

WASSERGENOSSENSCHAFT GOLZERN,
SILENEN

GRUNDWASSERSCHUTZZONEN
OBERCHÄSEREN / BRUNNI

SCHUTZZONENAUSSCHIEDUNG - HYDROGEOLOGISCHER BERICHT

Altdorf, den 09.03.2023
ZS02827.100

CSD INGENIEURE AG

Rynächtstrasse 13

Postfach

CH-6460 Altdorf

t +41 41 874 80 10

f +41 41 874 80 11

e altdorf@csd.ch

www.csd.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
1.1 Problemstellung und Auftraggeber	1
1.2 Übersichtsplan (Mstb. 1:25`000)	1
1.3 Allg. Angaben zu den Quelfassungen und zur Verteilung	2
1.4 Verwendete Unterlagen	3
2. HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	5
2.1 Geologie	5
2.2 Hydrologie und Zuflussbereich	6
3. WASSERBESCHAFFENHEIT	7
3.1 Physikalische und chemische Untersuchungen	7
3.2 Bakteriologische Analysen	9
4. AUFBAU DES UNTERGRUNDS UND DER FASSUNGEN	11
4.1 Lage, Konstruktion und Zustand der Quelfassung Oberchäseren (UR1216-Q1193)	11
4.2 Aufbau des Untergrundes in der Umgebung der Quelfassung Oberchäseren (UR1216-Q1193)	11
4.3 Lage, Konstruktion und Zustand der Quelfassung Brunni (UR1216-Q1196)	11
4.4 Aufbau des Untergrundes in der Umgebung der Quelfassung Brunni (UR1216-Q1196)	12
5. HYDRAULISCHE VERHÄLTNISSE	13
5.1 Wassermengen	13
5.2 Fließgeschwindigkeiten und Verweildauer	16
5.3 Bergwasserspiegel / Grundwasserleiter	16
6. GEFAHRENKATASTER	17
6.1 Verkehrsflächen	17
6.2 Gebäude und Anlagen Oberchäseren	17
6.3 Gebäude und Anlagen Brunni	17
6.4 Landwirtschaft Oberchäseren	17
6.5 Landwirtschaft Brunni	18
6.6 Verschiedene Gefahren	18
7. SCHUTZZONENDIMENSIONIERUNG MIT SCHUTZZONENPLAN	19
7.1 Allgemeine Bemerkungen	19
7.2 Bedeutung der Schutzzonen	19

7.3	Hydraulische Dimensionierung der Schutzzonen	20
7.4	Umgrenzung der Schutzzonen mit Schutzzonenplan	21
7.4.1	Schutzzone S1 (Fassungsbereich)	21
7.4.2	Schutzzone S2 (Engere Schutzzone)	21
7.4.3	Schutzzone S3 (Weitere Schutzzone)	21
8.	KONSEQUENZEN DER SCHUTZZONENAUSSCHIEDUNG AUF DIE BESTEHENDE UND GEPLANTE NUTZUNG	22
8.1	Raumplanung	22
8.2	Landwirtschaft	22
8.3	Gebäude und Anlagen	22
8.4	Einzäunung Schutzzone S1	22
9.	DISKUSSION UND EMPFEHLUNGEN	23

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1.1	Bezeichnung und Koordinaten der Quellen Oberchäseren und Brunni 3, Golzern / Silenen	1
Tabelle 3.1	Chemisch-physikalische Analysenergebnisse der Quellen Oberchäseren und Brunni vom 29.10.2007.	8
Tabelle 3.2	Bakteriologische Analysenergebnisse des Pumpwassers March der Wasserversorgung Andermatt	9
Tabelle 5.1	Schüttung Quelle Oberchäseren	13
Tabelle 5.2	Schüttung Quellen Brunni	14

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.1	Lage der Quellen Oberchäseren und Brunni; Übersicht im Mstb. 1 : 25'000; Landeskarte der Schweiz, Schächental Blatt 1192	2
Abbildung 2:	Geologisches Profil im Bereich der Windgällen aus (16) mit ungefährender Lage der Quellaustritte	5
Abbildung 3:	Geologische Karte des Kantons Uri Masstab 1:100'000 aus (16) mit ungefährender Lage der Quellen	6
Abbildung 5.1	Quellschüttungen Oberchäseren (graphisch)	14
Abbildung 5.2	Quellschüttungen Brunni (graphisch).	15
Abbildung 5.3	Quellschüttungen gesamt (graphisch)	15

BEILAGENVERZEICHNIS

Beilage 1	Schutzzonenplan, Mstb. 1:2'500
Beilage 2	Schutzzonenreglement
Beilage 3	Resultate chemisch-physikalische und bakteriologische Wasseranalysen
Beilage 4	Zusammenstellung Grundeigentümer gemäss Grundbuchauszug Februar 2023

PRÄAMBEL

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

CSD geht davon aus, dass

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

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

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

1. Einleitung

1.1 Problemstellung und Auftraggeber

Am 5. Mai 2020 erhielt das unterzeichnende Büro von der Wassergenossenschaft Golzern den Auftrag zur Ausscheidung der Grundwasserschutzzonen von Trinkwasserfassungen.

Der vorliegende Bericht enthält das hydrogeologische Gutachten, den Schutzzonenplan sowie das Schutzzonenreglement mit Nutzungsbeschränkungen (Anhang 1 und 2) für die Quellwasserfassungen Oberchäseren (AfU-Code UR1216-Q1193) und Brunni 3 (AfU-Code UR1216-Q1196). Des Weiteren beinhaltet dieser Bericht die geologische und hydrogeologische Beschreibung (Kapitel 2), die Wasserbeschaffenheit (Kapitel 3), den Aufbau des Untergrundes und der Fassungen (Kapitel 4), sowie die hydraulischen Verhältnisse (Kapitel 5). Zusammenfassend sind zudem eine Auflistung des Gefahrenkatasters (Kapitel 6), die Ausführung der Schutzzonendimensionierung (Kapitel 7) und deren Konsequenzen für die bestehende Nutzung (Kapitel 8) in diesem Bericht enthalten.

Die Ausscheidung und Abgrenzung der Schutzzonen wurde nach der Wegleitung Grundwasserschutz des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern (Auflage 2004) und den Richtlinien des Amtes für Umweltschutz Uri (Musterreglement für Grundwasserschutzzonen {S1, S2, S3} sowie den Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen vom Dezember 2014) ausgeführt.

1.2 Übersichtsplan (Mstb. 1:25`000)

Der Standort der Fassung kann wie folgt umschrieben werden:

Bezeichnung (AfU-Code-Nr.)	Koordinaten	Besitzer der Fassung
UR1216-Q1193	2'698'592 / 1'182'335	Wassergenossenschaft Golzern
UR1216-Q1196	2'699'031 / 1'182'127	Wassergenossenschaft Golzern

Tabelle 1.1 Bezeichnung und Koordinaten der Quellen Oberchäseren und Brunni 3, Golzern / Silenen

Die Lage der Quellen ist aus nachstehender Abbildung ersichtlich.

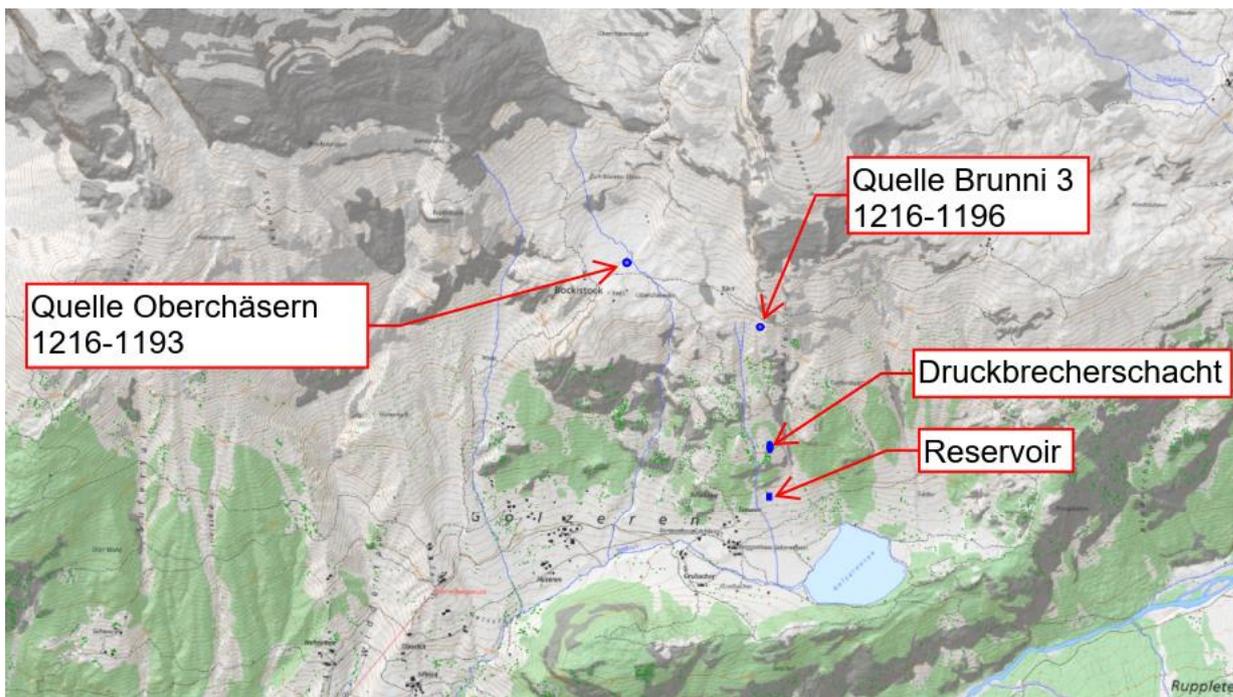


Abbildung 1.1 Lage der Quellen Oberchäseren und Brunni; Übersicht im Mstb. 1 : 25'000; Landeskarte der Schweiz, Schächental Blatt 1192

Im Wasserversorgungsatlas der Schweiz, Mstb. 1:25'000, Schächental: Blatt Nr. 1192, sind die Quelfassungen, der Druckbrecherschacht wie auch das Reservoir eingetragen.

1.3 Allg. Angaben zu den Quelfassungen und zur Verteilung

Die Wassergenossenschaft Golzern erfolgt bereits heute von den Quellen Oberchäseren und Brunni. Jedoch wird aktuell neben den beiden bisher genannten Quellen auch das Wasser der Quellen Brunni 1 (UR1216-Q1194), Brunni 2 (UR1216-Q1195) und Brunni 4 (UR1196-Q1197) gefasst und eingeleitet. Da die Quellen Brunni 1, 2 und 4 in den Sommermonaten nicht durchgehend Wasser führen, werden diese künftig nicht mehr für die Trinkwasserversorgung genutzt und ausgeleitet resp. rückgebaut.

Das Quellwasser aus dem Gebiet Oberchäseren / Brunni wird in einem Sammelschacht unterhalb der Quellen Brunni zusammengeführt und fliesst ab da in den Druckbrecherschacht (Abbildung 1.1), bevor es ins Reservoir Golzern fliesst. (Fassungsvermögen 230 m³) dem Leitungsnetz der Gemeindewasserversorgung zugeführt.

Bezeichnung	Koordinaten
Sammelschacht Brunni	2'699'009 / 1'182'091
Druckbrecherschacht	2'699'074 / 1'181'749

1.4 Verwendete Unterlagen

Projektgrundlagen.

- (1) Baueingabedossier zur Sanierung der Wasserversorgungsanlagen Golzern, Gasser+Partner AG, Bauingenieure Planer, Altdorf, Projektdossier 3485 vom 19.02.2020, bestehend aus Situationsplan 1:2'500, Plan-Nr. 3485-101, Detailplan zum Reservoir Golzern, Grundriss und Schnitte 1:50, Plan-Nr. 3485-500 und Technischer Bericht zur Baueingabe.
- (2) Plangrundlagen zum ausgeführten Bauwerk Wasserversorgung Golzern, Quelfassungen und Leitungsnetz zwischen Oberchäseren und Silblen, A. Kälin AG, Altdorf, Plan-Nr. 1939-77 bis 84 vom Herbst 1989.
- (3) Zusammenstellung der mikrobiologischen Laboranalysen im Laboratorium der Urkantone mit Wasserproben aus dem Versorgungsnetz Golzern und des Projektverfassers zu allen Anlage-teilen.
- (4) Journal der Schüttungsmessungen (je eine im Vorsommer und ein im Spätherbst) über die Jahre 2007 – 2017.
- (5) Kontrollbericht des Trinkwasserinspektorats Laboratorium der Urkantone vom 16. Juni 2017.

Aus unserem Archiv standen folgende Berichte und Dokumente zur Verfügung:

- (6) Landeskarte der Schweiz. Mstb. 1: 25'000 (Blatt Schächental, 1231).
- (7) Geoportal des Kantons Uri
 - a. Gewässerschutzkarte (Dezember 2019)
 - b. Grundwasserschutzzonen (Dezember 2019)
 - c. Quellen und Sondierungen (Juli 2019)
- (8) AMT FÜR UMWELTSCHUTZ URI (2014), Musterreglement des Kantons Uri für Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen im Zusammenhang mit der Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen.
- (9) AMT FÜR UMWELTSCHUTZ URI, Hydrogeologisches Register und Unterlagensammlung für das Gebiet Golzern.
- (10) BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (2004), Grundwasserschutz. Vollzug Umwelt, Wegleitung.
- (11) BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE, KANTONALES AMT FÜR UMWELTSCHUTZ URI (2001), Abteilung Gewässerschutz: Wasserversorgungsatlas im Mstb. 1: 25'000, Blatt Nr. 1191 Engelberg
- (12) BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE, SWISSTOPO (2007), Hydrogeologische Karte der Schweiz, Grundwasservorkommen, Mstb. 1: 500'000.
- (13) BUNDESVERSAMMLUNG DER SCHWEIZERISCHEN EIDGENOSSENSCHAFT (1991), Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) vom 24. Januar 1991 (Stand 1. Januar 2021)

- (14) NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT URI (2011), Geologie des Kantons Uri – Bericht Nr. 24, inkl. Beilagen
- (15) O. ADRIAN PFIFFNER (2009), Geologie der Alpen: 2., korrigierte Auflage
- (16) SCHWEIZERISCHE BUNDESRAT (1998), Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (Stand 1. Januar 2012)
- (17) SCHWEIZ. VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES, SVGW (1988)
- (18) Richtlinien für die Überwachung der Trinkwasserversorgungen in hygienischer Hinsicht (W1, Ausgabe 1989).
- (19) Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb von Quelfassungen (W10, Ausgabe 1989).

2. Hydrogeologische Verhältnisse

2.1 Geologie

Das Gebiet Oberchäseren / Brunni liegt am nach Norden ansteigenden Talrand des Maderanertals, unterhalb der Windgällen. Die Spitze der Chli Wingällen wird durch rhyolithische Metavulkanite aufgebaut. Gegen unten folgen, eingefaltet in der «Windgällen-Falte» Helvetische Sedimente, welche wiederum durch den Aaregranit unterlagert werden. Der Aaregranit wird im betroffenen Gebiet in erster Linie durch vorwiegend massig bis schiefrige Biotit-Chlorit-Plagioklasgneise (Ortho- und Paragneise) aus dem Proterozoikum / Paläozoikum aufgebaut und gehören zum sogenannten Erstfelder Gneiskomplex. Die vom Standort der Quellen ausgehend, bergseitigen helvetischen Sedimente werden primär aus Quintnerkalk aufgebaut, unter dem Quintnerkalk ist zudem die sogenannte Reischiben Serie / Blegi Oolith anstehend. Diese Schicht gehört, wie auch der zum unteren Schenkel der «Windgällen-Falte» gehörende Teil des Quintnerkalks, zum Parautochthonen Sedimentmantel des Aaremassivs (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3). Aufgrund des z.T. hohen Anteils an Eisenerz wurden Gesteine der Reischiben Serie im Gebiet Oberchäseren früher auch abgebaut.

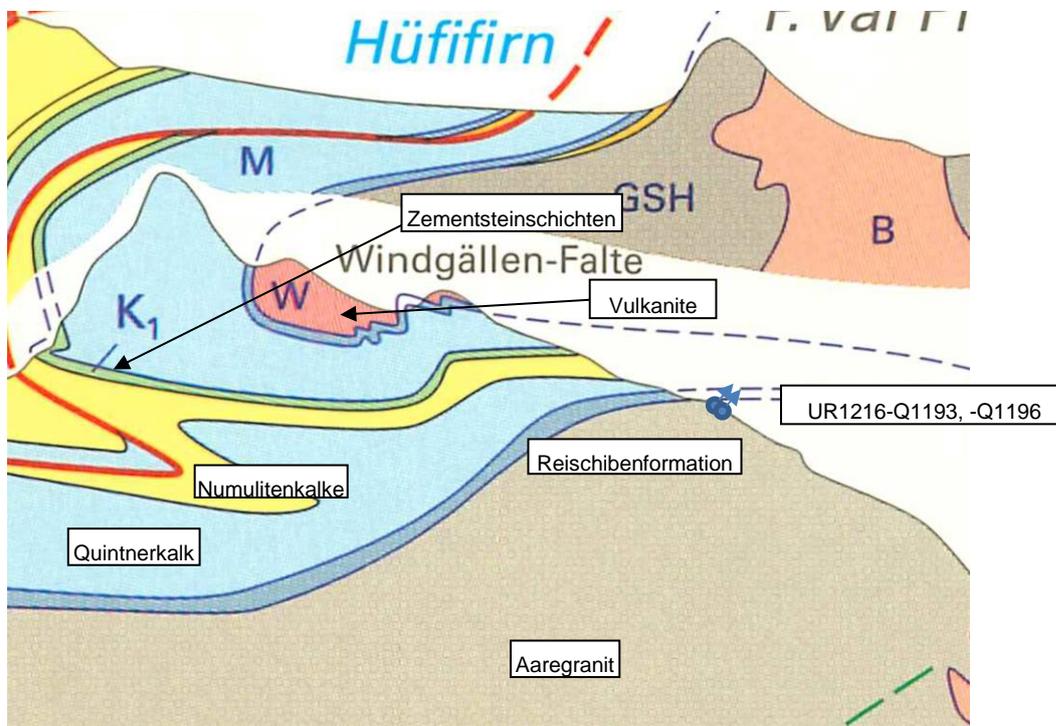


Abbildung 2: Geologisches Profil im Bereich der Windgällen aus (14) mit ungefährender Lage der Quellaustritte

Während der Eiszeiten wurde das ganze Maderanertal, wie auch die steilen Flanken von Gletschern geprägt. Neben dem im Gebiet fast überall oder unter geringer Bedeckung anstehenden Felsen ist die Moräne jedoch nur noch sporadisch vorhanden und meist durch Gehänge Schutt überdeckt.

Sowohl der Quellhorizont der Quelle Oberchäseren als auch der Quellen Brunni liegt, gemäss den vorhandenen Grundlagen sowie der Beobachtungen im Feld im Bereich der tektonischen Grenzen zwischen dem Aare-Massiv resp. den helvetischen Sedimenten. Die Lithologie im Quellhorizont kann aber dem Aare-Massiv (Gneis) zugeordnet werden.

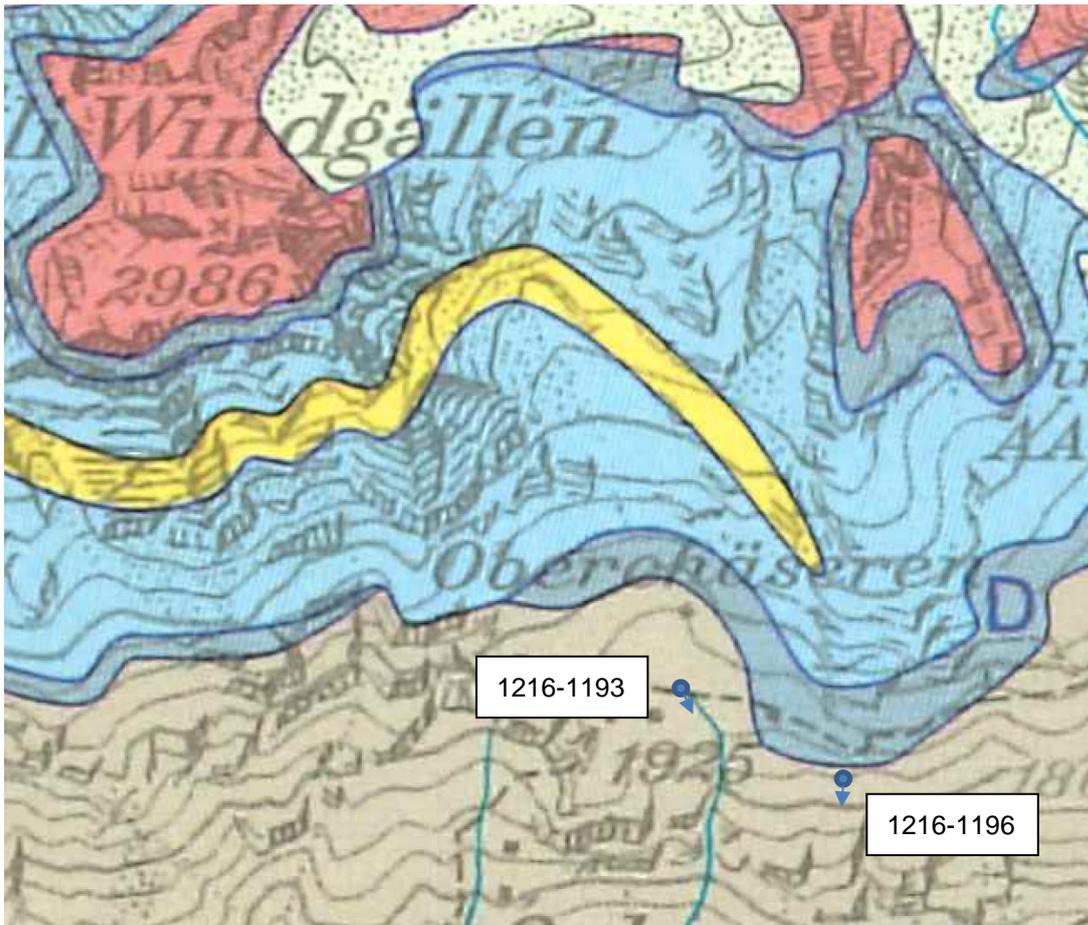


Abbildung 3: Geologische Karte des Kantons Uri Massstab 1:100'000 aus (14) mit ungefährender Lage der Quellen

2.2 Hydrologie und Zuflussbereich

Die Quellen Oberchäseren und Brunni befinden sich im Bereich der relativ kompakten und allgemein verwitterungsresistenten Gneise des Erstfelderkomplexes. Diese Gebiete weisen nur eine geringe Lockergesteinsbedeckung auf.

Aufgrund der Geologie und der chemischen Analysen der Quellwässer (mittlere Sulfat-, Calcium- und Magnesium-Werte) kann angenommen werden, dass die Speisung der Quellen sowohl durch Wasser aus dem zerklüfteten Aaregranit als auch dem weiter oben anstehenden Quintnerkalk erfolgt. Es ist davon auszugehen, dass es sich um ein Mischwasser handelt, welches in beiden Gesteinen zirkuliert, da die ermittelten chemischen Werte weder eindeutig auf Kalkstein geprägtes Wasser noch auf Kristallin geprägtes Wasser hinweisen. Die Herkunft ist auf Niederschlags- und Schmelzwasser zurückzuführen, welches am Südhang des Chli Windgällen fällt resp. schmilzt. Das dort anfallende Wasser versickert in im Karstanfälligen Quintnerkalk und sickert durch den zerklüfteten Kalk sowie Teile des zerklüfteten Aaremassivs. Im Bereich der Tektonischen Grenzen, also beim Übergang von den Helvetischen Sedimenten zum kristallinen Aaremassiv tritt das Wasser wieder zu Tage.

Eine Speisung der Quellen durch oberflächen Wasser kann aufgrund der vorliegenden Grundlagen, sowie der Tatsache, dass der Jentlofbach oberhalb der Quelle nur selten Wasser führt, ausgeschlossen werden. Begründet wird dies dadurch, dass die Quelle nicht auf Niederschläge reagiert resp. die Schüttung auch in der Folge von Niederschlägen konstant bleibt.

Das unterirdisch fliessende Quellwasser zirkuliert entlang von Klüften oder Kluffgruppen, Spalten und Störungszonen. Die offenen Zirkulationssysteme besitzen ein gewisses Speichervermögen, das im Bereich der oberflächennahen Verwitterungsschicht resp. dem karstanfälligen Quintnerkalk am grössten ist. Die genauen Fliesswege, die Fliessgeschwindigkeiten und die Verweildauer des Wassers sind komplex und ohne weitergehende Untersuchungen (z. B. Färbversuche oder Isotopen-Messungen) nicht zu erkennen.

Die Durchlässigkeiten im Gneis sind stark anisotrop. Zudem kann angenommen werden, dass die Durchlässigkeitswerte im Gneis niedriger sind als jene innerhalb der Lockergesteinsdecke. Durch Stauschichten (geringere Durchlässigkeit im Aaregranit) oder Abschneiden der Wasserwege durch die Oberfläche kann das Wasser austreten. Bei den Quellen Oberchäseren und Brunni wird diese Stauschicht durch die Gneise, welche eine geringere Durchlässigkeit als der Quintnerkalk aufweist, gebildet.

Im Weiteren wird, aufgrund der relativ konstanten Schüttungen der Quelle davon ausgegangen, dass allfälliges Karstwasser nicht direkt vom Ort der Versickerung zur Quelle fliesst, sondern eine gewisse Verweildauer im Untergrund aufweisen muss. Die Vulnerabilität ist somit gering.

3. Wasserbeschaffenheit

3.1 Physikalische und chemische Untersuchungen

Im Rahmen der Begehung vom 28.07.2020 wurde von den Quellen Oberchäseren und Brunni 3 Wasserproben entnommen und vom Laboratorium der Urkantone auf dessen chemisch-physikalischen Parameter untersucht (Tabelle 3.1, Anhang 4).

Nach der **Härte** wird das Quellwasser als weich eingestuft. Dies ist ein Abbild der Herkunft der Quellwasser, welche sich aus Kluffwasser mit relativ tiefen Werten und Wasser aus der Lockergesteinsbedeckung mit niedrigeren Werten und einer kürzeren Verweildauer zusammensetzen.

Die Mengen der Stickstoff-Verbindungen **Ammonium**, **Nitrit** und **Nitrat** sind niedrig und liegen zum Teil unter den Bestimmungsgrenzen. Da auch die Werte der **Phosphat-Konzentrationen** unter der Bestimmungsgrenze liegen und die **Chlorid-Ionen-Konzentrationen** unter der Bestimmungsgrenze liegt, ist anzunehmen, dass keine Beeinträchtigung der chemischen Beschaffenheit des Quellwassers durch anthropogene Einflüsse wie Düngestoffe oder Abwässer vorliegt.

Bezüglich **Trübung** und **Färbung** sind die Proben unbedenklich. Die chemischen und physikalischen Werte lassen ebenfalls keine Belastung erkennen.

Der **pH-Wert** liegt bei 7.5 – 7.8 Einheiten und damit im normalen Bereich.

Messgrösse	Quelle Oberchäseren (AfU: UR1216-Q1193) 28.07.2020	Quelle Brunni 3 (AfU: UR1216-Q1196) 28.07.2020	Normalwert (Qualitätsziel)	Toleranz- resp. Grenzwert
Aussehen Trübung, qualitativ	klar	klar	klar	klar
Aussehen Färbung	farblos	farblos	farblos	farblos
Geruch	keiner	Keiner	keiner	-
Geschmack	keiner	keiner	keiner	-
Trübung (TE/F)	0.17	0.17	bis 0.5	1
Absorptionskoeffizient 254 nm (/m)	0.3	1.0	-	-
Absorptionskoeffizient 436 nm (/m)	< 0.1	< 0.1	-	-
Gesamthärte °f / (mmol/l)	12.7 / 1.27	12.4 / 1.24	15 - 25 / 1.5 - 2.5	25 / 2.5
Karbonathärte (mmol/l)	2.51	2.43	-	4.0
Calcium-Ion Ca ²⁺ (mg/l)	47	46	40 - 125	-
Magnesium-Ion Mg ²⁺ (mg/l)	2	2	5 - 30	50
Ammonium-Ion NH ₄ ⁺ (mg/l)	< 0.02	< 0.02	bis 0.05	0.5
Nitrit-Ion NO ₂ ⁻ (mg/l)	< 0.015	< 0.015	bis 0.01	0.1
Nitrat-Ion NO ₃ ⁻ (mg/l)	0.6	1.0	bis 25	40
Chlorid-Ion Cl ⁻ (mg/l)	< 1	< 1	bis 20	200
Sulfat-Ion SO ₄ ²⁻ (mg/l)	1.9	2.9	10 bis 50	200
ortho-Phosphat PO ₄ ³⁻ (mg/l)	< 0.01	< 0.01	bis 0.05	-
pH-Wert (Labor / Feld)	7.8 / 7.6	7.8 / 7.8	7 - 8	9.2
TOC (mg C/l)	0.4	0.6	bis 1.0	-
Elektrische Leitfähigkeit (Feld) (µs/cm)	233	230	-	-
Temperatur (°C)	5.8	6.2		

Quellen: Gemäss Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV) vom 16. Dezember 2016 (Stand 1. Juli 2020)

Tabelle 3.1 Chemisch-physikalische Analysenergebnisse der Quellen Oberchäseren und Brunni vom 29.10.2007.

Das Quellwasser der Quellen Oberchäseren und Brunni genügt in chemisch-physikalischer Hinsicht den Anforderungen des Schweizerischen Lebensmittelbuchs für Trinkwasser.

3.2 Bakteriologische Analysen

Vom Laboratorium der Urkantone liegen für die Quellwasserfassungen mehrere bakteriologische Einzelanalysen vor. Die Analysen der letzten Jahre sind in Tabelle 3.2 aufgelistet.

Der Gesamtkeimgehalt lag teilweise über dem Toleranzbereich, Coli-Bakterien und Enterokokken konnten je einmal in der Quelle Brunni und einmal in der Quelle Oberchäseren nachgewiesen werden.

Messgrösse	Quelle Oberchäseren (AfU: UR1216- Q1193)	Brunni 3 (AfU: UR1216- Q1196)	Quelle Oberchäseren (AfU: UR1216- Q1193)	Brunni 3 (AfU: UR1216- Q1196)	Toleranz- /Grenzwert
	28.07.2020	28.07.2020	29.10.2007	29.10.2007	
Aerobe, mesophile Keime	(/ml) 2	10	360	4	Quelle: 100 Leitungswasser: 300
Escherichia coli	(/100 ml) nn	1	nn	nn	0
Enterokokken	(/100 ml) nn	nn	1	nn	0

Tabelle 3.2 Bakteriologische Analysenergebnisse der Wassergenossenschaft Golzern.

Die aeroben, mesophilen Keime (Gesamtkeimzahl) stellen das Ausmass möglicher bakteriologischer Verschmutzungen verschiedenster Art dar. Die in den Proben gefundene Anzahl liegt bei der Probe vom Juli 2020 deutlich unter dem Toleranzwert für Quellen. Jedoch weist die Probe vom 29.10.2007, Quelle Oberchäseren eine zu hohe Anzahl an keimbildenden Einheiten (KBE/ml) für Aerobe, mesophile Keime auf. Was die Ursache dafür sein könnte, ist aufgrund der vorliegenden Analysen unklar. Es ist hier anzumerken, dass alle anderen Analysen der mesophilen Keime, welche meist nicht bei der Quelle, sondern beim Wasserhähnen in den Häusern entnommen wurden, tiefer liegen.

Escherichia coli sind Darmbewohner von Warm- und Kaltblütern. Ihr Nachweis ist ein eindeutiger Beweis für fäkale Verunreinigung durch Exkremate. In den vorliegenden Analysen konnte eine keimbildende Einheit von Escherichia coli in der Quelle Brunni 3 nachgewiesen werden. Enterokokken haben in Ergänzung zum Nachweis von Fäkalcoli einen zusätzlichen Aussagewert, da sie auf eine relativ frische Verunreinigung hinweisen. Bei tiefen Temperaturen (unter 10° C) können sie lediglich ein bis fünf Tage überleben. Enterokokken konnten in den Analysen (eine keimbildende Einheit) vom 29.10.2007 nachgewiesen werden.

In den bisherigen bakteriologischen Beprobungen des Quellwassers wurden meist sehr geringe mikrobiologische Belastungen festgestellt, weshalb das Wasser als nicht einwandfrei zu beurteilen ist. Die gefundenen aeroben, mesophilen Keime in den Proben liegen insbesondere in der Probe vom 29.10.2007 deutlich über dem Toleranzwert für Quellwasser. Die Probe vom 28.07.2020 wie auch ältere Proben entsprechen in ihrer hygienisch-mikrobiologischen Beschaffenheit nicht den Anforderungen des Schweizerischen Lebensmittelbuchs.

Es wird empfohlen, die Wasserbeschaffenheit einer regelmässigen Kontrolle zu unterziehen, so dass allfällige Veränderungen sofort bemerkt und die Verschmutzungsherde innerhalb nützlicher Frist beseitigt

werden können. Um aussagekräftige Resultate, insbesondere bezüglich der bakteriologischen Analysen zu erhalten, sollten Wasserproben während oder nur kurz nach ergiebigen Niederschlägen bzw. Schmelzwasseranfall untersucht werden.

4. Aufbau des Untergrunds und der Fassungen

4.1 Lage, Konstruktion und Zustand der Quelfassung Oberchäseren (UR1216-Q1193)

Die Grundwasserfassung lässt sich wie folgt umschreiben:

Koordinaten: 2'698'592 / 1'182'335
Höhe OKT: 1928.70 m ü.M.

Die Trinkwasserfassung wurde Mitte der 1970-er Jahre erstellt und in Betrieb genommen. Das Quellwasser wird, heute nicht mehr sichtbar, unterirdisch gefasst und in die Brunnenstube Oberchäseren geleitet. Im Rahmen der Anpassungen 2020 / 2021 werden lediglich arbeiten an der Brunnenstube ausgeführt, die eigentliche Quelfassung resp. der Fassungsstrang wird wie bisher belassen.

4.2 Aufbau des Untergrundes in der Umgebung der Quelfassung Oberchäseren (UR1216-Q1193)

Der Aufbau des Untergrundes in der Umgebung der Quellwasserfassung ist durch verschiedene Aufschlüsse in der näheren Umgebung sowie der Kartierung im Rahmen der Begehung gut bekannt.

In der Nähe der Fassung ist der anstehende Fels unter einer geringen Bedeckung aus Lockergesteins-sedimenten direkt anstehend. Im ca. 20 m neben der Quelfassung fliessenden Bach ist der Fels teilweise in einer Tiefe von ca. 0.5 bis 1.0 m ab bestehendem Terrain aufgeschlossen. Gemäss der geologischen Karte sowie der Aufnahmen im Feld ist im Bereich der Quelle unter der Lockergesteinsschicht der Erstfelder Gneis anstehend:

0.00 - 0.20	Humus
0.20 - 0.50	Kies, stark siltig, sandig, mit Steinen und Blöcken
ab ca. 0.5	Fels

Aufgrund der geringmächtigen Lockergesteinsbedeckung wird davon ausgegangen, dass es sich bei der Quelle um eine Schichtquelle handelt.

4.3 Lage, Konstruktion und Zustand der Quelfassung Brunni (UR1216-Q1196)

Die Grundwasserfassung lässt sich wie folgt umschreiben:

Koordinaten: 2'699'031 / 1'182'127
Höhe OKT: 1879.90 m ü.M.

Die Trinkwasserfassung wurde Mitte der 1970-er Jahre erstellt und in Betrieb genommen. Das Quellwasser wird, heute nicht mehr sichtbar, am Austrittsort im Fels gefasst und in die Brunnenstube geleitet. Im

Rahmen der Anpassungen 2020 / 2021 werden lediglich arbeiten an der Brunnenstube ausgeführt, die eigentliche Quellfassung resp. der Fassungsstrang wird wie bisher belassen.

4.4 Aufbau des Untergrundes in der Umgebung der Quellfassung Brunni (UR1216-Q1196)

Der Aufbau des Untergrundes in der Umgebung der Quellwasserfassung ist durch verschiedene Aufschlüsse in der näheren Umgebung sowie der Kartierung im Rahmen der Begehung gut bekannt.

Die Quellfassung erfolgt direkt beim Wasseraustritt aus dem Fels:

Ab 0.00 m Fels

Bei der Quelle handelt es sich um eine Schichtquelle.

5. Hydraulische Verhältnisse

5.1 Wassermengen

Die Wassergenossenschaft Golzern bezieht pro Tag maximal ca. 93 m³ Trinkwasser von den Quellen Oberchäseren und Brunni, wobei, bis auf einzelne Private Quellen, das gesamte Wasser für Golzern von diesen Quellen stammt. Der Wasserbedarf ist in den Sommermonaten am höchsten, im Winter, wenn die meisten Wohnhäuser leer sind, sehr gering. Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es deshalb keine Messwerte während der Wintermonate. Da bisher im Winter nie eine Wasserknappheit festgestellt wurde, wird davon ausgegangen, dass die Versorgungssicherheit im Winterhalbjahr gewährleistet ist. Die minimale nutzbare Summe der Quellen Oberchäseren und Brunni 3 beträgt ca. 80 l/min, resp. ca. 115 m³/d. Somit resultiert eine Überschuss Quellschüttung gegenüber der Nutzung von ca. 22 m³/d, womit die Versorgungssicherheit unter den getroffenen Annahmen gewährleistet ist.

- Minimale nutzbare Summer der Quellschüttungen: $q_{\min} = 80 \text{ l/min} = 115 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maximaler Spitzenbedarf Trinkwasser Golzern: $Q_{\max} = 93 \text{ m}^3/\text{d}$
- Überschuss Quellschüttung gegenüber Wasserbedarf: $d_Q = 22 \text{ m}^3/\text{d}$

Die Tabelle 5.1 und Tabelle 5.2 sowie die Abbildung 5.1, Abbildung 5.2 und Abbildung 5.3 geben eine Übersicht über die Schüttungsmengen der Quellen.

Die Messungen erfolgten durch die Wasserversorgung Golzern, jeweils einmal im Frühling und einmal im Herbst seit 2007 bis 2018. Einzelmessungen der Quellen Brunni 3 sind nur von den Jahren 2016 und 2017 vorhanden.

Total Quelle Oberkäsern

Total Quelle Oberkäsern			31.07.2018		
Frühling 2018	156 l/min	225 m ³ /d	Herbst 2018	110 l/min	158 m ³ /d
Frühling 2017	288 l/min	415 m ³ /d	Herbst 2017	156 l/min	225 m ³ /d
Frühling 2016	288 l/min	415 m ³ /d	Herbst 2016	156 l/min	225 m ³ /d
Frühling 2015	270 l/min	389 m ³ /d	Herbst 2015	110 l/min	158 m ³ /d
Frühling 2014	540 l/min	778 m ³ /d	Herbst 2014	132 l/min	190 m ³ /d
Frühling 2013	450 l/min	648 m ³ /d	Herbst 2013	keine Messung	keine Messung
Frühling 2012	270 l/min	389 m ³ /d	Herbst 2012	160 l/min	230 m ³ /d
Frühling 2011	550 l/min	792 m ³ /d	Herbst 2011	180 l/min	259 m ³ /d
Frühling 2010	150 l/min	216 m ³ /d	Herbst 2010	220 l/min	317 m ³ /d
Frühling 2009	560 l/min	806 m ³ /d	Herbst 2009	keine Messung	keine Messung
Frühling 2008	210 l/min	302 m ³ /d	Herbst 2008	keine Messung	keine Messung
Frühling 2007	380 l/min	547 m ³ /d	Herbst 2007	90 l/min	130 m ³ /d
Minimum	150 l/min	216 m³/d	Minimum	52 l/min	75 m³/d
Maximum	560 l/min	806 m³/d	Maximum	220 l/min	317 m³/d
Schwankungsziffer	3.7		Schwankungsziffer	4.2	

Tabelle 5.1 Schüttung Quelle Oberchäseren

Wassermessungen der Quellen:

Einzelmessungen Brunni. 31. Mai 2016

Quelle 1	216.0 l/min
Quelle 2	48.0 l/min
Quelle 3	84.0 l/min
Quelle 4	42.0 l/min

Einzelmessungen Brunni. 03. Juli 2017

Quelle 1	108.0 l/min
Quelle 2	3.0 l/min
Quelle 3	64.0 l/min
Quelle 4	16.0 l/min

Einzelmessungen Brunni. 17. Oktober 2016

Quelle 1	30.0 l/min
Quelle 2	2.0 l/min
Quelle 3	48.0 l/min
Quelle 4	1.5 l/min

Einzelmessungen Brunni. 18. Oktober 2017

Quelle 1	44.0 l/min
Quelle 2	3.0 l/min
Quelle 3	54.0 l/min
Quelle 4	ungenutzt

Total Quellen-Brunni

Frühling 2018	44 l/min	63 m3/d
Frühling 2017	191 l/min	275 m3/d
Frühling 2016	390 l/min	562 m3/d
Frühling 2015	115 l/min	166 m3/d
Frühling 2014	244 l/min	351 m3/d
Frühling 2013	122 l/min	176 m3/d
Frühling 2012	173 l/min	249 m3/d
Frühling 2011	338 l/min	487 m3/d
Frühling 2010	80 l/min	115 m3/d
Frühling 2009	396 l/min	570 m3/d
Frühling 2008	270 l/min	389 m3/d
Frühling 2007	222 l/min	320 m3/d
Minimum	44 l/min	63 m3/d
Maximum	396 l/min	570 m3/d
Schwankungsziffer	9.0	

31.07.2018	28 l/min	40 m3/d
Herbst 2018	69 l/min	99 m3/d
Herbst 2017	101 l/min	145 m3/d
Herbst 2016	82 l/min	117 m3/d
Herbst 2015	74 l/min	106 m3/d
Herbst 2014	79 l/min	114 m3/d
Herbst 2013	keine Messung	keine Messung
Herbst 2012	201 l/min	289 m3/d
Herbst 2011	154 l/min	222 m3/d
Herbst 2010	269 l/min	387 m3/d
Herbst 2009	keine Messung	keine Messung
Herbst 2008	keine Messung	keine Messung
Herbst 2007	64 l/min	92 m3/d
Minimum	28 l/min	40 m3/d
Maximum	269 l/min	387 m3/d
Schwankungsziffer	9.6	

Tabelle 5.2 Schüttung Quellen Brunni

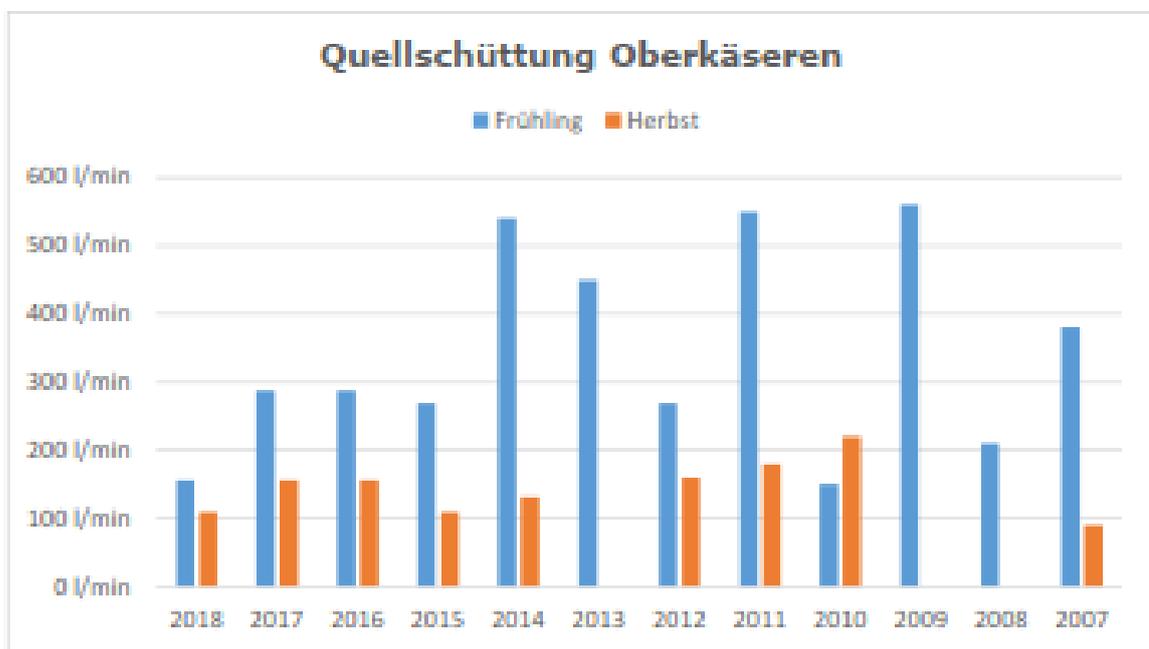


Abbildung 5.1 Quellschüttungen Oberkäseren (graphisch)

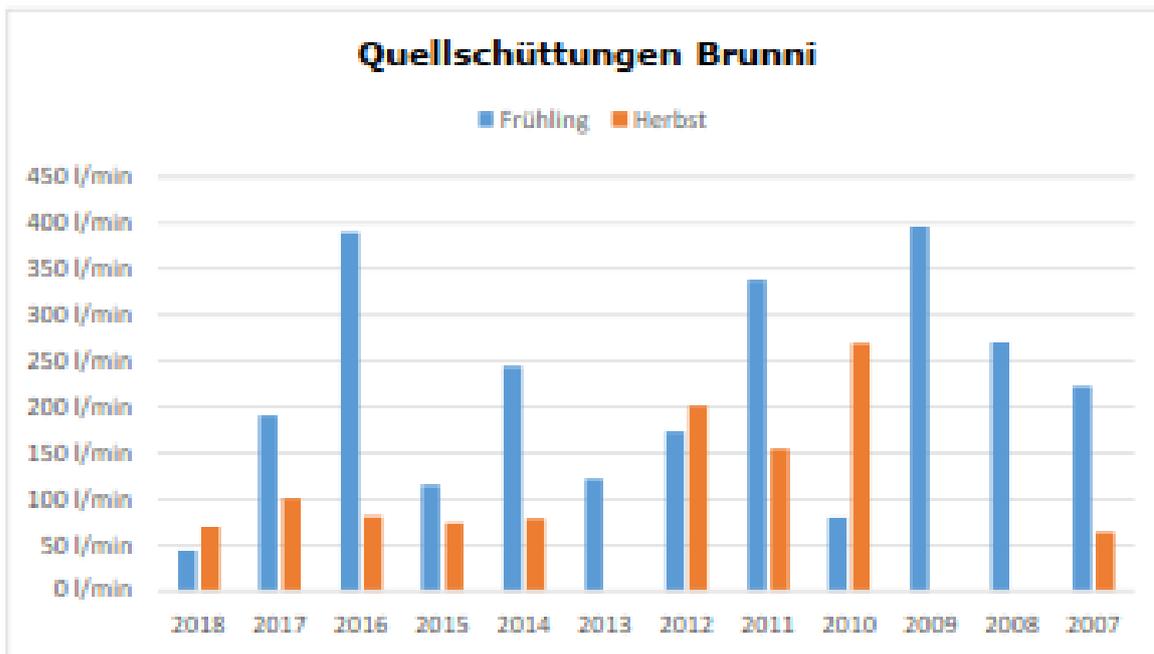


Abbildung 5.2 Quellschüttungen Brunni (graphisch).

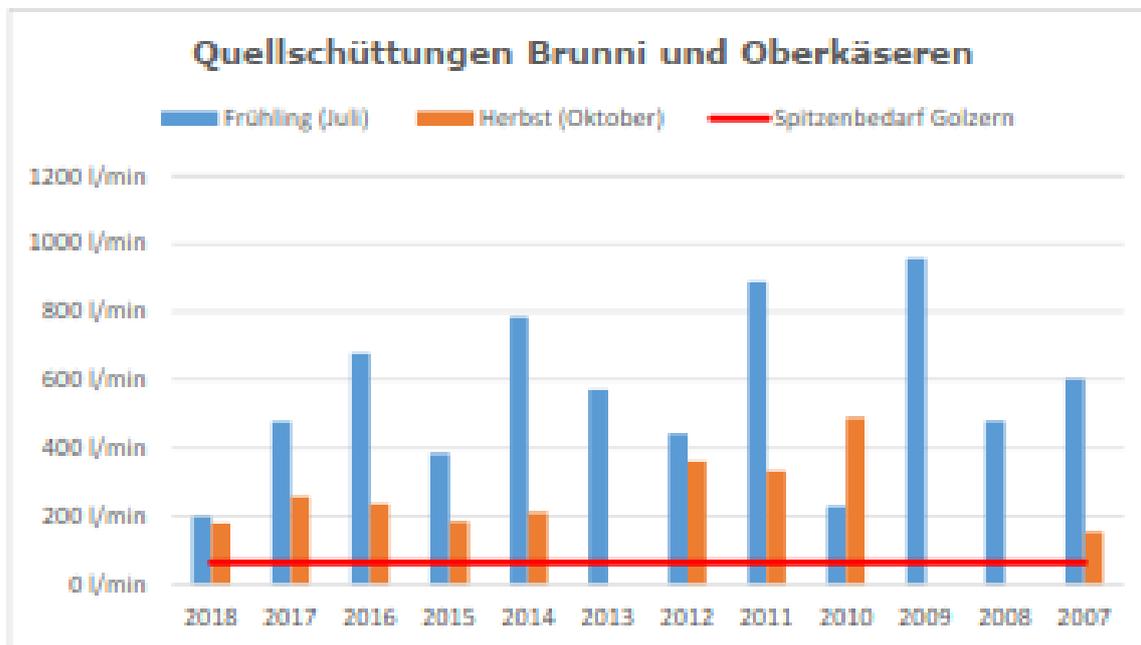


Abbildung 5.3 Quellschüttungen gesamt (graphisch)

5.2 Fließgeschwindigkeiten und Verweildauer

Die Ermittlung der Verweildauer des Quellwassers im Untergrund aufgrund der hydraulischen Parameter ist infolge der unbekanntenen Fließwege im Fels resp. entlang von Klüften kaum durchzuführen. Markierungsversuche wurden aufgrund der geringen Gefährdung bisher keine durchgeführt. Ausgehend von Erfahrungswerten in Gebieten mit ähnlicher hydrogeologischer Situation kann von einer mittleren Fließgeschwindigkeit von ca. 30 – 40 m/Tag (Mittelwert = 35 m/Tag) ausgegangen werden.

5.3 Bergwasserspiegel / Grundwasserleiter

Die Lage eines allenfalls vorhandenen Bergwasserspiegels ist im betroffenen Gebiet unbekannt. Aufgrund der gegen oben anstehenden Karstanfälligen Gesteine ist zumindest lokal von einem Karst-Grundwasserleiter auszugehen. Im Bereich der Quellen ist aufgrund der dort anstehenden Gesteine, dem Erstfelder Gneis, wiederum von einem schwach heterogenen Kluftgrundwasserleiter auszugehen. Aufgrund der geringeren Durchlässigkeit der Gneise dürften diese als Stauer gegenüber dem Kalk agieren, womit das Wasser im Berg gestaut wird und lokal austritt. Ob ein durchgehender Grundwasserspiegel vorhanden ist, ist unklar.

6. Gefahrenkataster

Im Folgenden Kapitel 6 sind die relevantesten Gefahren für die Trinkwassernutzung umschrieben.

6.1 Verkehrsflächen

Es sind keine Verkehrsflächen oder anders befahrbare Flächen vorhanden.

6.2 Gebäude und Anlagen Oberchäseren

In der Schutzzone S2 nordwestlich der Grundwasserfassung befinden sich zwei alte Hütten, welche als Ferienhäuser genutzt werden. (André Leopold Fedier, Parzelle 1588; Erbgemeinschaft Ernst Jauch: Renate Jauch, Daniela Jauch, Parz. 1585).

Die Abwässer der Häuser, insbesondere das Abwasser der Toilette wird gesammelt. Innerhalb der Schutzzone S2 ist das Versickern von Abwasser sowie das Ausbringen von Klärschlamm und Fäkalkompost nicht zulässig.

6.3 Gebäude und Anlagen Brunni

Oberhalb der Quelle Brunni 3 befinden keinerlei Bauten.

6.4 Landwirtschaft Oberchäseren

Ökonomiegebäude

Es befinden sich keine als Stallung oder ähnlich genützte Gebäude innerhalb der Schutzzone.

Düngung, Nutzungsbeschränkungen

Die Schutzzonen S1, S2 und S3 werden aktuell kurzzeitig im Jahr landwirtschaftlich genutzt, jedoch werden die betroffenen Flächen nicht gedüngt.

- In der Schutzzone S1 ist für Unberechtigte der Zutritt verboten. Das Gelände ist einzuzäunen und es gilt ein Weideverbot. Lediglich die Schnittgrasnutzung ist zulässig.
- In der Schutzzone S2 ist nur Graswirtschaft sowie Weidegang gestattet. Das Ausbringen von Gülle, Klärschlamm, Handelsdünger und Kompost ist verboten. Bei einer massvollen Düngung mit Mist ist eine Belastung des Trinkwassers mit den erwähnten Düngestoffen auszuschliessen.
- In der Schutzzone S3 ist die Verwendung von Düngemitteln über das Mass der landwirtschaftlichen Bedürfnisse hinaus untersagt. Insbesondere darf keine Jauche auf schneebedecktem, gefrorenem oder wassergesättigtem Boden ausgebracht werden.
- Die Zwischenlagerung von Mist im Feld ist innerhalb der Schutzzonen verboten.

Abwasserversickerungen/Drainagen

Versickerungen von Stallabwässern, Brunnenüberläufen etc. innerhalb der Schutzzonen sind aufzuheben. Ebenfalls sind in den landwirtschaftlich genutzten Geländen alle möglichen Gewässerschutzvorkehrungen gegen ein mögliches Versickern von wassergefährdenden Stoffen aller Art umgehend zu treffen.

6.5 Landwirtschaft Brunni

Ökonomiegebäude

Es befinden sich keine als Stallungen oder ähnlich genützte Gebäude innerhalb der Schutzzone.

Düngung, Nutzungsbeschränkungen

Die Schutzzonen S1, S2 und S3 werden aktuell nicht landwirtschaftlich genutzt. Ausschwemmungen von Stickstoffverbindungen durch Jauche- und Mistdüngung sowie bakterielle Verunreinigungen können somit ausgeschlossen werden.

- In der Schutzzone S1 ist für Unberechtigte der Zutritt verboten. Das Gelände ist einzuzäunen und es gilt ein Weideverbot. Lediglich die Schnittgrasnutzung ist zulässig.
- In der Schutzzone S2 ist nur Graswirtschaft sowie Weidegang gestattet. Das Ausbringen von Gülle, Klärschlamm, Handelsdünger und Kompost ist verboten. Bei einer massvollen Düngung mit Mist ist eine Belastung des Trinkwassers mit den erwähnten Düngestoffen auszuschliessen.
- In der Schutzzone S3 ist die Verwendung von Düngemitteln über das Mass der landwirtschaftlichen Bedürfnisse hinaus untersagt. Insbesondere darf keine Jauche auf schneebedecktem, gefrorenem oder wassergesättigtem Boden ausgebracht werden.
- Die Zwischenlagerung von Mist im Feld ist innerhalb der Schutzzonen verboten.

6.6 Verschiedene Gefahren

Das Gebiet Oberchäseren wird gemäss aktueller Angaben einmal im Jahr, jeweils im Frühling, für 2 -3 Wochen für die Beweidung durch Schafe genutzt. Zur Sicherstellung der Wasserqualität ist insbesondere die Schutzzone S1 gemäss Kapitel 6.4 einzuzäunen.

Das Gebiet Brunni wird nicht landwirtschaftlich genutzt.

Kennzeichnung

Sämtliche Wege innerhalb der Schutzzonen müssen mit dem Hinweis "Trinkwasserschutzgebiet" gekennzeichnet werden.

7. SCHUTZZONENDIMENSIONIERUNG MIT SCHUTZZONENPLAN

7.1 Allgemeine Bemerkungen

Grundwasserschutzzonen (s. Anhang 1 und 2) sollen das Wasser von Trinkwasserfassungen vor Beeinträchtigungen schützen. Sie haben sowohl die Folgen von schleichenden als auch von unfallbedingten Verunreinigungen zu berücksichtigen.

Die Zonen bestehen aus:

- Schutzzone S1: Fassungsbereich
- Schutzzone S2: Engere Schutzzone
- Schutzzone S3: Weitere Schutzzone („Pufferzone“)

7.2 Bedeutung der Schutzzonen

Schutzzonen haben sowohl die Folgen von schleichender wie auch von unfallbedingter Verunreinigung zu berücksichtigen.

Die gesetzlichen Grundlagen zur Festlegung der Schutzzonen sind in der Gewässerschutzverordnung (SR 814.201) enthalten. Im Weiteren sind die Angaben der Wegleitung Grundwasserschutz (2004) berücksichtigt.

Für die Dimensionierung bei Kluft-Grundwasser Leitern ist die Vulnerabilität des Einzugsgebiets massgebend. Somit werden spezifische Geologische, geomorphologische und hydrogeologische Kriterien innerhalb des Einzugsgebietes resp. einer Quelfassung dimensioniert. Da kein Markierversuch durchgeführt wurde, erfolgt die Dimensionierung im vorliegenden Fall für gering vulnerable Grundwasserfassungen anhand der Distanz Methode:

- Beurteilung Vulnerabilität
 - Verweildauer des Grundwassers
 - Aufbau Deckschicht
 - Infiltrationsverhältnisse
 - Heterogenität Kluftsystem

Schutzzone S1 (Fassungsbereich)

Die Ausscheidung der Schutzzone S1 soll gewährleisten, dass keinerlei Fremdstoffe in die Fassung gelangen. Sie umfasst die unmittelbare Umgebung der Fassung und soll verhindern, dass die Fassungsanlage und der für deren Bau aufgelockerte Bodenbereich beschädigt und verschmutzt werden. Bei Quelfassungen beträgt im Normalfall der Grenzabstand der Zone S1 10-20 m ab Fassungsstrang. Bei speziellen hydrogeologischen Verhältnissen, wie z.B. bei Karstgrundwasser, umfasst der Fassungsbereich auch Gebiete, die eine besonders hohe Vulnerabilität aufweisen (z.B. Klüfte und Störungszonen) und die eine nachgewiesene oder vermutete direkte hydraulische Verbindung zur Fassung besitzen. In der Zone S1 sind alle Tätigkeiten, die nicht der Wasserversorgung dienen, verboten. Allerdings sind bei allfälligen Bauarbeiten strikte Auflagen zu beachten.

Schutzzone S2 (Engere Schutzzone)

Sie soll durch Bodenfiltration gewährleisten, dass Keime und Viren von der Fassung fernbleiben, und dass schwer oder nicht abbaubare Stoffe nicht in das Grundwasser gelangen. Der Grundwasserzufluss ist ebenfalls quantitativ unverändert zu erhalten. Gemäss Wegleitung reicht für die Elimination von humanpathogenen Bakterien und Viren in Lockergesteinsaquiferen eine Verweildauer des Grundwassers im Boden von zehn Tagen aus. Bei Quelfassungen mit geringer Vulnerabilität, deren Aquifer weitgehend aus Lockergesteinen und Fels besteht, ist für die Dimensionierung der S2 grundsätzlich wie bei Lockergesteinen vorzugehen (10-Tage Grenze), wobei die mittleren Fliessgeschwindigkeiten (Abstandsgeschwindigkeiten) mittels Markierversuchen oder in Abhängigkeit zum hydraulischen Gradient zu definieren sind. Allerdings ist die Filterwirkung von Kluftaquiferen viel geringer als jene der Lockergesteine. Aus diesem Grund umfasst die S2 gemäss Gewässerschutzverordnung bei Kluftgesteinsgrundwasser jene Teile des Einzugsgebiets, die eine hohe Vulnerabilität aufweisen (konzentrierte Versickerung, keine oder geringmächtige Deckschicht). Die wichtigste Nutzungseinschränkung in der Zone S2 ist das Bauverbot, welches ein weitgehendes Ausschalten der Verunreinigungsgefahren zum Ziel hat. Grabungen, unterirdische Arbeiten, Verkehrswege und Düngung sind nur mit Auflagen gestattet. Bestehende Gefahrenherde sind zu sanieren.

Schutzzone S3 (Weitere Schutzzone)

Dieses Gebiet hat die Funktion einer Pufferzone zwischen der Zone S2 und dem angrenzenden Gewässerschutzbereich. Sie ist so zu dimensionieren, dass bei Verunreinigung z.B. aus Erdölderivaten genügend Zeit für Sanierungsmassnahmen zur Verfügung steht. Bei Lockergesteinen ist der Abstand zwischen äusserer Berandung der S3 und S2 mindestens so gross wie zwischen S2 und S1. Bei Kluftgrundwasser umfasst die Weitere Schutzzone jene Teile der Einzugsgebiete mit einer mittleren Vulnerabilität. Ist ein Zustrombereich Z_u (Gebiet, aus welchem bei niedrigem Wasserstand 90 % des Grundwassers stammt, hier nicht der Fall) ausgeschieden, entfällt bei Kluftaquiferen die Notwendigkeit einer S3, da ein gleichwertiger Schutz gewährleistet ist. Obwohl die S3 so zu dimensionieren ist, dass durch den Sickerweg zwischen Verunreinigungsstelle und Fassung die Konzentration unerwünschter Stoffe durch Abbau und/oder Verdünnung auf ein unbedenkliches Mass herabgesetzt wird, ist in der S3 eine Mengenbeschränkung wassergefährdender Stoffe zu verfügen. Als wichtige Nutzungseinschränkung ist das Verbot von Industriebauten und Materialentnahmen zu nennen.

7.3 Hydraulische Dimensionierung der Schutzzonen

Gemäss Wegleitung zur Ausscheidung von Gewässerschutzbereichen, Grundwasserschutzonen und Grundwasserschutzarealen soll ein Wasserteilchen vom äusseren Rand der Schutzzone S2 bis zum

Rand der Schutzzone S1 durchschnittlich mindestens 10 Tage im Boden verweilen, wobei aber die Länge der Schutzzone S2 innerhalb des Zuflussbereichs mindestens 100 m betragen soll.

Ausgehend von der vorliegenden hydrogeologischen Situation, dem erwarteten Einzugsgebiet beträgt die 10-Tages-Isochrone aufgrund von Erfahrungswerten in ähnlichen Einzugsgebieten rund 30 – 40 m/d. Für die Dimensionierung der Schutzzone S2 wird im vorliegenden Fall und unter Berücksichtigung präferenzierter Fliesswege von einer durchschnittlichen Fliessgeschwindigkeit von 35 m/d ausgegangen.

7.4 Umgrenzung der Schutzzonen mit Schutzzonenplan

(siehe Beilage 1: Schutzzonenplan)

Die Dimensionierung erfolgt gemäss den Vorgaben der Wegleitung Grundwasserschutz. Da keine Grundlagen zu den hydraulischen Verhältnissen vorliegen, erfolgt die Dimensionierung anhand von Erfahrungswerten aus Gebieten mit ähnlicher hydrogeologischer Situation (Kapitel 7.3).

7.4.1 Schutzzone S1 (Fassungsbereich)

Der Fassungsbereich der Grundwasserfassung wurde - dem Aufbau der Fassungsanlagen und der Mächtigkeit der Deckschichten Rechnung tragend - entsprechend dimensioniert. Der Abstand zwischen dem Standort der Trinkwasserfassung March und der Schutzzonengrenze S1 (Grenz-Abstand) beträgt 20 Meter.

7.4.2 Schutzzone S2 (Engere Schutzzone)

Der Abstand der Schutzzone S1 zum Rand der Schutzzone S2 beträgt innerhalb der Hauptzuflussbereiche ca. 350 m, so dass unter den gegebenen hydrogeologischen Bedingungen und Annahmen eine Verweildauer im Boden von zehn Tagen für ein Wasserteilchen gewährleistet ist.

7.4.3 Schutzzone S3 (Weitere Schutzzone)

Der Grenzabstand der Schutzzone S3 wird in der Regel etwa doppelt so gross gewählt wie derjenige der Engeren Schutzzone. Er beträgt im vorliegenden Fall in den Hauptzuflussrichtungen 750 m bis 800 m.

8. KONSEQUENZEN DER SCHUTZZONENAUSSCHEIDUNG AUF DIE BESTEHENDE UND GEPLANTE NUTZUNG

Im Folgenden, Kapitel 8 sind die wichtigsten Konsequenzen der Schutzzonenausscheidung umschrieben.

8.1 Raumplanung

Der Perimeter der Grundwasserschutzzone befindet sich gemäss aktuellen Nutzungsplanung in der Landwirtschaftszone sowie Reservezone unproduktiv. Mit der Ausscheidung der Grundwasserschutzzone Oberhäseren und Brunni kann künftig in diesem Gebiet keine Bauzone ausgeschieden werden.

8.2 Landwirtschaft

Für die Landwirtschaft sind die in der Schutzzone S2 notwendigen Düngeeinschränkungen für Gülle zu erwähnen.

8.3 Gebäude und Anlagen

Die Alphütten in der Schutzzone S2, welche als temporäre Ferienwohnungen genutzt werden, müssen den Gewässerschutzvorschriften angepasst werden. Dies betrifft in erster Linie die Entsorgung der Abwässer.

8.4 Einzäunung Schutzzone S1

Die Schutzzone S1 sollte vollständig im Besitze der Wasserversorgung sein und eingezäunt werden. Sie ist vor Weidegang und unbefugtem Betreten zu schützen.

9. DISKUSSION UND EMPFEHLUNGEN

Durch die Ausscheidung der Schutzzonen für die Quellwasserfassungen Oberchäseren und Brunni erhält die Wasserversorgung Golzern bedeutsame rechtliche Grundlagen zur Durchsetzung des Grundwasserschutzes im Einzugsgebiet ihres Grundwasservorkommens.

Zur frühzeitigen Erfassung von plötzlicher oder schleichender Verschmutzung wird geraten, das geförderte Quellwassers regelmässig auf dessen chemisch-bakteriologische Beschaffenheit untersuchen zu lassen.

CSD INGENIEURE AG



Remo Coldebella
Projektleiter



ppa. Michael Fuchs
Koreferent

Altdorf, den 09.03.2023

BETEILIGTE MITARBEITENDE

Remo Coldebella (Projektleiter)

Michael Fuchs (Koreferent)

[https://dialog.csd.ch/projets/ZS02827.100/Lists/Documents/CSD/07 Ergebnisse/Bericht V1/2.2 Überarbeitung Parzelle S1/Anpassung Parzelle S1 Oberchäseren/00-Hydrogeologischer Bericht SZA Oberchäseren - Brunni, WV Golzern.docx](https://dialog.csd.ch/projets/ZS02827.100/Lists/Documents/CSD/07%20Ergebnisse/Bericht%20V1/2.2%20Überarbeitung%20Parzelle%20S1/Anpassung%20Parzelle%20S1%20Oberchäseren/00-Hydrogeologischer%20Bericht%20SZA%20Oberchäseren%20-%20Brunni,%20WV%20Golzern.docx)

Aus Umweltschutzgründen druckt CSD seine Dokumente auf 100 % Recyclingpapier (ISO 14001).

Beilage 1 Schutzzonenplan, Mstb. 1:2'500

Beilage 2 Schutzzonenreglement

**Beilage 3 Resultate chemisch-physikalische und bakteriologische
Wasseranalysen**

Beilage 4 Zusammenstellung Grundeigentümer gemäss Grundbuchauszug Februar 2023

Folgende Personen und Körperschaften haben Grundeigentum innerhalb der Grundwasserschutzzone Oberchäseren:

Schutzzone	Parzellen-Nr.	Grundeigentümer Name	Grundeigentümer Adresse
S1	1995	Wassergenossenschaft Golzern	Wassergenossenschaft Golzern, 6475 Bristen
S2	1579	Peter Tresch	Peter Tresch, Golzern 41, 6475 Bristen, von Silenen UR
S2/S3	1570	Werner Walter Gnos-Indergand	Kirchstrasse 69, 6473 Silenen
S2/S3	1572	Ruth Maria Küttel-Loretz	Rigiblickstrasse 29, 6353 Weggis
S2	1580	André Leopold-Fedier	Golzern 9, 6475 Bristen
S2	1581	Peter Tresch	Golzern 41, 6475 Bristen
S2/S3	1582	Bernhard Tresch-Epp	Schattigmattstrasse 40, 6475 Bristen
S2/S3	1583	Erbengemeinschaft Frei Jauch Peter	Fruitt 6, 6475 Bristen Gesamteigentum bestehend aus: - Iwan Frei, Bachegg 4, 6375 Beckenried - Edith-Martha Zberg-Frei, Fruitt 9, 6475 Bristen - Peter paul Frei, Tramweg 37, 6414 Oberarth - Roland Anton Frei-Zurfluh, Reussstrasse 49, 6468 Attinghausen
S2	1584	Martina Zieri-Tresch	Gotthardstrasse 120, 6467 Schattdorf
S2	1585	Erbengemeinschaft Jauch Ernst	Hälteli 20, 6475 Bristen Gesamteigentum bestehend aus: - Renate Jauch, Hälteli 20, 6475 Bristen - Daniela Jauch, Hälteli 20, 6475 Bristen
S2/S3	1586	Thomas Epp	Gotthardstrasse 208, 6473 Silenen
S2/S3	1587	Lit. A: Werner Jauch-Gisler	Ruslistrasse 3, 6473 Silenen
		Lit. B: Erbengemeinschaft Jauch-Mächler Johann	Steinmattstrasse 7, 6460 Altdorf Gesamteigentum bestehend aus: - Anna Rosa Jauch-Mächler, Steinmattstrasse 7, 6460 Altdorf - Mirjam Jauch, Steinmattstrasse 27b, 6460 Altdorf - Sybylle Jauch, Obergrundstrasse 42, 6003 Luzern
S2	1588	André Leopold-Fedier	Golzern 9, 6475 Bristen
S2	1589	Lit. A: Petra Jauch-Gnos	Schattigmattstrasse 9, 6475 Bristen
		Lit.B: Mario Gnos	Schattigmattstrasse 11, 6475 Bristen
S2	1591	Peter Feier-Hartmann	Talweg 25, 6475 Bristen
S2	1595	Ruth-Maria Küttel-Loretz	Rigiblickstrasse 29, 6353 Weggis
S3	1590	Lit. A: Petra Jauch-Gnos	Schattigmattstrasse 9, 6475 Bristen
		Lit.B: Mario Gnos	Schattigmattstrasse 11, 6475 Bristen
S3	1797	Korporation Uri	Gotthardstrasse 3, 6460 Altdorf
S3	1569	Ruth Maria Küttel-Loretz	Rigiblickstrasse 29, 6353 Weggis

Folgende Personen und Körperschaften haben Grundeigentum innerhalb der Grundwasserschutzzone Brunni:

Schutzzone	Parzellen-Nr.	Grundeigentümer Name	Grundeigentümer Adresse
S1	1617	Wassergenossenschaft Golzern	Wassergenossenschaft Golzern, 6475 Bristen
S2	1597	Margaritha Tresch-Loretz	Gotthardstrasse 33, 6484 Wassen
S2	1594	Thomas Epp	Gotthardstrasse 208, 6473 Silenen
S2/S3	1797	Korporation Uri	Gotthardstrasse 3, 6460 Altdorf