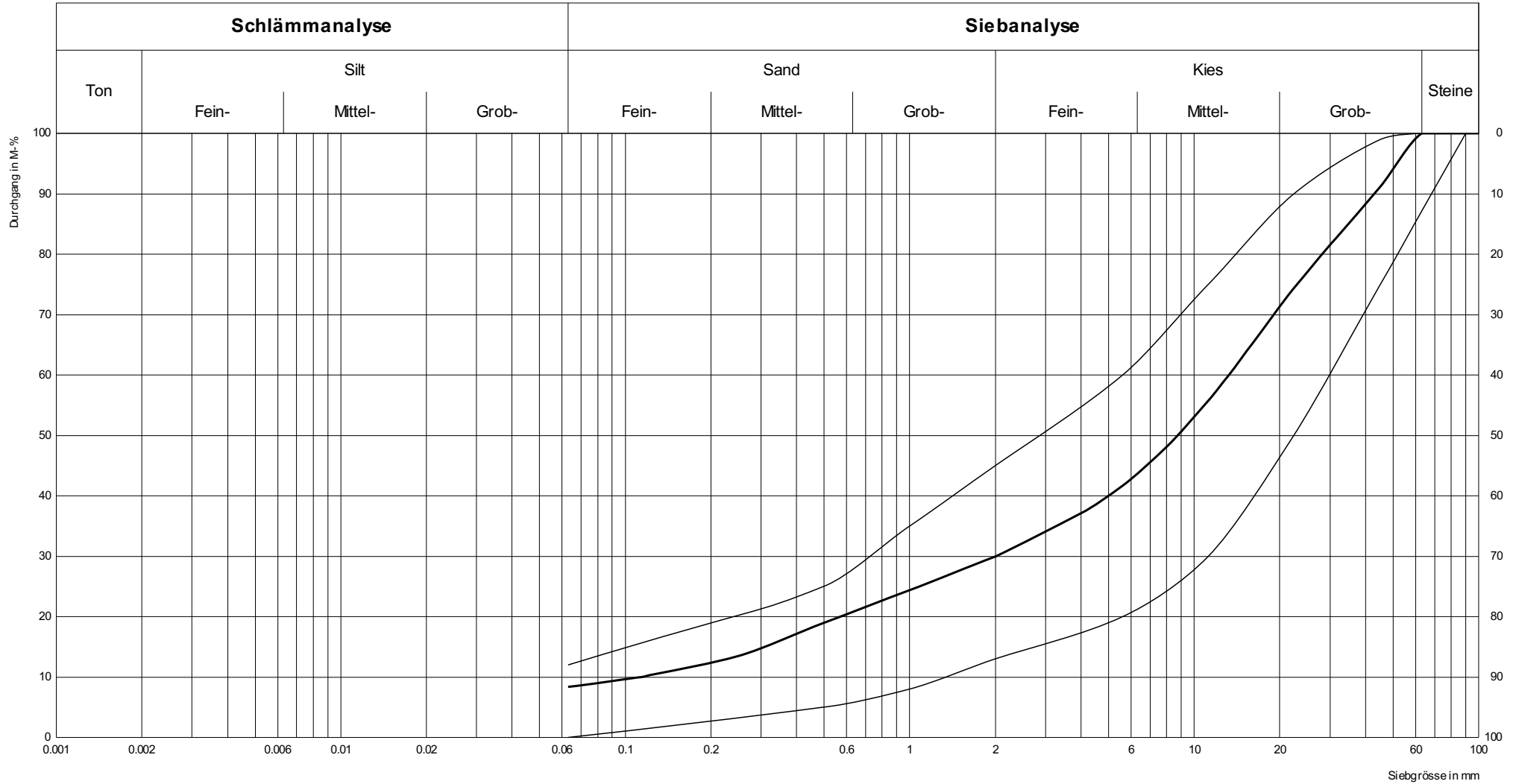
Kunden-Nr. 5320  
 Bürgergemeinde Zizers  
 Kantonsstrasse 78  
 7205 Zizers

Auftrags-Nr. **23059-1**  
 Berichtsdatum 12.07.2024  
 Berichtsversion Vers\_01

**Probe 3**  
 k. A., 30-32 m  
 24-1474

**Kurven-Legende**

- Siebdurchgang
- (Sieblinienbereich VSS 70 119)



Kunden-Nr. 5320  
Bürgergemeinde Zizers  
Kantonsstrasse 78  
7205 Zizers

Auftrags-Nr. **23059-1**  
Berichtsdatum 12.07.2024  
Berichtsversion Vers\_01

**Bemerkungen**

- \* geändertes Verfahren: Suspensionsdruckverfahren
- ° Ist < min.: Nichtkonformität gegenüber SN EN 933-1, Einschätzung des Ausmasses/ Einflusses auf Anfrage

**Verteiler**

<b>Auftragserteiler</b>	Sieber Cassina + Handke AG Ingenieure und Geologen	Andreas Handke	info@sch-chur.ch
-------------------------	---	----------------	------------------



Akkreditierte Prüfstelle für Gesteinskörnungen, rezyklierte Baustoffe,  
Beton, Asphaltbeläge, Böden  
Prüfstelle STS 0342, ISO/IEC 17025:2017

Zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem ISO 9001:2015,  
Reg Nr. 12313 (SQS)

Chur, 12.07.2024

Jana Niggli

Abteilungsleiterin LG & EB

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschliesslich auf die untersuchten Proben. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Berichte mit höherer Versions-Nr. ersetzen alle vorangegangenen Berichtsversionen. Auf Anfrage können Messunsicherheiten der Prüfergebnisse bekannt gegeben werden. Es gelten zudem die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (verfügbar unter [www.baugeologie.ch/AGB](http://www.baugeologie.ch/AGB)).

Anhang 8: Ergebnisse der chemischen Laboranalysen des Pumpwassers aus SB1

Schlieren, 15. Juli 2024  
ar

Gemeinde Zizers  
Kantonsstrasse 78  
7205 Zizers

# Untersuchungsbericht

Objekt: GR985, Neues GW-Pumpwerk Löser,  
Sondierbohrungen, Zizers

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

<b>Auftrags-Nr. Bachema</b>	202408651
<b>Proben-Nr. Bachema</b>	36762
<b>Tag der Probenahme</b>	08. Juli 2024
<b>Eingang Bachema</b>	09. Juli 2024
<b>Probenahmeort</b>	Zizers
<b>Entnommen durch</b>	Sieber Cassina + Handke AG
<b>Auftraggeber</b>	Gemeinde Zizers, Kantonsstrasse 78, 7205 Zizers
<b>Rechnungsadresse</b>	Gemeinde Zizers, Kantonsstrasse 78, 7205 Zizers
<b>Rechnung zur Visierung</b>	Sieber Cassina + Handke AG, Ingenieure Geologen Planer, A. Handke, Ringstrasse 203, 7000 Chur
<b>Bericht an</b>	Sieber Cassina + Handke AG, Ingenieure Geologen Planer, A. Handke, Ringstrasse 203, 7000 Chur
<b>Bericht per e-mail an</b>	Sieber Cassina + Handke AG, Ingenieure Geologen Planer, A. Handke, handke@sch-chur.ch
<b>Excel-File</b>	Sieber Cassina + Handke AG, Ingenieure Geologen Planer, A. Handke, handke@sch-chur.ch

Freundliche Grüsse  
BACHEMA AG



Annette Rust

Dr. sc. nat. / Dipl. Umwelt-Natw. ETH

**Objekt:** GR985, Neues GW-Pumpwerk Löser, Sondierbohrungen, Zizers  
**Auftraggeber:** Gemeinde Zizers  
**Auftrags-Nr. Bachema:** 202408651

**Probenübersicht**

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
36762 W	<b>Sondierbohrung KB1</b> (Die Probenflasche für die Sauerstoffbestimmung hatte einen kleinen Luftpfeinschluss. Die wahre Sauerstoffkonzentration ist wahrscheinlich tiefer als der angegebene Messwert.)	08.07.24 / 09.07.24

**Legende zu den Referenzwerten**

TBDV TW (F/B)	Höchstwerte für Trinkwasser ab Wasserfassung (unbehandelt) bzw. unmittelbar nach Behandlung gemäss Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV). R=Richtwerte.
---------------	--

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

**Abkürzungen**

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
TS	Trockensubstanz
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
{1}	Die Analysenmethode liegt zurzeit nicht im akkreditierten Bereich der Bachema AG.
{2}	Externe Analyse von Unterauftragnehmer / Fremdlabor.
{3}	Feldmessung von Kunde erhoben.

Chemisches und mikrobiologisches Labor für die Prüfung von Umweltproben (Wasser, Boden, Abfall, Recyclingmaterial)

**Akkreditierung**

	<p>Die Resultate der Untersuchungen beziehen sich auf die im Prüfbericht aufgeführten Proben und auf den Zustand der Proben bei der Entgegennahme durch die Bachema AG. Der vollständige Prüfbericht steht dem Kunden zur freien Verfügung. Die Verwendung von Auszügen (einzelne Seiten) oder Ausschnitten (Teile einzelner Seiten) des Prüfberichts sowie Hinweise auf den Prüfbericht (z.B. zu Werbezwecken oder bei Präsentationen) sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder www.bachema.ch)</p>
--	--

Akkreditiert nach ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt: GR985, Neues GW-Pumpwerk Löser, Sondierbohrungen, Zizers**

Auftraggeber: Gemeinde Zizers  
Auftrags-Nr. Bachema: 202408651

Probenbezeichnung	Sondierbohrung KB1					Referenzwert	
		TBDV TW (F/B)					
Proben-Nr. Bachema Tag der Probenahme	36762 08.07.24						

**Feldparameter**

Abstich Oberkante Rohr	m OKR	4					
Entnahmetiefe	m	20					
Vorpumpmenge / Vorlauf (Kubikmeter)	m³	>50'000					

**Physikalisch-chemische Parameter**

Aussehen {1}		klar				klar	
Farbe {1}		farblos				farblos	
Geruch {1}		geruchlos				geruchlos	
Trübung nephelometrisch	NTU	<0.1					
Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	491					
pH-Wert (Labor)	pH	7.63					

**Sauerstoff**

Sauerstoff (nach Winkler)	mg/L O <sub>2</sub>	8.6					
---------------------------	---------------------	-----	--	--	--	--	--

**Allgemeine und anorganische Parameter**

Silikate	mg/L SiO <sub>2</sub>	8.9				11	
----------	-----------------------	-----	--	--	--	----	--

**Härteparameter und Kationen**

m-Wert (Säureverb. pH 4.3)	mmol/L	3.88					
Karbonathärte (berechnet)	°fH	19.2					
Gesamthärte (berechnet)	°fH	25.9					
Gesamthärte (berechnet)	mmol/L	2.59					
Calcium (gelöst)	mg/L Ca	62.1					
Magnesium (gelöst)	mg/L Mg	25.2					
Natrium (gelöst)	mg/L Na	6.2				200	
Kalium (gelöst)	mg/L K	1.4					

**Anionen**

Chlorid	mg/L Cl	8.9					
Nitrat	mg/L NO <sub>3</sub>	5.6				40	
Sulfat	mg/L SO <sub>4</sub>	55.0					
Fluorid	mg/L F	0.1				1.5	

**N- und P-Verbindungen**

Ammonium	mg/L NH <sub>4</sub>	<0.01				0.1 (ox) 0.5 (red)	
Nitrit	mg/L NO <sub>2</sub>	<0.005				0.1	
ortho-Phosphat	mg/L PO <sub>4</sub>	<0.02					

**Berechnete Grössen**

freie Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	8.3					
Gleichgewichts-Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	14.9					
Kalkaggressive Kohlensäure	mg/L CO <sub>2</sub>	-6.6					
Gleichgewichts-pH	pH	7.4					
Calciumcarbonat-Sättigungsindex	pH	0.3					
Lochkorrosion: Quotient S1 (Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe) DIN EN 12502-3		0.4					
Selektive Korrosion: Quotient S2 (Schmelztauchverzinkte Eisenwerkstoffe) DIN EN 12502-3		15.6					

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:** GR985, Neues GW-Pumpwerk Löser, Sondierbohrungen, Zizers

Auftraggeber: Gemeinde Zizers  
Auftrags-Nr. Bachema: 202408651

Probenbezeichnung	Sondierbohrung KB1				TBDV TW (F/B)
Proben-Nr. Bachema	36762				
Tag der Probenahme	08.07.24				

**Elemente und Schwermetalle**

Aluminium (gelöst) ICP	mg/L Al	<0.01			0.2
Antimon (gelöst) ICP	mg/L Sb	<0.001			0.005
Arsen (gelöst) ICP	mg/L As	<0.001			0.01
Barium (gelöst) ICP	mg/L Ba	0.041			
Beryllium (gelöst) ICP	mg/L Be	<0.005			
Blei (gelöst) ICP	mg/L Pb	<0.0005			0.01
Bor (gelöst) ICP	mg/L B	0.02			1
Cadmium (gelöst) ICP	mg/L Cd	<0.00005			0.003
Chrom (gelöst) ICP	mg/L Cr	0.0008			0.05
Eisen (gelöst) ICP	mg/L Fe	<0.005			0.2
Eisen (gesamt) ICP	mg/L Fe	<0.01			0.2
Kobalt (gelöst) ICP	mg/L Co	<0.001			
Kupfer (gelöst) ICP	mg/L Cu	0.002			1
Lithium (gelöst) ICP	mg/L Li	0.007			
Mangan (gelöst) ICP	mg/L Mn	0.009			0.05
Mangan (gesamt) ICP	mg/L Mn	<0.01			0.05
Molybdän (gelöst) ICP	mg/L Mo	0.002			
Nickel (gelöst) ICP	mg/L Ni	0.001			0.02
Quecksilber (gelöst) AFS	mg/L Hg	<0.00001			0.001
Selen (gelöst) ICP	mg/L Se	<0.001			0.01
Silber (gelöst) ICP	mg/L Ag	<0.001			0.1
Strontium (gelöst) ICP	mg/L Sr	0.683			
Thallium (gelöst) ICP	mg/L Tl	<0.001			
Uran (gelöst) ICP	mg/L U	0.0025			0.03
Vanadium (gelöst) ICP	mg/L V	<0.001			
Zink (gelöst) ICP	mg/L Zn	0.004			5
Zinn (gelöst) ICP	mg/L Sn	<0.001			

**Organische Summenparameter**

DOC	mg/L C	0.09			2 R (TOC)
KW-Index (C10-C40)	mg/L	<0.005			0.02
Summe BTEX (TBDV)	µg/L	<0.1			3
Summe FHKW (TBDV)	µg/L	<1			10
Summe MTBE, ETBE (TBDV)	µg/L	<0.05			5
Trihalomethane (TBDV)	µg/L	<0.1			10
Aliph. KW (C5-C10)	µg/L	<10			

**Flüchtige organische Verbindungen**

Purge and Trap Wasser	s. Anhang			
-----------------------	-----------	--	--	--

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:** GR985, Neues GW-Pumpwerk Löser, Sondierbohrungen, Zizers

Auftraggeber: Gemeinde Zizers  
Auftrags-Nr. Bachema: 202408651

Probenbezeichnung	Sondierbohrung KB1				TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema	36762					
Tag der Probenahme	08.07.24					

**Pestizide A-H**

Alachlor	µg/L	<0.02				0.1
Alachlor-ESA	µg/L	<0.02				
Alachlor-OXA	µg/L	<0.02				
Ametryn	µg/L	<0.02				0.1
Atrazin	µg/L	<0.02				0.1
Bentazon	µg/L	<0.02				0.1
Bromacil	µg/L	<0.02				0.1
Carbendazim	µg/L	<0.02				0.1
Chloridazon	µg/L	<0.02				0.1
Chlorthalonil-Metabolit R417888	µg/L	<0.02				0.1
Chlorthalonil-Metabolit R471811	µg/L	0.04				0.1
Chlorthalonil-Metabolit SYN507900	µg/L	<0.02				0.1
Chlortoluron	µg/L	<0.02				0.1
Cyanazin	µg/L	<0.02				0.1
DEET	µg/L	<0.02				0.1
Desethylatrazin	µg/L	<0.02				0.1
Desethyl-Terbutylazin	µg/L	<0.02				0.1
Desisopropyl-Atrazin	µg/L	<0.02				0.1
Desmetryn	µg/L	<0.02				0.1
Desphenylchloridazon	µg/L	<0.02				
Diazinon	µg/L	<0.02				0.1
2,6-Dichlorbenzamid	µg/L	<0.02				
2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4-D)	µg/L	<0.02				0.1
Dichlorprop	µg/L	<0.02				0.1
Diflubenzuron	µg/L	<0.02				0.1
Dimethachlor-ESA	µg/L	<0.02				
Dimethachlor-OXA	µg/L	<0.02				
Dimethenamid-ESA	µg/L	<0.02				
Diuron	µg/L	<0.02				0.1
Fluometuron	µg/L	<0.02				0.1

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064

**Objekt:** GR985, Neues GW-Pumpwerk Löser, Sondierbohrungen, Zizers

Auftraggeber: Gemeinde Zizers  
Auftrags-Nr. Bachema: 202408651

Probenbezeichnung	Sondierbohrung KB1				TBDV TW (F/B)	
Proben-Nr. Bachema	36762					
Tag der Probenahme	08.07.24					

**Pestizide I-Z**

Irgarol	µg/L	<0.02				0.1
Isochloridazon	µg/L	<0.02				0.1
Isoproturon	µg/L	<0.02				0.1
Isoproturon-desmethyl	µg/L	<0.02				
MCPA	µg/L	<0.02				0.1
Mecoprop	µg/L	<0.02				0.1
Metalaxyl	µg/L	<0.02				0.1
Metamitron	µg/L	<0.02				0.1
Metamitron-desamino	µg/L	<0.02				
Metazachlor	µg/L	<0.02				0.1
Metazachlor-ESA	µg/L	<0.02				
Metazachlor-OXA	µg/L	<0.02				
Methyldesphenylchloridazon	µg/L	<0.02				
Metolachlor	µg/L	<0.02				0.1
Metolachlor-ESA	µg/L	<0.02				
Metolachlor-NOA 413173	µg/L	<0.02				
Metolachlor-OXA	µg/L	<0.02				
Metribuzin	µg/L	<0.02				0.1
Monuron	µg/L	<0.02				0.1
Norflurazon	µg/L	<0.02				0.1
Oxadixyl	µg/L	<0.02				0.1
Penconazol	µg/L	<0.02				0.1
Prometryn	µg/L	<0.02				0.1
Propazin	µg/L	<0.02				0.1
Propazin-2-hydroxy	µg/L	<0.02				
Propiconazol	µg/L	<0.02				0.1
Simazin	µg/L	<0.02				0.1
Terbutryn	µg/L	<0.02				0.1
Terbutylazin	µg/L	<0.02				0.1
Terbutylazin SYN 545666 (LM6)	µg/L	<0.02				
Terbutylazin-2-hydroxy	µg/L	<0.02				
Terbutylazin-desethyl-2-hydroxy	µg/L	<0.02				
Thiacloprid-amid	µg/L	<0.02				

**Summe Pestizide**

Summe relevanter, nachgewiesener Pestizide (Relevante Wirkstoffe und Abbauprodukte, nach BLW)	µg/L	<b>0.04</b>				0.5
---	------	-------------	--	--	--	-----

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064



**Objekt:** GR985, Neues GW-Pumpwerk Löser, Sondierbohrungen, Zizers

**Auftraggeber:** Gemeinde Zizers

**Auftrags-Nr. Bachema:** 202408651

**Anhang: Flüchtige organische Verbindungen nach EPA 524.2**

Probenbezeichnung		Sondierbohrung KB1				TBDV TW (F/B)
Proben-Nr. Bachema		36762				
Tag der Probenahme		08.07.24				
01. Dichlordifluormethan (Freon R12)	µg/L	<0.05				0.5
02. Chlormethan	µg/L	<0.05				
03. Vinylchlorid	µg/L	<0.05				
04. Brommethan	µg/L	<0.5				
05. Chlorethan	µg/L	<0.05				
06. Trichlorfluormethan (Freon 11)	µg/L	<0.05				20
07. 1,1-Dichlorethen	µg/L	<0.05				
08. Dichlormethan (Methylenchlorid)	µg/L	<0.05				
09. trans-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0.05				
10. 1,1-Dichlorethan	µg/L	<0.05				
11. 2,2-Dichlorpropan	µg/L	<0.05				2
12. cis-1,2-Dichlorethen	µg/L	<0.05				
13. Trichlormethan (Chloroform)	µg/L	<0.05				
14. Bromchlormethan	µg/L	<0.05				
15. 1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0.05				
16. 1,1-Dichlorpropen	µg/L	<0.05				3
17. Tetrachlorkohlenstoff	µg/L	<0.05				
18. 1,2-Dichlorethan	µg/L	<0.05				
19. Benzol	µg/L	<0.05				
20. Trichlorethen (Tri)	µg/L	<0.05				
21. 1,2-Dichlorpropan	µg/L	<0.05				1
22. Bromdichlormethan	µg/L	<0.05				
23. Dibrommethan	µg/L	<0.05				
24. cis-1,3-Dichlorpropen	µg/L	<0.05				
25. Toluol	µg/L	<0.05				
26. trans-1,3-Dichlorpropen	µg/L	<0.05				10
27. 1,1,2-Trichlorethan	µg/L	<0.05				
28. 1,3-Dichlorpropan	µg/L	<0.05				
29. Tetrachlorethen (Per)	µg/L	<0.05				
30. Dibromchlormethan	µg/L	<0.05				
31. 1,2-Dibromethan	µg/L	<0.05				10
32. Chlorbenzol	µg/L	<0.05				
33. 1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0.05				
34. Ethylbenzol	µg/L	<0.05				
35. m-Xylol/ p-Xylol	µg/L	<0.05				
37. o-Xylol	µg/L	<0.05				10
38. Styrol	µg/L	<0.05				
39. Isopropylbenzol	µg/L	<0.05				
40. Bromoform	µg/L	<0.05				
41. 1,1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/L	<0.05				
42. 1,2,3-Trichlorpropan	µg/L	<0.05				10
43. n-Propylbenzol	µg/L	<0.05				
44. Brombenzol	µg/L	<0.05				
45. 1,3,5-Trimethylbenzol	µg/L	<0.05				
46. 2-Chlortoluol	µg/L	<0.05				
47. 4-Chlortoluol	µg/L	<0.05				10
48. tert-Butylbenzol	µg/L	<0.05				
49. 1,2,4-Trimethylbenzol	µg/L	<0.05				
50. sec-Butylbenzol	µg/L	<0.05				
51. p-Isopropyltoluol	µg/L	<0.05				
52. 1,3-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05				10
53. 1,4-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05				
54. n-Butylbenzol	µg/L	<0.05				
55. 1,2-Dichlorbenzol	µg/L	<0.05				
56. 1,2-Dibrom-3-chlorpropan	µg/L	<0.05				
57. 1,2,4-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05				10
58. Hexachlorbutadien	µg/L	<0.05				
59. Naphthalin	µg/L	<0.05				
60. 1,2,3-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05				
61. Freon 113	µg/L	<0.05				
62. MTBE (Methyltertiärbutylether)	µg/L	<0.05				10
63. ETBE (Ethyltertiärbutylether)	µg/L	<0.05				
64. 1,3,5-Trichlorbenzol	µg/L	<0.05				
<b>Aliph. KW (C5-C10)</b>	µg/L	<10				

Bachema AG  
Rütistrasse 22  
CH-8952 Schlieren

Telefon  
+41 44 738 39 00  
Telefax  
+41 44 738 39 90  
info@bachema.ch  
www.bachema.ch

Chemisches und  
mikrobiologisches  
Labor für die Prüfung  
von Umweltproben  
(Wasser, Boden, Abfall,  
Recyclingmaterial)

Akkreditiert nach  
ISO/IEC 17025  
STS-Nr. 0064



Anhang 9: Ergebnisse der Flowmeterversuche in SB1

**Terradata AG**

Alpenstrasse 3  
CH-8152 Opfikon

Tel : +41 44 206 11 33  
Email : zuerich@terradata.ch



**Auftrag: 29899.01**

Projekt: GWPW Zizers-Landquart  
Auftraggeber: Crestageo  
Bohrfirma: Crestageo

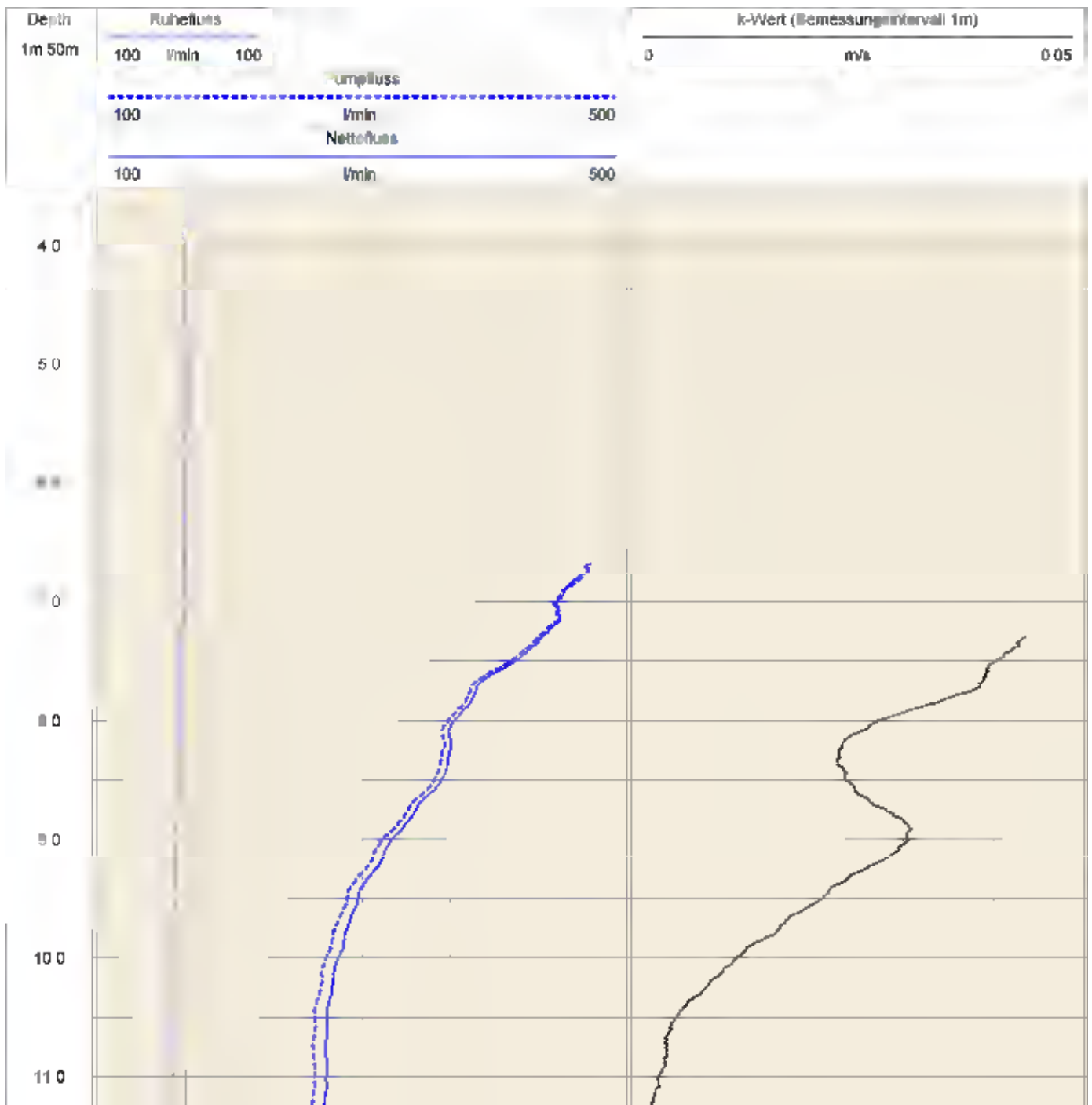
**Messung: Flowmeter**

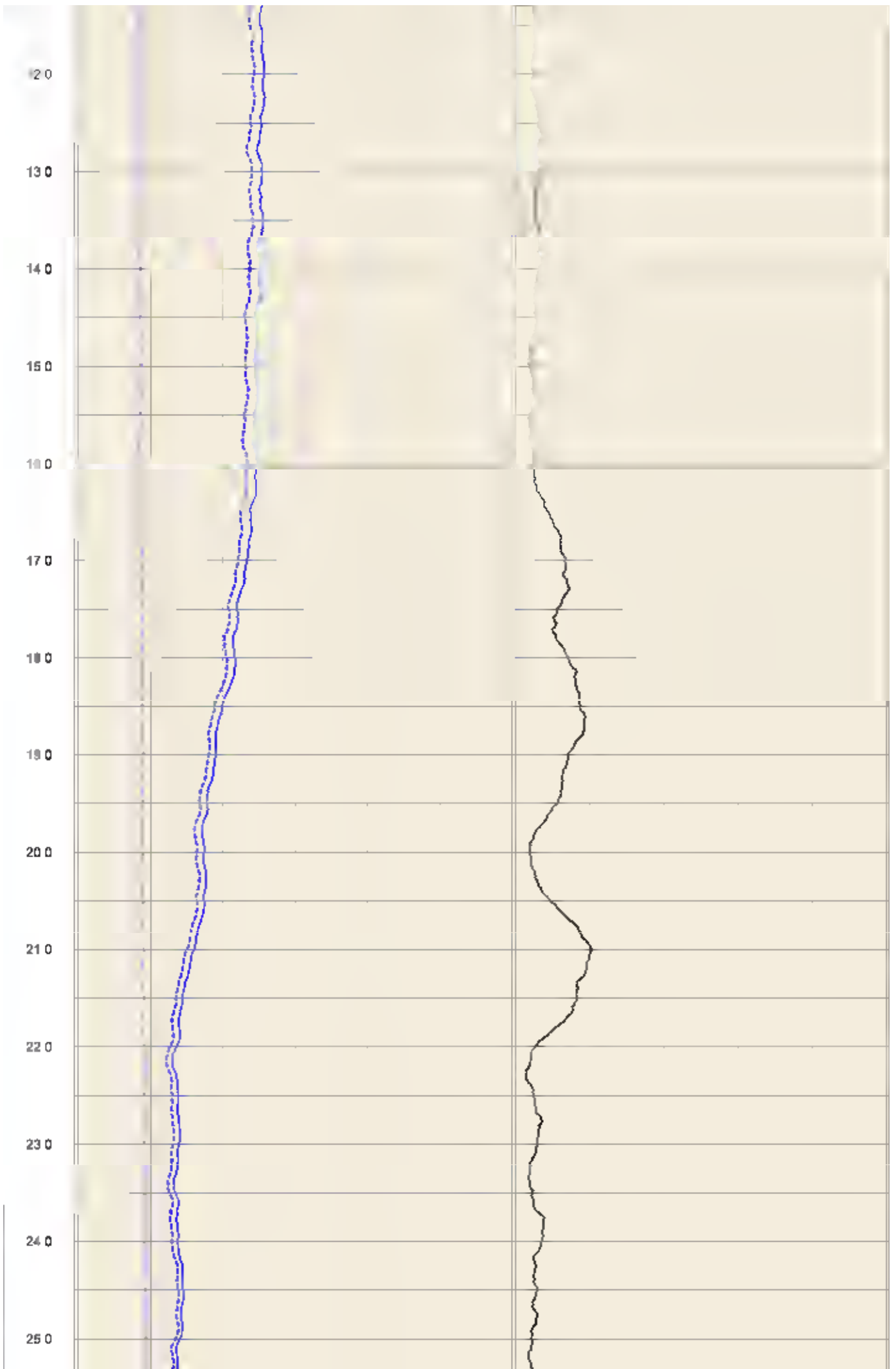
Messtechniker: mpe  
Datum: 03.07.2024  
Auswertung: mpe

**Bohrung KB1**

Bereich 1: 0.0m - 5.0m Durchmesser 1: 200mm Ausbau 1: Vollrohr PVC  
Bereich 2: 5.0m - 40.0m Durchmesser 2: 200mm Ausbau 2: Filterrohr PVC  
Bereich 3: Durchmesser 3: Ausbau 3:

Weiteres: 0m = OKR = OKT, Wasserspiegel in Ruhe = 3.35m, Sandablagerung ab 37.9m, Pumpe bei 4.2m  
Pumpleistung = ca. 500l/min., Absenkung = 0.05m  
Flüsse: negative Werte = downflow, positive Werte = upflow





26 0  
27 0  
28 0  
29 0  
30 0  
31 0  
32 0  
33 0  
34 0  
35 0  
36 0  
37 0



GR985A-1 Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

Anhang 10.1

Anhang 10.1:Bohrrapporte Crestageo SB1

Baustelle Nr. 70 4 3345		Ort, Adresse: Gemeinschaftsbrunnen Zizers / Landquart				Bohrmeister: Cristian Faggi										
Datum	Tiefe ab OKT		Simb.	Bohr-Ø	Beschreibung Bohrung			Lagerung								
	von m'	bis m'			Hauptbestandteil	Bestimmende Eigenschaften	Nebenbestandteile	Farbe	Kennzahl	nass	feucht	trocken	Sign.	von m'	bis m'	Bemerkungen
26/24																
19/6/24	0,00	0,60	FR	360			Klebe									
	0,60	3,90	DS	360			Kies, Stein									
	3,90															
20/6/24	3,90	11,00	DS	360			Kies, Sand, Stein									
21/6/24	11,00	16,00	DS	360			" " "									
25/6/24	16,00	24,00	DS	280			" " "									
26/6/24	24,00	31,00	DS	280			" " "									
24/6/24	31,00	36,00	DS	245			" " "									
28/6/24	36,00	40,00	DS	245			" " "									

**SPT** = Standard-Penetration-Test  
**SF** = Scherflügelversuch  
**PV** = Pumpversuch  
**LT** = Abpressversuch (Lugeontest)  
**(I)** = Dilatometerversuch  
**PR** = Pressiometerversuch  
**k↓** = Absenkversuch  
**k↑** = Steigversuch  
 = gestörte Bodenprobe  
 = ungestörte Bodenprobe  
**BL** = Bodenluftprobe

Kennzahl		1	2	3
Nicht bindiges Lockermaterial = NB	locker	locker	mittel	hart
Bindiges Lockermaterial = B	weich	weich	steif	halbfest
Fels	weich	mittel	mittel	hart

**RO** = Rotation  
**DS** = Drehschlag  
**FR** = Futterrohr  
**EK** = Einfachkernrohr  
**DK** = Doppelkernrohr  
**HM** = Hartmetallkronen  
**DI** = Diamantkronen  
**♂** = Wassereintritt  
**††** = Grundbruch

**Bemerkungen:** (Regie, Abmachungen / Anordnungen Bauleitung, Wetter etc.)  
 Grundwasserspiegel ab OKT  
 Datum  
 Tiefe

gebohrt  
 N    nass  
 T    trocken

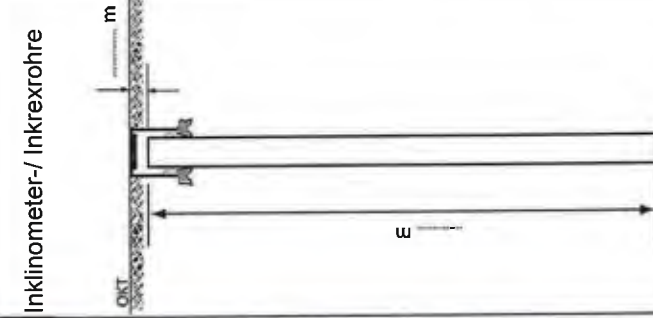
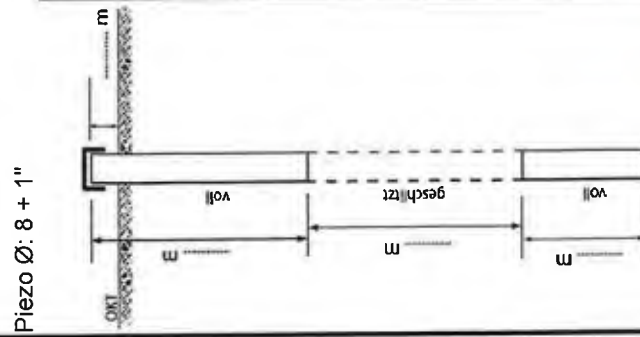
Bohrung Nr.: SB 1

Bohrmaschinentyp: Comacchio MC 15

Umstellanz von KB ..... m' / ..... m' / ..... m'  
 Bohrtiefe: Total: ..... m' / Fels ab: ..... m'

Vorschacht bis: ..... m' Tiefe / Aufwand: ..... Std

### Einbauten



Einbauten wie Mikropiezometer, Porenwasserdruckgeber, Mehrfachpiezometer, Spez.-einbauten etc. gemäss separater Skizze

### Wasserversorgung

Anschluss an Hydrant oder an bauseitige Zapfstelle: ..... Stk.  
 Wasserverbrauch: ..... m3  
 Zählerstand Ende: ..... m3  
 Zählerstand Anfang: ..... m3  
 Totaler Verbrauch: ..... m3  
 Wasserleitung: ..... m  
 Hochdruck- / Unterwasserpumpe: .....  
 Installation: ..... Stk.  
 Betriebsstunden: ..... h  
 Generator: ..... h

Abdichtung von 4.00 m' bis 2.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' Stk  
 Filterkies von 2.00 m' bis 40.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' Stk  
 Filterresse von 2.00 m' bis 40.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' und von 2.00 m' bis 40.00 m' Stk  
 Boden / Deckel ..... Stk / Spezialdeckel Typ: ..... / ..... Stk  
 Schutzrohr Ø 250 Länge 2.00 m' 1 Stk  
 Strassenschacht Ø ..... cm ..... Stk 1 to

Inklinometerrohr Ø ... mm  
 Inkrexrohr   
 Art der Verfüllung:  
 Zement-Opalit   
 Andere

Material:  
 BTD- Füller 350 (25kg) 2 Sack  
 Zement (25kg) Sack  
 Opalit (25kg) Sack  
 Bentonit (25kg) Sack  
 Filterkies (25kg) Sack  
 Quarzsand (25kg) m3  
 Compactonit (25kg) Sack

Andere Materialien: .....

**Kernkisten:**  
 ausgeleert  bei Bohrstelle  
 bei Bohrstelle   
 an Depot   
 ..... m'

**Bohrgut:**  
 bei Bohrstelle   
 in Untermerdeponie   
 in Spezialdeponie

**Bemerkungen:**  
 .....  
 .....  
 .....

**Protokoll Pumpversuch aus Kleinfilterrohren**

Baustelle: Gemeinschaftsbrunnen Zizers / Landquart

Datum: \_\_\_\_\_ Baustellen-Nr.: 70 4 3345

Bauleitung: Sieber Cassiana + Handke AG, Chur Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Bohrmeister: Cristian Faggi Brunnen Nr.: SB 1

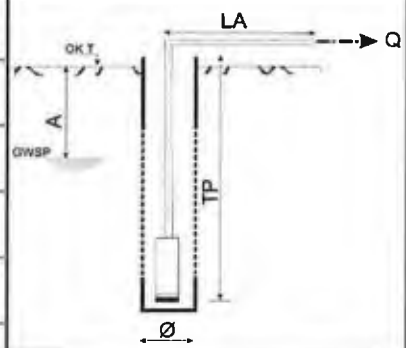
Filterrohre Durchmesser (Ø): 8"

Tiefe Ansaugöffnung Pumpe (T P) m: 17,00 mt

Länge Ableitung (L A) m: C.A 300 mt

Durchmesser Ableitung: 3"

Pumpentyp: SP 64-5



Datum	Zeit (Min. nach Start)	Wassermenge (Q) (l / Min.)	Wasserspiegel (A) (ab OK Terrain)	Bemerkungen
3/07/2024				
13:30	0	0	3,35	(Ruhespiegel)
	1 Min	Kf. 300	mt 3,37	
	2 "	Kf. 300	mt 3,37	
	3 "	Kf. 300	mt 3,37	
	4 "	Kf. 300	mt 3,37	
	5 Min	Kf. 300	mt 3,37	
	10 "	Kf. 300	mt 3,37	
	20 "	Kf. 300	mt 3,37	
	30 "	Kf. 300	mt 3,37	
	40 "	Kf. 300	mt 3,37	
	50 "	Kf. 300	mt 3,37	
	60 Min	Kf. 300	mt 3,37	
	70 "	Kf. 300	mt 3,37	
	80 "	Kf. 300	mt 3,37	
	90 "	Kf. 300	mt 3,37	
	100 "	Kf. 600	mt 3,39	
	110 Min	Kf. 600	mt 3,39	





**Protokoll Pumpversuch aus Kleinfiterrohren**

Baustelle: Gemeinschaftsbrunnen Zizers / Landquart

Datum: 5/7/2024

Baustellen-Nr.: 70 4 3345

Datum	Zeit (Min. nach Start)	Wassermenge (Q) (l / Min.)	Wasserspiegel (A) (ab OK Terrain)	Bemerkungen
2024 5/7/2024				H.SURAZIONE K.B.3
	h 7:00	k. 885	mt 3,48	k. 885 mt 3,35
	9:00	k. 885	mt 3,49	k. 885 mt 3,36
	11:00	k. 885	mt 3,49	k. 885 mt 3,36
	13:00	k. 885	mt 3,50	k. 885 mt 3,37
	15:00	k. 885	mt 3,50	k. 885 mt 3,37
	16:00	k. 885	mt 3,50	k. 885 mt 3,37
8/7/2024				
	h 7:00	k. 885	mt 3,41	k. 885 mt 3,26
	9:00	k. 885	mt 3,41	k. 885 mt 3,26
	11:00	k. 885	mt 3,39	k. 885 mt 3,25
	12:00	k. 885	mt 3,38	k. 885 mt 3,25
RISALITA	K.B1 30 SEC.	3,32		RISALITA K.B1-MIN 3,32

GR985A-1 Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

Anhang 11.2

Anhang 10.2:Bohrrapporte Crestageo SB2 und SB3

Baustelle Nr. 70 4 3345		Ort, Adresse: Gemeinschaftsbrunnen Zizers / Landquart				Bohrmeister: Cristian Faggi											
Datum	Tiefe ab OKT		Simb.	Bohr-Ø	Beschreibung Bohrgut				Wassergehalt		Feldversuche, Probeentnahmen						
	von m'	bis m'			Hauptbestandteil	Bestimmende Eigenschaften	Nebenbestandteile	Farbe	Lagerung Kennzahl	nass	feucht	Sign.	von m'	bis m'	Bemerkungen		
8/24	0,00	0,70	FA	215	T												
5/7/24	0,70	3,65	DS	203	T												
	3,65																
	3,65	8,00	DS	203	T												
8/7/24	8,00	10,80	DS	203	T												
	10,80	12,65	DS	203	T												
	12,65	14,00	DS	168	T												
9/17/24	14,00		DS	168	T												

RO = Rotation  
 DS = Drehschlag  
 FR = Futterrohr  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 HM = Hartmetallkronen  
 DI = Diamantkronen  
 ♂ = Wassereintritt  
 †† = Grundbruch

N    nass  
 T    trocken

Kennzahl  
 Nicht bindiges Lockermaterial = NB  
 Bindiges Lockermaterial = B  
 Fels

1	2	3
locker weich	mittel steif	hart
weich	mittel	halbfest
		hart

SPT = Standard-Penetration-Test  
 SF = Scherflügelversuch  
 PV = Pumpversuch  
 LT = Abpressversuch (Lugeontest)  
 (I) = Dilatometerversuch  
 PR = Pressiometerversuch  
 k↓ = Absenkversuch  
 k↑ = Steigversuch  
 □ = gestörte Bodenprobe  
 ■ = ungestörte Bodenprobe  
 BL = Bodenluftprobe

**Bemerkungen:** (Regie, Abmachungen / Anordnungen Bauleitung, Weiter etc.)

Grundwasserspiegel ab OKT	
Datum	Tiefe

Bohrung Nr.: SB 2

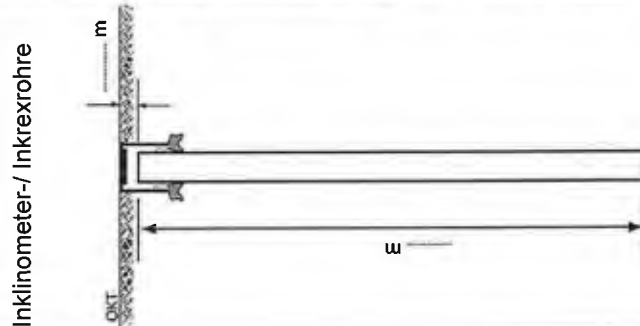
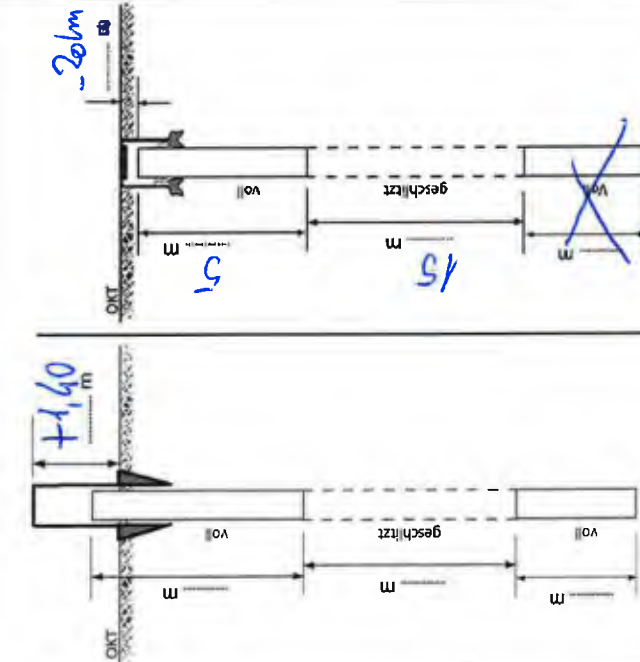
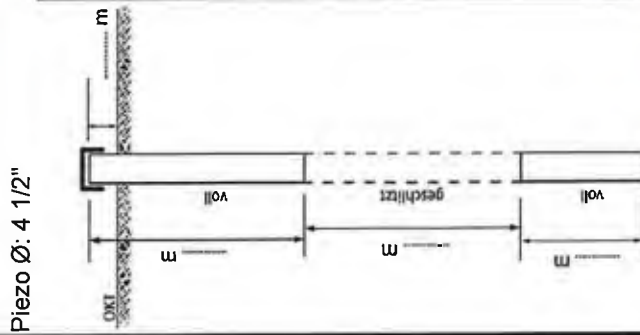
Bohrmaschinentyp: Comacchio MC 15

Umstellstanz von KB  zu KB ..... m'

Bohrtiefe: Total: 50,00 m' / Fels ab: ..... m'

Vorschacht bis: ..... m' Tiefe / Aufwand: ..... Std

### Einbauten



Einbauten wie Mikropiezometer, Porenwasserdruckgeber, Mehrfachpiezometer, Spez.-einbauten etc. gemäss separater Skizze

### Wasserversorgung

Anschluss an Hydrant oder an bauseitige Zapfstelle: ..... Stk.  
 Wasserverbrauch: ..... m<sup>3</sup>  
 Zählerstand Ende: ..... m<sup>3</sup>  
 Zählerstand Anfang: ..... m<sup>3</sup>  
 Totaler Verbrauch: ..... m<sup>3</sup>  
 Wasserleitung: ..... m  
 Hochdruck- / Unterwasserpumpe: ..... Stk.  
 Installation: ..... h  
 Betriebsstunden: ..... h  
 Generator: ..... h

**Material:**  
 BTD- Füller 350 (25kg) ..... Sack  
 Zement (25kg) ..... Sack  
 Opalit (25kg) ..... Sack  
 Bentonit (25kg) ..... Sack  
 Filterkies ..... m<sup>3</sup>  
 Quarzsand (25kg) ..... Sack  
 Compactonit (25kg) ..... Sack

Andere Materialien: .....

Inklinometerrohr Ø ... mm

Inkrethre

Art der Verfüllung:

Zement-Opalit

Andere

**Bemerkungen:**

**Bohrgut:**

bei Bohrstelle

in Unternehmerrdeponie

in Spezialdeponie

**Kernkisten:**

ausgeleert

bei Bohrstelle

an Depot

20,00 m'

BAUSTELLE

**Protokoll Pumpversuch aus Kleinfilterrohren**

Baustelle: Gemeinschaftsbrunnen Zizers / Landquart

Datum: 11/07/2024 Baustellen-Nr.: **70 4 3345**

Bauleitung: Sieber Cassiana + Handke AG, Chur Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Bohrmeister: Cristian Faggi Brunnen Nr.: **SB 2**

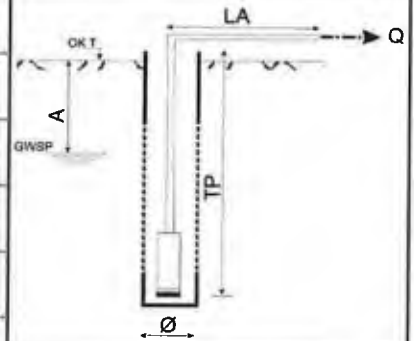
Filterrohre Durchmesser (Ø): 4 1/2"

Tiefe Ansaugöffnung Pumpe (T P) m: 17,00 mt

Länge Ableitung (L A) m: L.A. 300 mt

Durchmesser Ableitung: 2"

Pumpentyp: SP 14-13



Datum	Zeit (Min. nach Start)	Wassermenge (Q) (l / Min.)	Wasserspiegel (A) (ab OK Terrain)	Bemerkungen
2024 11/07/24	0	0	mt 3,36	(Ruhespiegel)
h 15:30	1 Min	l. 300	mt 3,45	
	2 "	l. 300	mt 3,45	
	3 "	l. 300	mt 3,45	
	4 "	l. 300	mt 3,45	
	5 Min	l. 300	mt 3,45	
	10 "	l. 300	mt 3,46	
	20 "	l. 300	mt 3,46	
	30 "	l. 300	mt 3,46	
	40 "	l. 300	mt 3,46	
	50 "	l. 300	mt 3,46	
	60 Min	l. 300	mt 3,46	

Baustelle Nr. 70 4 3345		Ort, Adresse: Gemeinschaftsbrunnen Zizers / Landquart				Bohrmeister: Cristian Faggi											
Datum	Tiefe ab OKT		Simb.	Bohr-Ø	Beschreibung Bohrgut			Wassergehalt		Feldversuche, Probeentnahmen							
	von m'	bis m'			Hauptbestandteil	Bestimmende Eigenschaften	Nebenbestandteile	Farbe	Lagerung Kennzahl	nass	feucht	trocken	Sign.	von m'	bis m'	Bemerkungen	
2024																	
17.06.24	0,00	0,60	FA	25		Felle											
	0,60	3,60	DS	23		Kl. Sand, Stein											
	3,60					W. Schluff											
	3,60	8,75	DS	23		Kl. Stein, Sand											
	8,75	10,60	DS	23		Moos											
	10,60	12,00	DS	23		Kl. Sand, Stein											
19.06.24	12,00	20,00	DS	18		"											

RO = Rotation  
 DS = Drehschlag  
 FR = Futterrohr  
 EK = Einfachkernrohr  
 DK = Doppelkernrohr  
 HM = Hartmetallkronen  
 DI = Diamantkronen  
 ♂ = Wassereintritt  
 †† = Grundbruch

SPT = Standard-Penetration-Test  
 SF = Scherflügelversuch  
 PV = Pumpversuch  
 LT = Abpressversuch (Lugeontest)  
 (I) = Dilatometerversuch  
 PR = Pressiometerversuch  
 k↓ = Absenkversuch  
 k↑ = Steigversuch  
 □ = gestörte Bodenprobe  
 ■ = ungestörte Bodenprobe  
 BL = Bodenluftprobe

**Kennzahl**

1	2	3
locker weich	mittel steif	hart
weich	mittel	halbfest
		hart

Nicht bindiges Lockermaterial = NB  
 Bindiges Lockermaterial = B  
 Fels

**Bemerkungen:** (Regie, Abmachungen / Anordnungen Bauleitung, Weiter etc.)

Grundwasserspiegel ab OKT	
Datum	
Tiefe	



**Protokoll Pumpversuch aus Kleinfiterrohren**

Baustelle: Gemeinschaftsbrunnen Zizers / Landquart

Datum: 11/07/2024 Baustellen-Nr.: 70 4 3345

Bauleitung: Sieber Cassiana + Handke AG, Chur Auftraggeber: \_\_\_\_\_

Bohrmeister: Cristian Faggi Brunnen Nr.: SB 3

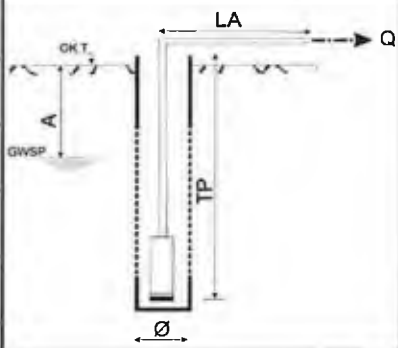
Filterrohre Durchmesser (Ø): 4 1/2"

Tiefe Ansaugöffnung Pumpe (T P) m: 17,00 mt

Länge Ableitung (L A) m: C.A. 300 mt

Durchmesser Ableitung: 2"

Pumpentyp: SP 14-13



Datum	Zeit (Min. nach Start)	Wassermenge (Q) (l / Min.)	Wasserspiegel (A) (ab OK Terrain)	Bemerkungen
2024 11/07/24	0	0	3,30 mt	(Ruhespiegel)
h. 13:00	1 Min	h. 300	mt 3,37	
	2 "	h. 300	mt 3,37	
	3 "	h. 300	mt 3,37	
	4 "	h. 300	mt 3,37	
	5 Min	h. 300	mt 3,37	
	10 "	h. 300	mt 3,38	
	20 "	h. 300	mt 3,38	
	30 "	h. 300	mt 3,38	
	40 "	h. 300	mt 3,38	
	50 "	h. 300	mt 3,38	
	60 Min	h. 300	mt 3,38	

GR985A-1 Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

Anhang 11.2

Anhang 11.1 Benachbarte Grundwassernutzungen, Tabelle



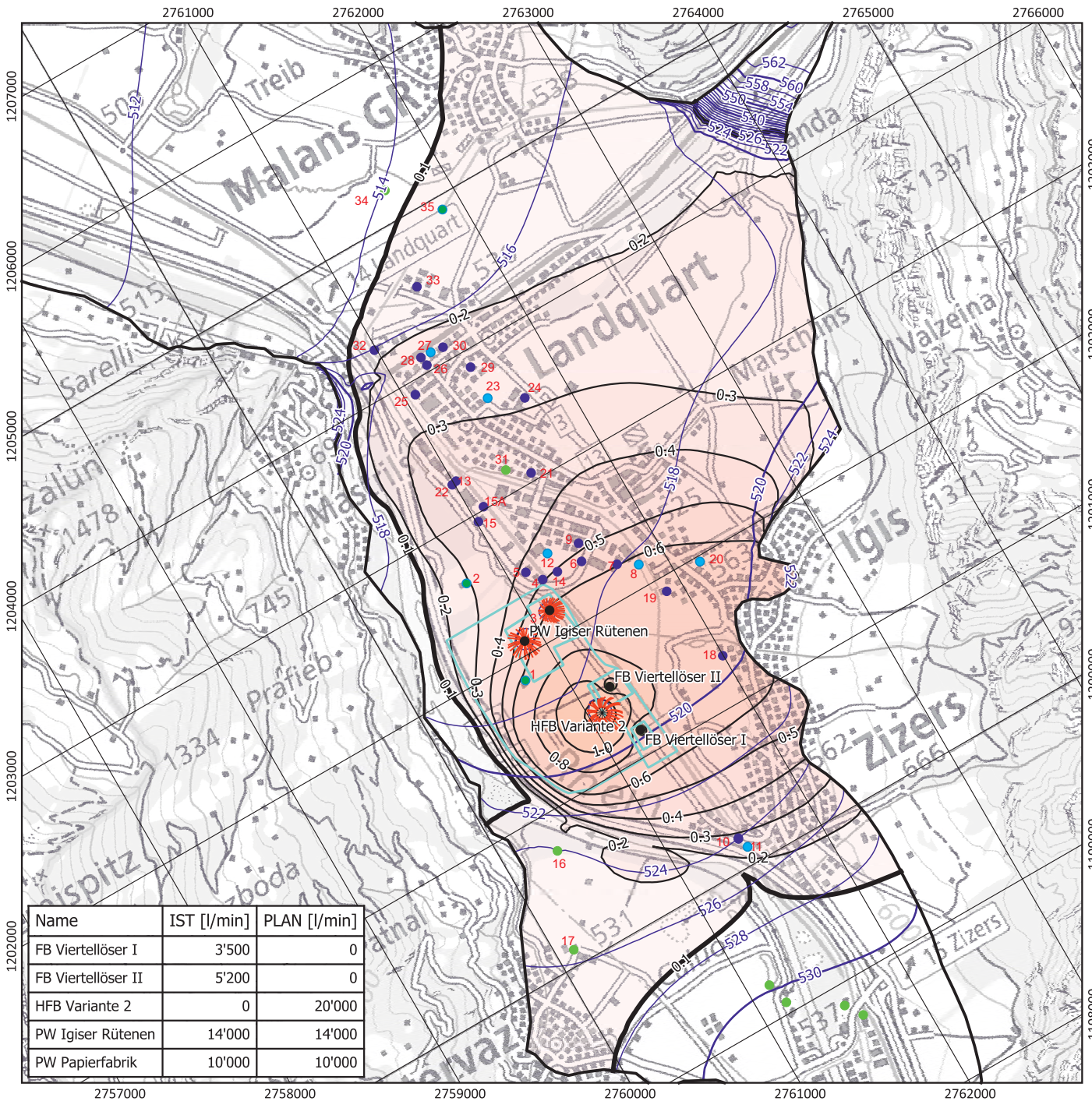
11	MM Bau (jm Bau befindlich)	MM Bau AG Reitnauweg 14/Oberauweg 4 7000 Chur 079 636 06 06 mmbau@bluewin.ch k	Wärmepumpe	2023-2038	1200		530	28	502	525	23	0.3	1%
12	Landolt	Landolt AG Losinger Marazzi AG Maneggstrasse 17 8041 Zürich 058 456 70 70 zuerich@losinger-marazzi.ch	Wärmepumpe	Konzession in Aussicht	2'500	0.6	521	20	501	517	16	0.45	3%
13	Outlet	ODURA AG Vazerolgasse 2 7000 Chur, 081 254 14 63 simon.schwegler@odura.man agement	Wärmepumpe	16.12.2008- 16.12.2038	14680 Konzession, Entnahme 5'000	1.2	521	20	501	517	16	0.35	2%
14	Galliker	Galliker Transport AG Kantonsstrasse 2 6246 Altishofen 062 748 80 80 kd@galliker.com	Wärmepumpe	22.06.2016- 22.06.2031	2280	0.3	521	15	506	517	11	0.5	5%
15	INTEGRA	INTEGRA BIONSCIENCES AG Tardisstrasse 201 7205 Zizers 081 286 95 70 johannes.felder@integra- bionsciences.com	Wärmepumpe	30.08.2010- 30.08.2025	840	0.2	522	22	500	517	17	0.35	2%
15A	Calandapark	Tardisstrasse 199 7205 Zizers, Hansjürg Marx 081 354 94 40	Wärmepumpe		1'462		522	35	487	517	30	0.35	1%
16	PW Untervaz	Gemeinde Untervaz Ulmgasse 1 7204 Untervaz 081 300 07 30 und 079 423 22 68 Daniel Bürkli daniel.buerkli@untervaz.chg	Brauchwasser	30.08.2010- 30.08.2025	2600	0.8	527	30	497	524	27	0.2	1%
17	Untervaz Grafis	keine Angaben	andere Brunnen		300								
18	Tertianum Altersheim	Tertianum AG Casa Fiora Pfarrer Künzleweg 12 7205 Zizers, Susanne.Wittwer@tertianum. ch 081 544 92 10	Wärmepumpe		670	0.273	538	101	437	520	83	0.75	1%
19	Malieta AG	Malieta AG Stationsstrasse 2a, 7206 Igis, reto.riedberger@schaerferi- hohl.ch 079 174 42 64	Wärmepumpe	15.06.2021- 15.06.2046	270	0.8	523	8.5	514.5	519	4.5	0.7	16%
20	allenspach&felix ag	Eichhofweg 17/Gadenzweg 26	Wärmepumpe		256	0.125	535	74	461	519	58	0.7	1%
21	PKGR	Pensionskasse Graubünden Rheinstrasse 36+38 7302 Landquart, Parzellen 1032+1046, benno.patt@pk.gr.ch 081 257 35 78	Wärmepumpe		600	0.15	520	21	499	517	18	0.35	2%

22	PW Mühlbach	Pumpstation Mühlbach Abwasserverband Landquart 7302 Landquart 081 322 58 08	Trinkwasser	25.06.1983- 31.12.2003	600	0.203	530	10	520	526	6	0.15	3%
23													
24	Plantahof	Plantahof Kantonsstrasse 17 7302 Landquart, rolf.hug@plantahof.gr.ch 079 609 20 80	Wärmepumpe		750	0.203	527	28	499	517	18	0.3	2%
25	Business Center	Business Center Bahnhofplatz 7302 Landquart, d.deflorin@rrt.ch 081 258 46 60	Wärmepumpe		1'300	0.6	524	23	501	516	15	0.25	2%
26	ÖKK	ÖKK Bahnhofstrasse 13 7302 Landquart, marco.benz@oekk.ch 058 456 11 66	Wärmepumpe		1500	1	525	25	486	516	30	0.25	1%
27	EWGL	Eisenbahner Wohngenossenschaft Landquart Dammstrasse B 7302 Landquart, Karl Ruggli Präsident	Wärmepumpe		866	0.28	526	30	496	516	20	0.25	1%
28	STWEG - Arcadas	STWEG-Arcadas, Dalienstrasse 1+3, 7302 Landquart	Wärmepumpe	keine Angaben									
29	OBERBRUGG	Baugenossenschaft Oberbrugg Davoserweg 1 - 16n7302 Landquart	Wärmepumpe		700	1	526	30	496	516	20	0.25	1%
30		Bahnhofstrasse 41 7302 Landquart, s.land@bluewin.ch, ImmoPerformAG 076 4942821	Wärmepumpe		700	0.25	527	34	493	516	23	0.25	1%
31	Weiherstrasse Landquart	keine Angaben	Brauchwasser		210								
32	Tardis Landquart	keine Angaben	Brauchwasser		300								
33	Karlihof	keine Angaben	Wärmepumpe		440								
34	PW Malans	GW-Pumpwerk Panixwiesen7208 Malans, martin.pitschi@malans.ch 079 648 51 40	Trinkwasser		9000	1	528	35	493	515	22	0.1	0%
35	Fischereiteich Malans	keine Angaben	Brauchwasser		1350								

GR985A-1 Neubau Pumpwerk Bürgergemeinde Zizers  
Grundwasserabklärungen mit Sondierkampagne

Anhang 11.2

Anhang 11.2: Benachbarte Grundwassernutzungen, Situationsplan



Name	IST [l/min]	PLAN [l/min]
FB Viertellöser I	3'500	0
FB Viertellöser II	5'200	0
HFB Variante 2	0	20'000
PW Igiser Rütönen	14'000	14'000
PW Papierfabrik	10'000	10'000

Auftraggeber:



**gemeinde zizers**

## Brunnenprojekt Zizers

Standortsuche

### Ergebnisse Variante 2

#### Legende

- Modellrand
  - \* Horizontalfilterbrunnen
  - Vertikalfilterbrunnen
  - Schutzzonen/-areale
  - 10-Tages-Bahnlinien
  - 10.0 m
  - 5.0 m
  - Grundwasserwärme- resp. Kältenutzungen
  - Trink- und Brauchwasserentnahmen
- Absenkung gegenüber Istzustand [m]**
- 0.1 - 0.2
  - 0.2 - 0.3
  - 0.3 - 0.4
  - 0.4 - 0.5
  - 0.5 - 0.6
  - 0.6 - 0.8
  - 0.8 - 1.0
  - > 1.0
- (Isohypsen)**

Version	Datum	Erstellt	Geprüft	Änderungsdokumentation
1.0	13.02.2024	BOMA	BAM	

Projektnr.: 25.036  
Grösse: DIN A4

Masstab: 1:40'000



Auftragnehmer:



**TK CONSULT AG**  
NUMERISCHE MODELLIERUNGEN  
Neugasse 136, Zürich/ +41 (0)44 288 81 81/ tkconsult.ch