



KANTON ST.GALLEN
GEMEINDE LÜTISBURG



WASSERKORPORATION GONZENBACH

**GRUNDWASSERSCHUTZZONEN UM DIE
QUELFFASSUNG GUGGENLOCH SÜD**

HYDROGEOLOGISCHER SCHUTZZONENBERICHT

11. Juni 2025



GEOLOGIEBÜRO
LIENERT & HAERING AG

Neue Industriestrasse 81 | CH-9602 Bazenheid | +41 (0)71 371 17 33
Langäckerstrasse 9 | CH-8589 Sitterdorf | +41 (0)71 461 22 82
info@haering-geo.ch | www.haering-geo.ch

Projektblatt

Projektbeteiligte

Name	Funktion	Tel. direkt	E-Mail
Roland Brunner	Projektleiter	071 566 17 37	roland.brunner@haering-geo.ch
Susanne Scheiwiller	Sachbearbeiterin	071 566 17 35	susanne.scheiwiller@haering-geo.ch

Änderungsgeschichte

Version (Datum)	Status / Änderung
10.05.2019	Version 1 / Schutzzonendossier z.Hd. WK Gonzenbach für kantonale Vorprüfung
11.06.2025	Version 2 / Überarbeitetes Schutzzonendossier nach kantonaler Vorprüfung als Entwurf z.Hd. rwt

Haftungsbeschränkung

Dieser Bericht wurde von Lienert & Haering AG verfasst. Sein Inhalt sowie die darin getroffenen Feststellungen und Empfehlungen reflektieren nach bestem Wissen und Gewissen den Kenntnisstand von Lienert & Haering AG auf Basis der Informationen, welche Lienert & Haering AG zum Zeitpunkt der Abfassung zur Verfügung standen. Dieser Bericht und Auszüge davon sind ausschliesslich für den Auftraggeber bestimmt. Allfällige Haftungsansprüche gegenüber Dritten, welche sich auf diesen Bericht berufen, werden ausdrücklich abgelehnt.

Die auszugsweise Kopie oder Wiedergabe des Berichts ist nur mit schriftlicher Zustimmung der Lienert & Haering AG erlaubt.

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
1.1 Ausgangslage.....	1
1.2 Grundwasserschutz.....	1
1.3 Auftrag / Ausgeführte Arbeiten.....	2
2. VERWENDETE UNTERLAGEN	3
3. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISS	4
3.1 Geologische Karte	4
3.2 Geologische Übersicht.....	5
3.3 Grundwasserkarte	6
3.4 Erkenntnisse aus Sondierbohrungen	6
3.5 Fazit	7
4. DIE QUELFFASSUNG GUGGENLOCH SÜD	7
4.1 Standort und technische Daten.....	7
4.2 Trinkwasserbedarf / Quellschüttungen.....	9
5. WASSERQUALITÄT	10
5.1 Allgemeines.....	10
5.2 Zusammenfassung der Trinkwasseranalysen.....	10
5.3 Weiteres Vorgehen.....	11
6. DIE GRUNDWASSERSCHUTZZONEN	11
6.1 Dimensionierung der Grundwasserschutzzonen.....	11
6.1.1 Allgemeine Bemerkungen	11
6.1.2 Veränderungen bisherige Schutzzonen - neue Schutzzonen	12
6.1.3 Zone S1	12
6.1.4 Zone S2	12
6.1.5 Zone S3	13
6.2 Liste der betroffenen Grundstücke.....	13
6.3 Gefahrenherde	13
6.4 Nutzungseinschränkungen	15
7. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN	16

ANHANG

- Nr. 1: Wassernutzung Quelfassung Guggenloch Süd
- Nr. 2: Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd
- Nr. 3: Trinkwasser-Untersuchungen inkl. Höchstwerte sowie Erläuterungen
- Nr. 4: Erläuterungen zu den Grundwasserschutzzonen
- Nr. 5: Vergleich bisherige Schutzzonen - neue Schutzzonen
- Nr. 6: Verzeichnis der betroffenen Grundstücke

1. EINLEITUNG

1.1 Ausgangslage

In der Gemeinde Lütisburg wird die Trinkwasserversorgung grösstenteils durch die Dorfkorporation Lütisburg und die Wasserversorgung Schauenberg sichergestellt, im südlichen Teil der Gemeinde liegen die Weiler Altgonzenbach und Neugonzenbach, welche getrennt durch die Thur, durch die Wasserkorporation (WK) Gonzenbach versorgt werden. Die WK Gonzenbach ist Mitglied vom Zweckverband Wasserversorgung Kirchberg-Bazenheid-Lütisburg (WV Ki-Ba-Lü). Die Administration und den Unterhalt der Wasserversorgung hat die eigenständige WK Gonzenbach an die rwt Regionalwerk Toggenburg AG übertragen.

Die WK Gonzenbach stellt einzig mit der ergiebigen **Quelfassung Guggenloch Süd** die Trinkwasserversorgung im Versorgungsgebiet Alt- und Neugonzenbach sicher. Die durchschnittliche Schüttung der Quelfassung Guggenloch Süd beträgt ca. 330 l/min, dies entspricht einem Ertrag von ca. 173'000 m³/Jahr. Der Wasserverbrauch der WK Gonzenbach beträgt im Schnitt der letzten Jahre rund 22'000 m³/Jahr. Überschüssiges Quellwasser wird an die WV Ki-Ba-Lü abgegeben.

1.2 Grundwasserschutz

Öffentliche Wasserversorgungen müssen gemäss Art. 20 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) [16] zum Schutz des Grundwassers Schutzzonen um Grundwasser- und Quelfassungen ausscheiden. Die Grundwasserschutzzonen haben die Aufgabe, das Grund- und Quellwasser im Einzugsgebiet von Trinkwasserfassungen vor Verunreinigungen zu schützen. Die Dimensionierung der Schutzzonen ist vor allem von den Fliessverhältnissen, d.h. von den Fliessrichtungen und den Fliessgeschwindigkeiten des Grundwassers abhängig.

Die Schutzzonen um die Quelfassung Guggenloch Süd wurden 1987 / rev. 1992 durch das Büro für Hydrogeologie Dr. Peter P. Angehrn AG, Degersheim, festgelegt [2] und sind seit der Genehmigung durch das Baudepartement am 19. September 1994 rechtskräftig.

Seit der Erarbeitung der Schutzzonenunterlagen haben verschiedene Grundlagen für die Ausscheidung der Schutzzonen eine Änderung erfahren. Mit Beschluss vom 24. Januar 1991 trat am 1. November 1992 das revidierte Gewässerschutzgesetz (GSchG) [16] und mit Beschluss vom 28. Oktober 1998 am 1. Januar 1999 die Gewässerschutzverordnung (GSchV) [17] in Kraft. Zudem wurde 2004 vom BUWAL (heute BAFU) die Wegleitung Grundwasserschutz [7] herausgegeben, in welcher das Ausscheidungsverfahren umfassend erläutert wird. Gestützt auf die neuen rechtlichen Grundlagen muss auch das kantonale Schutzzonenreglement regelmässig überarbeitet werden.

Im Kanton St.Gallen wird die Ausscheidung der Schutzzonen im Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (GSchVG; sGS 752.2 [14]) vom 11. April 1996 in den Artikel 29 - 34 sowie in der Verordnung zum Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (GSchVV; sGS 752.21 [15]) vom 21. Januar 1997 geregelt. In Art. 29 der GSchVG ist festgehalten, dass die politische Gemeinde die Schutzzonen ausscheidet.

Die Gewässerschutzverordnung [17] vom 28. Oktober 1998 gilt für alle Grundwasserschutz zonen, also auch für diejenigen, die vor dem 1. Januar 1999 in Kraft gesetzt wurden. Im Hinblick auf die rechtliche Handhabung empfiehlt deshalb die Wegleitung Grundwasserschutz, *'bestehende Schutzzonenpläne und die zugehörigen Reglemente auf ihre Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Wegleitung zu überprüfen und dem neuesten Stand anzupassen'*.

1.3 Auftrag / Ausgeführte Arbeiten

Im Oktober 2018 erteilte die rwt im Namen der WK Gonzenbach unserem Büro den Auftrag, die bestehenden Schutzzonenunterlagen um die Quelfassung Guggenloch Süd unter Berücksichtigung der Gewässerschutzverordnung, der Wegleitung Grundwasserschutz und der in der Zwischenzeit neu gewonnenen Erkenntnisse (Wasseranalysen, Fördermengen, Neuvermessung der Fassungsanlagen, Veränderungen im Gefahrenkataster) zu überarbeiten.

Am 3. Oktober 2018 fand eine erste Besichtigung der Quelle Guggenloch Süd mit den Teilnehmern René Rüttimann (Geschäftsleiter rwt), Jakob Bleiker (Präsident WK Gonzenbach), Peter Siebenhaar (damaliger Wasserwart WK Gonzenbach) und Roland Brunner (Geologiebüro Lienert & Haering AG) statt. Anlässlich dieser Feldbegehung wurden die anstehenden Aufgaben und das weitere Vorgehen diskutiert.

Für die Revision der Schutzzonenunterlagen wurden bei der rwt und der WK Gonzenbach die vorhandenen Wasseranalysen, die Schüttungsmessungen sowie Angaben zur Wassernutzung der Quelfassung Guggenloch Süd angefordert. Anschliessend wurden die vorhandenen Unterlagen ausgewertet.

Für die Neuvermessung der Quelfassung wurde am 14. November 2018 die Fassungsleitung durch die Firma K. Lienhard AG geortet und mit der Kamera befahren. Aufgrund von starkem Wurzeleinwuchs im gesamten Fassungsstrang musste das Vorhaben nach 42.9 m abgebrochen werden. Aus diesem Grund wurde der Fassungsstrang am 23. November 2018 durch die Firma Enderli AG, Henau, gespült und die Wurzeln mit einem Roboter entfernt. Im Anschluss wurde der Fassungsstrang durch die Firma K. Lienhard AG erneut geortet sowie mit der TV-Kamera befahren.

Das Gefahrenkataster innerhalb der Grundwasserschutz zonen wurde am 11. Dezember 2018 durch Roland Brunner aufgenommen.

2019 wurden die Schutzzonenunterlagen durch die Gemeinde Lütisburg dem Kanton zur Vorprüfung zugestellt. Im Rahmen der internen Vernehmlassung beim Kanton wurde festgestellt, dass für das Schwimmbad Kinderdörfli ein Interessenskonflikt mit der Trinkwasserfassung besteht [23]. Zur Verbesserung der Situation wurden durch das Amt für Umwelt (AFU) betriebliche und bauliche Massnahmen angeordnet. Die Schutzzonenüberarbeitung wurde sistiert.

Diese Massnahmen wurden in den folgenden Jahren überwiegend umgesetzt [22] und die Vorprüfung vom Kanton abgeschlossen [24]. Zur Aufnahme der aktuellen Situation führte Susanne Scheiwiler am 15. Mai 2025 eine Begehung beim Schwimmbad Kinderdörfli mit Werner Künzli (Hauswart Kinderdörfli) durch. Die Schutzzonenunterlagen wurden anschliessend an die aktuellen Gegebenheiten angepasst.

Dem vorliegenden Schutzzonendossier, bestehend aus hydrogeologischem Schutzzonenbericht, Schutzzonenreglement und Schutzzonenplan, liegen die rechtskräftigen Schutzzonenunterlagen von 1987/92 [2] zu Grunde. Die bestehenden Schutzzonenunterlagen wurden unter Berücksichtigung der Gewässerschutzverordnung [17], der Wegleitung Grundwasserschutz [7], der Vollzugshilfe "Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen" [8] und der in der Zwischenzeit neu gewonnenen Erkenntnisse überarbeitet. Das Schutzzonenreglement basiert auf dem kantonalen Muster-Schutzzonenreglement mit Stand 1. Oktober 2021 [25].

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

BAMOS AG

[1] Chemische und bakteriologische Trinkwasseranalysen

BÜRO FÜR HYDROGEOLOGIE DR. PETER P. ANGEHRN AG

[2] 1987: Ausscheidung der Schutzzonen für die Quellwasserfassung Guggenloch Süd

BUNDESAMT FÜR LANDESTOPOGRAFIE SWISSTOPO

[3] Geologischer Atlas der Schweiz

BUNDESAMT FÜR UMWELT, BAFU UND BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, BLW

[4] 2011: Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft

BUNDESAMT FÜR UMWELT, BAFU UND BUNDESAMT FÜR VERKEHR, BAV

[5] 2014: Entwässerung von Eisenbahnanlagen; Richtlinie

[6] 2016: Chemische Vegetationskontrolle auf und an Gleisanlagen; Richtlinie

BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT, BUWAL; HEUTE BUNDESAMT FÜR UMWELT, BAFU

[7] 2004: Wegleitung Grundwasserschutz

[8] 2012: Vollzugshilfe Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen

FACHVERBAND FÜR WASSER, GAS UND WÄRME, SVGW

[9] 1989: Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb von Quelfassungen

[10] 2005: Richtlinien für die Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung

[11] 2023: Leitlinie für gute Verfahrenspraxis in Trinkwasserversorgungen

FHS KANAL-TV AG

[12] Aufnahmen Kanal-TV Schwimmbad Kinderdörfli; Pläne und Protokolle

GESETZSAMMLUNG DES KANTONS ST. GALLEN

[13] 1990: Gesetz über die Gewässernutzung (sGS 751.1; GNG)

[14] 1996: Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (sGS 752.2; GSchVG)

[15] 1997: Verordnung zum Vollzugsgesetz zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung (sGS 752.21; GSchVV)

GESETZGEBUNG DES BUNDES

[16] 1991: Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (SR 814.20; Gewässerschutzgesetz, GSchG)

[17] 1998: Gewässerschutzverordnung (SR 814.201; GSchV)

[18] 2005: Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen vom 18. Mai 2005 (SR 814.81; Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV)

- [19] 2010: Verordnung vom 12. Mai 2010 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (SR 916.161; Pflanzenschutzmittelverordnung, PSMV)
- [20] 2016: Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen vom 16. Dezember 2016 (SR 817.022.11; TBDV)

KANTON ST. GALLEN, AMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND VETERINÄRWESEN, AVSV

- [21] Chemische und bakteriologische Trinkwasseranalysen

KANTON ST. GALLEN, AMT FÜR UMWELT, AFU

- [22] 2024: Stand Umsetzung Gewässerschutzmassnahmen Schwimmbad Kinder Dörfli und weiteres Vorgehen

KANTON ST. GALLEN, AMT FÜR WASSER UND ENERGIE, AWE

- [23] 2019: Lütisburg: Quellwasserfassung "Guggenloch Süd"; Überarbeitung der Grundwasserschutzzonen, Stand der Vorprüfung
- [24] 2024: Lütisburg: Quellwasserfassung "Guggenloch Süd"; Überarbeitung der Grundwasserschutzzonen, Vorprüfung
- [25] Muster-Schutzzonenreglement 2021
- [26] Informationen Bohrprofile

KANTON ST. GALLEN, KANTONALES GEOPORTAL

- [27] 2025: Gewässerschutzkarte, Grundwasserkarte

KINDERDÖRFLI LÜTISBURG

- [28] 2025: Chemikalienkonzept inkl. Pläne

WASSERKORPORATION GONZENBACH / RWT

- [29] Angaben zur Wasserbeschaffung und zur Wasserabgabe
- [30] Schüttungsmessungen
- [31] Wasserproben

3. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

3.1 Geologische Karte

Die Abb. 3.1 zeigt einen Ausschnitt aus dem geologischen Atlas der Schweiz [3] im erweiterten Umfeld der Quelle Guggenloch Süd sowie die Lage der überarbeiteten Schutzzonenumgrenzungen (rote Linien). Daraus ist ersichtlich, dass sich die Quelle am nördlichen Abhang zum Gonzenbach im Gebiet von Molassefels befindet. Der Gonzenbach hat sich in diesem Bereich in den Molassefels eingefressen. In der südlich davon liegenden Ebene im Gebiet Altgonzenbach ist Fels unter geringer Moränenbedeckung kartiert. Westlich davon sind Moränenablagerungen eingetragen, östlich davon der Molassefels.

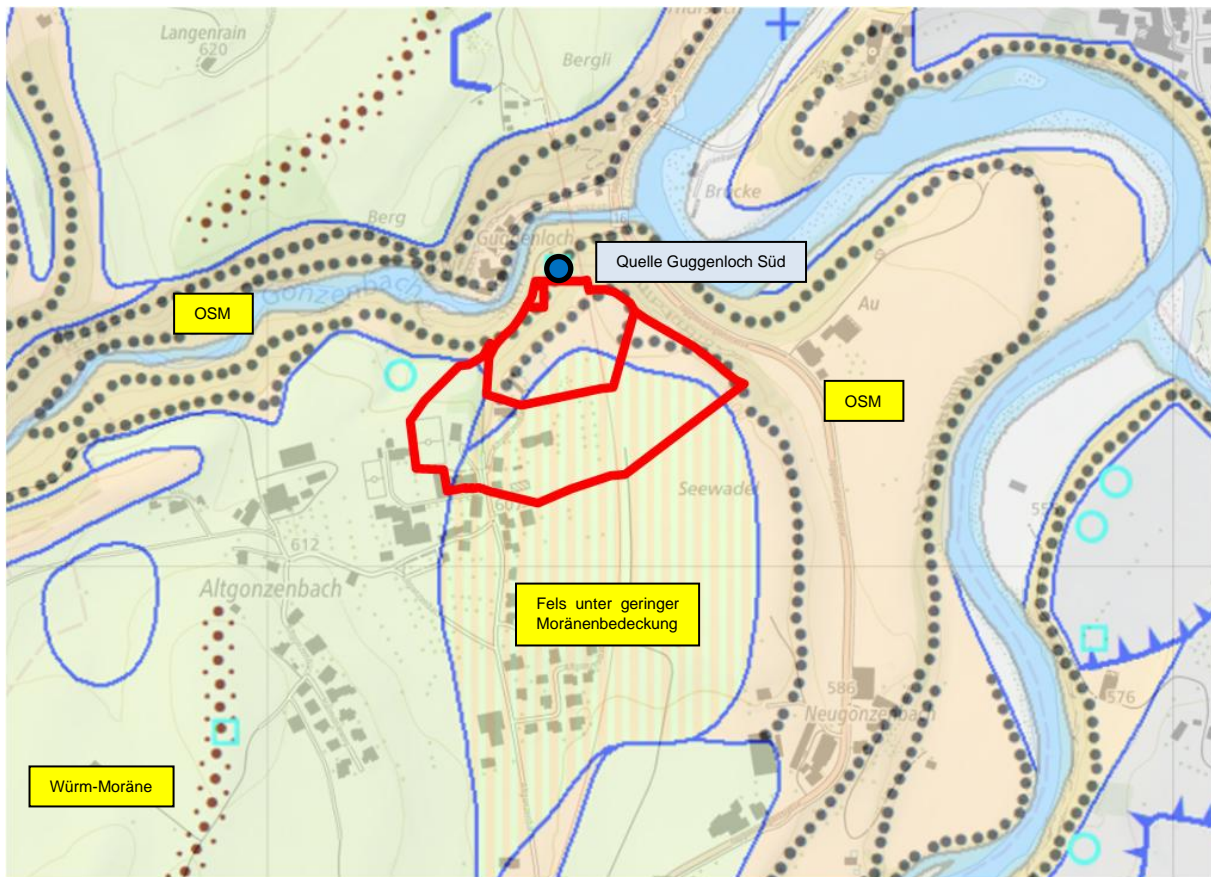


Abb. 3.1: Ausschnitt aus geologischer Karte [3] mit Lage der überarbeiteten Schutzzonenumgrenzungen (rote Umgrenzungen)

3.2 Geologische Übersicht

Der Felsuntergrund im Gebiet Gonzenbach besteht aus Gesteinsschichten der Oberen Süsswassermolasse (OSM). Die Molasseschichten werden durch die Krinauer Schichten aufgebaut, die hauptsächlich aus buntem Kalk / Dolomitnagelfluh mit trennenden Mergel- / Sandsteinhorizonten bestehen. Die Sedimente wurden vor mehreren Millionen Jahren in mehreren Schuttfächern entlang des damaligen Alpenkamms ins Vorland geschüttet. Der in ruhigerem Wasser eingeschwemmte Silt und Ton bildete sich zu Mergelfels mit einzelnen Sandsteinbänken. Das grobkörnige Material aus Kies und Sand wurde im Laufe der Zeit durch Überlagerung und Diagenese zu Nagelfluh und Sandstein verfestigt.

Während der letzten grossen Vergletscherung (Würm-Vergletscherung vor 10'000 Jahren) war diese Gegend von mächtigen Eismassen überzogen, weshalb der Molassefels heute grossflächig von Grund- und Seitenmoränen überdeckt wird. Moränen bestehen aus Material verschiedener Körnungsgrosse, von Ton über Sand bis zu grösseren Gesteinsblöcken. Das Material ist jedoch durchmischt und weist in der Regel keine Sortierung oder Schichtung nach der Grösse auf. Moränen sind meist kompakt gelagert, weshalb sie in der Regel mässig bis schlecht durchlässig sind. Lokal auftretende schwach verfestigte, kiesig-sandige Moränen können gute Wasserleiter bilden. Der Übergang von kiesigen zu tonigen Schichten kann im Bereich von wenigen Metern liegen.

3.3 Grundwasserkarte

In der kantonalen Grundwasserkarte (vgl. Abb. 3.2) sind in diesem Gebiet keine Grundwasserleiter eingetragen.

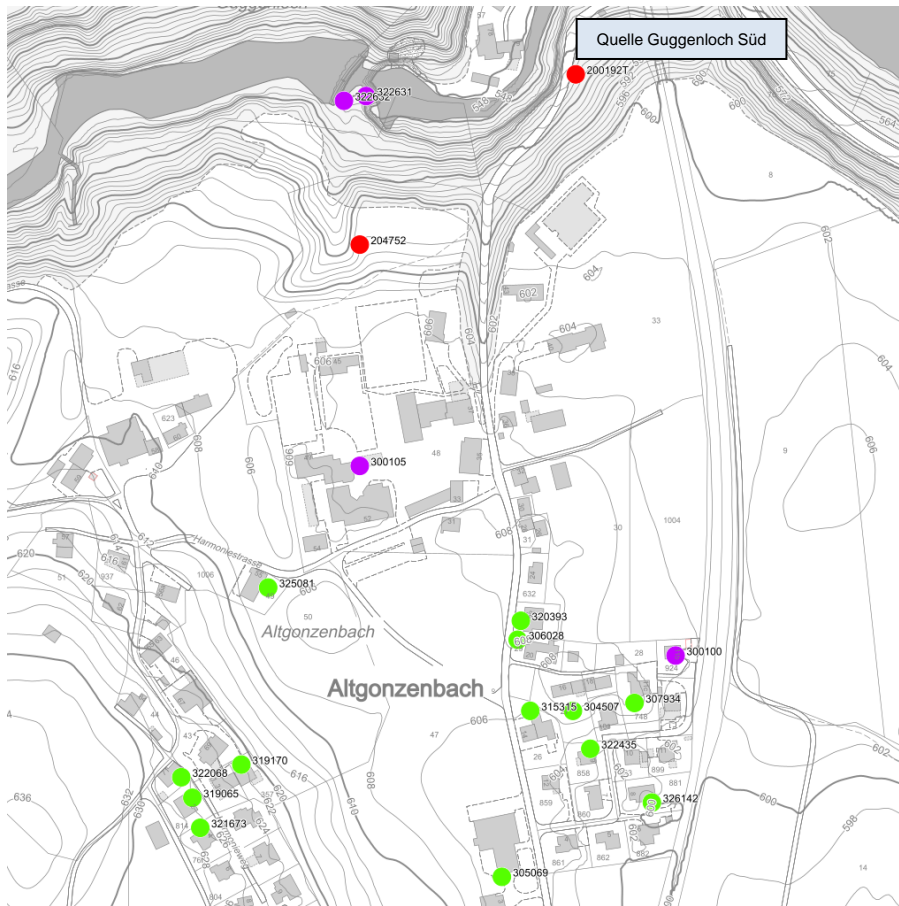


Abb. 3.2: Ausschnitt aus Grundwasserkarte [27]

3.4 Erkenntnisse aus Sondierbohrungen

Gemäss der Grundwasserkarte (vgl. Abb. 3.2) sind im Gebiet Altgonzenbach einige Bohrungen abgeteuft worden (violette und grüne Punkte). Gemäss den Bohrprofilen dieser Bohrungen [26] liegen folgende Kenntnisse vor:

- Bei den Kernbohrungen mit der Objekt Nr. 322631 und 322632 im Gonzenbach wurde nach dem Beton in geringer Tiefe der Molassefels (Nagelfluh) angebohrt. Bei den Kernbohrungen mit der Objekt Nr. 300100 und 300105 sind leider keine Daten vorhanden.
- Bei den Erdwärmesondenbohrungen im Weiler Altgonzenbach (südöstlich auf Abb. 3.2) wurde jeweils unter der Deckschicht eine Moränenablagerung angetroffen und anschliessend der Fels. Gemäss den vorliegenden Protokollen wurde teilweise sandig-kiesiges Material beschrieben. Die Beschreibung des Bohrgutes von Erdwärmesondenbohrungen ist allerdings mit Vorsicht zu betrachten. Der Molassefels wurde zwischen 15 bis 30 m angetroffen.

- Bei den Erdwärmesondenbohrungen am Harmoniweg (am Hang westlich vom Weiler Altgonzenbach; südwestlich auf Abb. 3.2) wurde der Fels bereits in 4 – 8 m Tiefe angetroffen. Darüber wurden Moränenablagerungen beschrieben.

Bezüglich Grundwasser geben die Bohrungen keine Informationen. Es ist somit nicht möglich, Angaben bezüglich Grundwassermächtigkeiten resp. -flussrichtungen in diesem Gebiet her zuleiten.

3.5 Fazit

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den Sondierbohrungen sowie den Höhenverhältnissen ist davon auszugehen, dass bei der Quelle Guggenloch Süd das unmittelbar über dem Molassefels in gut durchlässigen Moränenablagerungen fließende Grundwasser gefasst ist.

4. DIE QUELLFASSUNG GUGGENLOCH SÜD

4.1 Standort und technische Daten

Die Brunnenstube Guggenloch Süd (Koordinaten: 2'723'303 / 1'250'339) liegt nördlich von Altgonzenbach zwischen dem Gonzenbach und dem SBB-Viadukt unmittelbar an der Steigstrasse. Die Brunnenstube liegt am Wegrand auf der Grenze der Grundstücke Nr. 34 (derzeitiger Eigentümer: Politische Gemeinde Lütisburg, Flawilerstr. 17, 9604 Lütisburg) und Nr. 60 (derzeitiger Eigentümer: Wick-Stadler Franz, Altgonzenbach 58, 9601 Lütisburg Station) auf rund 567 m ü.M.

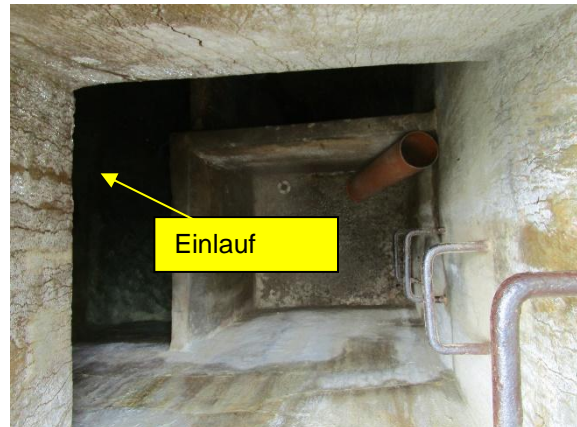


Abb. 4.1 + 4.2: Brunnenstube Guggenloch Süd (Fotos L&H 3.10.2018)



Abb. 4.3: Brunnenstube Guggenloch Süd
(Foto L&H 3.10.2018)

In die mit einem abschliessbaren Sicherheitsdeckel (Pilzdeckel) versehene Brunnenstube mündet ca. 1 - 1.5 m unter Terrain die 45.5 m lange Zementrohr-Fassungsleitung (\varnothing 200 mm). Die Fassungsleitung besteht ab Schacht bis 36.4 m aus Vollrohren. Bei der 2. Kamerabefahrung waren stellenweise Reste von ehemaligen Wurzeleinwüchse sichtbar (nach 5.0 m, 6.5 m, 7.1 m und 7.8 m). Ab 10 m sind Wurzeleinwüchse bei den undichten Rohrstössen vorhanden, zudem waren bei 20 m im Bereich der Fugen auf einer Länge von rund 4 m Einwüchse ersichtlich. Ab 36.4 m sind Sickerrohre auf einer Länge von 9.1 m vorhanden. Die Löcher der Sickerrohre wurden von Hand gespitzt. Bei den ersten Metern der Sickerrohre sind die Löcher ausschliesslich hangseitig gespitzt worden, ab 37.2 m sind die Löcher hangseitig und am Scheitel der Rohre gespitzt. Nach 45.5 m endet die Quelle mit grossen Steinen. Der grösste Teil des Quellwassers wird am Rohrende gefasst.



Abb. 4.4 + 4.5: Fassungsleitung Guggenloch Süd (Fotos K. Lienhard AG 23.11.2018)

Die TV-Aufnahmen nach der Spülung haben gezeigt, dass die Fassungsleitung allgemein in einem guten Zustand ist. Die Rohrstösse sind aber teilweise undicht wie die Wurzeleinwüchse belegen.

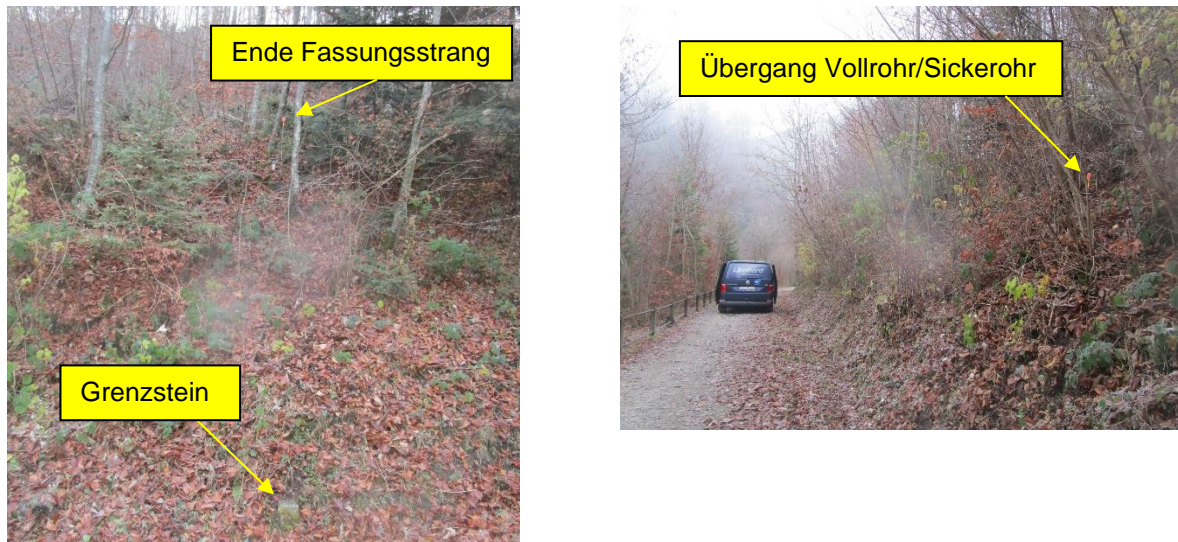


Abb. 4.6 + 4.7: Absteckung Fassungsstrang Guggenloch Süd (Fotos L&H 23.11.2018)

Das Quellwasser der Quelfassung Guggenloch Süd wird von der Brunnenstube in das Quellwasserpumpwerk (QWPW) Gonzenbach mit 20 m³ Reservoir abgeleitet. Im QWPW Gonzenbach wird die Trübung überwacht und das Quellwasser vor der Einspeisung ins Netz mittels UV-Anlage aufbereitet.

Die Fassungsanlage entspricht weitgehend den Anforderungen des SVGW. Langfristig gesehen empfehlen wir die Fassungsleitung im Bereich der Vollrohre wegen den Versätzen bei den Rohrstössen sowie allfällig bei den Sickenrohren wegen den Wurzeleinwüchsen zu ersetzen.

4.2 Trinkwasserbedarf / Quellschüttungen

Wasserbedarf

Die WK Gonzenbach versorgt die Haushalte von Altgonzenbach, das Kinderdörfli Lütisburg und die Haushalte von Neugonzenbach bis Lütisburg Station mit Trink- und Brauchwasser. Der jährliche Wasserverbrauch beträgt im Schnitt rund 22'000 m³. Mit der Quelfassung Guggenloch Süd kann der gesamte Bedarf an Trink- und Brauchwasser der WK Gonzenbach gedeckt werden. Überschüssiges Quellwasser wird an die WV Ki-Ba-Lü abgegeben (rund 75'000 m³/Jahr). Die Daten der Wassernutzung sind im Anhang Nr. 1 zusammengestellt.

Quellschüttungen

Die Schüttung der Quelfassung Guggenloch Süd wird durch die WK Gonzenbach seit mehreren Jahren regelmässig gemessen. Gemäss den Schüttungsmessungen der Jahre 2014 – 2025 (vgl. Tabelle Anhang Nr. 2) weist die Quelfassung Guggenloch Süd eine mittlere Schüttung von rund 330 l/min auf, dies entspricht rund 475 m³/Tag bzw. ca. 173'000 m³/Jahr. Die maximale Schüttung betrug 700 l/min und die minimale 106 l/min.

Quelleinzugsgebiet

In Kirchberg, Messstation auf 695 m ü.M., beträgt die langjährige Niederschlagsmenge im Mittel 1'213 mm. Die Quelfassung Guggenloch Süd liegt auf rund 570 m ü.M. Rund 1/3 des Niederschlags versickert in den Boden bzw. in den Grundwasserleiter. Daraus lässt sich eine Grundwasserneubildung von rund 8 - 9 l/min pro ha berechnen, das Einzugsgebiet der Quelfassung Guggenloch Süd beträgt somit rund 39 ha. Mit den überarbeiteten Schutzzonen werden rund 5.3 ha des Einzugsgebietes abgedeckt.

5. WASSERQUALITÄT

5.1 Allgemeines

Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Grundwassers werden durch das Locker- und Festgestein sowie durch die Bodenschichten im Einzugsgebiet beeinflusst. Menschliche Einflüsse, vor allem Abgänge aus Haushalt, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft, können die Wasserqualität beeinflussen.

In der Verordnung über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (TBDV [20]) und im Anhang 2 Ziff. 22 der GSchV [17] werden die chemischen und bakteriologischen Mindestanforderungen an Trinkwasser definiert. Bei einer Überschreitung der definierten Höchstwerte wird das Trinkwasser von der Kontrollbehörde beanstandet.

5.2 Zusammenfassung der Trinkwasseranalysen

Für die Beurteilung der Wasserqualität der Quelfassung Guggenloch Süd standen uns aus den Jahren 2008 - 2024 19 bakteriologische und neun chemische Rohwasseranalysen zur Verfügung. Die Daten sind im Anhang Nr. 3 zusammengestellt. Die Wasserproben wurden im QWPW Gonzenbach vor der UV-Anlage entnommen. Zudem liegen zahlreiche Messungen der Feldparameter elektrische Leitfähigkeit, Wassertemperatur und pH-Wert über mehrere Jahre vor.

Allgemeine Parameter:

Das Quellwasser ist farblos und die Trübung liegt unter dem Höchstwert von 1 TE/F.

Die elektrische Leitfähigkeit, die Wassertemperatur und der pH-Wert sind ziemlich konstant und schwanken nur in einer geringen Bandbreite (vgl. Abb. 5.1).

Mit einer Gesamthärte von 35 - 41°fH ist das Wasser als hart einzustufen.

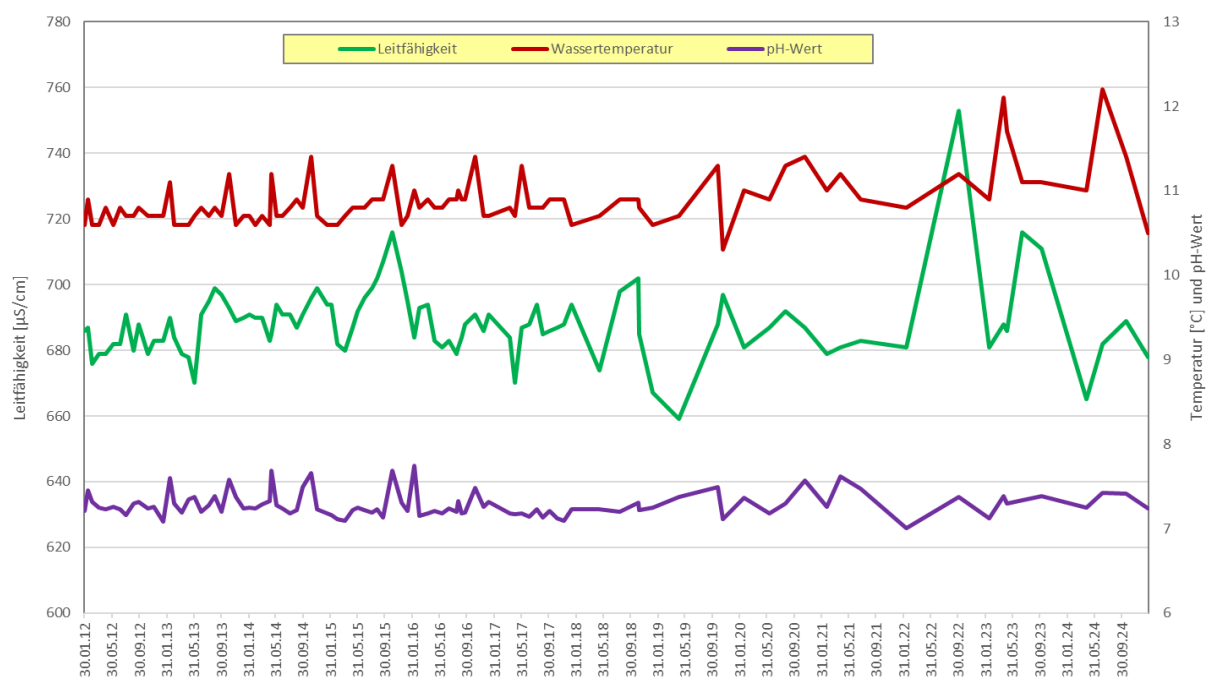


Abb. 5.1: Verlauf elektrische Leitfähigkeit, Wassertemperatur und pH-Wert im Zeitraum 2012 bis 2025

Chemie:

Die Calcium- und Magnesiumkonzentrationen sind in einem üblichen Bereich. Die Chloridkonzentration liegt zwischen 10 und 17 mg/l und die Nitratkonzentration zwischen 9 und 13 mg/l, womit beide Parameter deutlich unter den einzuhaltenden Höchstwerten liegen. Die Sulfatkonzentration lag – sofern überhaupt nachgewiesen – unter 7 mg/l. Ammonium und Nitrit waren – sofern untersucht – nicht nachweisbar.

Bakteriologie:

In bakteriologischer Hinsicht war das nicht aufbereitete Quellwasser mit Ausnahme einer erhöhten Gesamt-Keimzahl in der Probe vom 8. April 2008 sowie dem Nachweis einer Enterokokke in der Probe vom 5. November 2018 stets von einwandfreier Trinkwasserqualität.

Pflanzenschutzmittel, Abwassertracer:

Im November 2011 wurde das Quellwasser auf Pflanzenschutzmittel analysiert. Dabei wurden Atrazin, Desethylatrazin, Simazin, Terbutylazin und 2,6-Dichlorbenzamid nachgewiesen. Die Summe der gemessenen Konzentrationen lag mit 0.137 µg/l über den Anforderungen an Grundwasser, das als Trinkwasser verwendet wird (0.1 µg/l).

Am 7. November 2018 wurde das Quellwasser auf Abwassertracer und Pflanzenschutzmittel analysiert. Dabei wurden Spuren von Atrazin, Desethylatrazin, Desisopropylatrazin, Simazin, 2,6-Dichlorbenzamid und Chloridazonmethyldesphenyl nachgewiesen. Die Summe der gemessenen Konzentrationen lag mit 0.078 µg/l unter den Anforderungen. Zudem wurde in dieser Probe der Arzneiwirkstoff Diclofenac mit einer Konzentration von 0.061 µg/l nachgewiesen.

5.3 Weiteres Vorgehen

Das für die Trinkwasserversorgung genutzte Quellwasser soll weiterhin mittels UV-Anlage aufbereitet werden. Im Interesse einer optimalen Trinkwasserkontrolle ist die bakteriologische und chemische Qualität des Quellwassers regelmässig (gemäss Programm Selbstkontrolle der WV Ki-Ba-Lü) zu untersuchen. Aufgrund des Bahngleises und den Nutzungen im Einzugsgebiet empfehlen wir, das Quellwasser auch regelmässig auf Pflanzenschutzmittel und Abwassertracer zu analysieren.

6. DIE GRUNDWASSERSCHUTZZONEN

6.1 Dimensionierung der Grundwasserschutz zonen

6.1.1 Allgemeine Bemerkungen

Zusammenfassende Informationen zu den Themen 'Ziel und Zweck der Schutz zonen', 'Dimensionierungsgrundsätze', 'Einschränkungen in den Schutz zonen' und 'Anforderungen an den Schutz zonenplan' finden sich im Anhang Nr. 4 unter 'Erläuterungen zu den Grundwasserschutz zonen'.

6.1.2 Veränderungen bisherige Schutzzonen - neue Schutzzonen

Die neuen Schutzzonen stützen sich auf die bisherigen, rechtskräftig ausgeschiedenen Schutzzonen. Die Überprüfung der Schutzzonen unter Berücksichtigung der Wegleitung Grundwasserschutz und der Neuvermessung der Fassungsleitung erforderten eine Anpassung der hydrogeologischen und praktischen Umgrenzungen der Zonen S1, S2 und S3.

Im nördlichen Bereich konnten die Schutzzonen S1, S2 und S3 aufgrund der Neuvermessung der Fassungsleitung verkleinert werden. Der effektive Fassungsbereich liegt im steilen Gelände höhenmässig über dem Weg (Steigstrasse), weshalb der Weg neu weitgehend ausserhalb der Schutzzonen liegt. Die Reduktion in westlicher Richtung resultiert auch aus der Neuvermessung der Fassungsleitung. In südlicher Richtung wurden die gesetzlich minimal geforderten 100 m Abstand von Zone zu Zone (wie bereits im Bericht 1987/92 festgehalten) bei der hydrogeologischen Umgrenzung angewendet. Die praktische Umgrenzung umhüllt die hydrogeologische Umgrenzung, weshalb lokal der Abstand von Zone zu Zone bei der praktischen Umgrenzung kleiner als 100 m sein kann. In südlicher Richtung resultiert daraus auch eine Verkleinerung der Zone S3.

Die Veränderungen zwischen den bisherigen Schutzzonen und den neuen Schutzzonen sind im Plan im Anhang Nr. 5 ersichtlich.

6.1.3 Zone S1

Die Zone S1 soll verhindern, dass Trinkwasserfassungen sowie deren unmittelbare Umgebung beschädigt oder verschmutzt werden. Es sollten keinerlei Fremdstoffe (z.B. tierische Dünger) direkt in die Fassung gelangen, ohne dass Eliminations- oder Reinigungsvorgänge wirksam werden können.

Die Zone S1 wurde im Zuströmbereich mit einem Abstand von 10 m ab Fassungsleitung (Sickerrohre) festgelegt. Westlich wurde die Umgrenzung aufgrund des Hanggefälles kleiner ausgeschieden und auf die Grundstücksgrenze gelegt, welche den Wegrand bildet. Innerhalb dieser Fläche sind nur Nutzungen zulässig, die der Wasserversorgung dienen. Der unverletzten Humusdecke und dem Wald kommen eine wichtige Schutz- und Reinigungsfunktion zu. Die Zone S1 ist mit geeigneten Massnahmen zu markieren.

6.1.4 Zone S2

Massgebend für die Dimensionierung der Zone S2 ist die mittlere Verweildauer in der Zone S2. Die GSchV (Anhang 4 Ziffer 123) verlangt, dass *'die Fliessdauer des Grundwassers vom äusseren Rand der Zone S2 bis zur Grundwasserfassung ... mindestens zehn Tage beträgt'*. Zudem muss der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 in der Zuströmrichtung mindestens 100 m betragen.

Gemäss den vorhandenen Informationen ist von einem Grundwasserfluss in kiesig-sandigen Moränenablagerungen über dem Molassefels auszugehen. In diesen Schichten ist mit Fliessgeschwindigkeiten von weniger als 10 m/Tag zu rechnen, weshalb – unter Berücksichtigung der Topographie – der Abstand von der Fassungsleitung zur hydrogeologischen Umgrenzung der Zone S2 in Zuflussrichtung mit maximal 110 m dimensioniert wurde.

6.1.5 Zone S3

Die Zone S3 bildet eine Pufferzone um die Zone S2. Sie gewährleistet den Schutz vor Anlagen und Tätigkeiten, die ein besonderes Risiko für das Grundwasser bedeuten (z.B. Materialabbau, Gewerbe- und Industriebetriebe) und soll es ermöglichen, dass bei unmittelbar drohender Gefahr (z.B. bei einem Unfall mit einem Gefahrgut) für die erforderlichen Interventions- oder Sanierungsmassnahmen genügend Zeit und Raum zur Verfügung stehen.

Stromaufwärts wurde der Abstand von der hydrogeologischen Umgrenzung der Zone S2 zur hydrogeologischen Umgrenzung der Zone S3 in Zuflussrichtung mit den gesetzlich minimal verlangten 100 m dimensioniert.

6.2 Liste der betroffenen Grundstücke

Die Liste mit den Adressen der Grundeigentümer, deren Grundstücke durch die Grundwasserschutzzonen tangiert werden, ist im Anhang Nr. 6 zusammengestellt.

6.3 Gefahrenherde

Der Stand der Umsetzung der Besonderen Bestimmungen und der Übergangsbestimmungen im bisherigen Schutzzonenreglement (vom Gemeinderat erlassen am 11. Januar 1993) ist im Beiblatt zum Schutzzonenreglement zusammengestellt. Die aktuellen Gefahrenherde werden nachfolgend erläutert:

Schwimmbad Kinderdörfli

Das Schwimmbad vom Kinderdörfli liegt mit dem Gebäude für Umkleidung, den WC-Anlagen, dem Chemikalienraum und dem Technikraum mit der Wasseraufbereitung in der Zone S2. Im Zusammenhang mit der Schutzzonenüberarbeitung wurden in Zusammenarbeit mit der Abteilung "Betrieblicher Umweltschutz" vom AFU beim Schwimmbad Kinderdörfli diverse Massnahmen zur Verbesserung des Grundwasserschutzes vorgenommen.

Chemikalien

Das Desinfektionsverfahren wurde auf das Salzelektrolyse-Verfahren umgestellt. Zudem wurde ein Lagerkonzept für wassergefährdende Flüssigkeiten gemäss dem Minimierungsgebot für gelagerte Chemikalien erarbeitet und umgesetzt. Auf Überwinterungschemikalien wird seither verzichtet. Im Chemikalienraum sind max. 800 kg Natriumchlorid, ein Rikutec-Tank mit Schwefelsäure, die WAPO Chloranlage sowie noch einzelne Kanister mit Putzmittel über einer Auffangwanne vorhanden. Der Chemikalienraum verfügt über einen dichten Boden ohne Ablauf.

Der Vorrat an Chemikalien wird im unterirdischen Anbau nördlich an das Gebäude Assek.Nr. 32 auf dem Grundstück Nr. 48 in der Zone S3 gelagert. Die Lagerung erfolgt in geschlossenen Gebinden und in Auffangwannen.

Beckenentleerung

Die jährliche Beckenentleerung erfolgt seit den Sanierungsarbeiten in die Schmutzwasserkanalisation. Die bisherige Entleerung in das Bord an der Steigstrasse wurde verschlossen.

Schmutzwasserleitungen

Das Abwasser der WC-Anlagen und der Dusche gelangen in einen Schacht nordwestlich des Gebäudes. Von diesem Schacht führt eine Leitung in den Abwasserbehälter an der westlichen Gebäudeecke (alte Güllegrube). Der Abwasserbehälter wurde mit einer Trennwand unterteilt, der grössere Teil wird als Ausgleichbecken für das überschwappende Wasser im Schwimmbad genutzt. Der frühere Notüberlauf aus diesem Teil in das Bord an der Steigstrasse wurde verschlossen.

Sämtliche Leitungen sowie die Schächte wurden in den letzten Jahren mittels Kanal-TV und Dichtheitsprüfungen überprüft. Sofern nötig wurden Sanierungsarbeiten durchgeführt.

Massnahmen:

Der Abwasserbehälter, der Schacht und die Leitungen müssen gemäss dem Schutzzonenreglement alle fünf Jahre auf die Dichtheit kontrolliert werden. Allfällige Mängel sind umgehend zu beheben.

Schmutzwasserleitungen

In der Zone S2 wird vom Abwasserbehälter des Schwimmbads das Abwasser mit einer einwandigen Druckleitung in die Gemeindekanalisation gepumpt. Die Leitung wurde in den letzten Jahren im Zusammenhang mit den Abklärungen beim Schwimmbad auf die Dichtheit geprüft und die Mängel behoben.

Innerhalb der Zone S3 befindet sich die einwandige Gemeindekanalisation mit Hausanschlüssen. Diese Leitungen wurden gemäss Angaben der Gemeinde in den letzten Jahren nie auf die Dichtheit geprüft.

Massnahmen:

Die Schmutzwasserleitungen in der Zone S3 wie auch die Pumpleitung in der Zone S2 müssen gemäss dem Schutzzonenreglement alle fünf Jahre auf ihre Dichtheit geprüft werden. Allfällige Mängel sind umgehend zu beheben.

Verkehrsanlagen

Bestehende Verkehrsanlagen innerhalb der Schutzzonen stellen eine Gefahr für das Grundwasser dar. Auslaufendes Benzin oder Öl kann das Trinkwasser verschmutzen und über längere Zeit ungeniessbar machen.

Die Steigstrasse (Gemeindestrasse 3. Klasse) kommt auf einer Länge von rund 130 m in die Zone S3 zu liegen. Die Strasse ist etwa auf der Höhe des Gebäudes Assek. Nr. 657 und im Norden beim Einlenker in die Toggenburgerstrasse (Kantonsstrasse) durch einen Poller gesperrt sowie mit einem 'Fahrverbot für Motorfahrzeuge und Motorräder' belegt. In diesem Bereich handelt es sich um einen gekiesten Weg. Auf der Strecke rund 30 m südlich vom Poller, welcher auf der Höhe des Gebäudes Assek. Nr. 657 liegt, bis zur Gonzenbachstrasse steht die Strasse dem öffentlichen Verkehr offen. In diesem Bereich handelt es sich um eine schmale, asphaltierte Strasse.

Die Gonzenbachstrasse (Gemeindestrasse 2. Klasse) kommt auf einer Länge von knapp 10 m in die Zone S3 zu liegen. Die Gonzenbachstrasse ist eine schmale, asphaltierte Strasse.

Unmittelbar östlich des SBB-Trasses befindet sich die Seewadelstrasse (Gemeindestrasse 3. Klasse), welche in die Zone S3 zu liegen kommt. Die Seewadelstrasse dient als Zufahrt für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung.

Massnahmen:

Steigstrasse: im gesperrten Teil keine Massnahmen notwendig. Die rund 30 m bis zur Gonzenbachstrasse müssen bei der nächsten Sanierung gemäss den Vorschriften von Art. 11 und 12 des Schutzzonenreglements angepasst werden.

Gonzenbachstrasse: Bei der nächsten Sanierung muss die Gonzenbachstrasse gemäss den Vorschriften von Art. 11 und 12 des Schutzzonenreglements angepasst werden.

Seewadelstrasse: Die Seewadelstrasse ist mit einem 'Allgemeinen Fahrverbot mit Zusatztafel Landwirtschaftlicher Verkehr gestattet' zu belegen.

Bahngleis

Das Bahngleis der SBB verläuft durch die Zonen S2 und S3. In der Zone S2 ist eine Sickerleitung vorhanden.

Massnahmen:

Bei der Erneuerung des Unterbaus des Bahntrasses in der Zone S2 ist eine schutzzonenkonforme Sanierung notwendig.

Gärtnerei und Gemüsegarten Kinderdörfli

Das Gebäude Assek. Nr. 1219 in der Zone S3 ist ein Gewächshaus der Firma Stadler Friedhofgärtnerei & Gartenbau GmbH, Flawil. Unmittelbar daneben auf der Ostseite steht ein zweites Gewächshaus. Der Gemüsegarten vom Kinderdörfli liegt angrenzend an die Gärtnerei südlich vom Gebäude Assek. Nr. 34.

Östlich der Gewächshäuser befindet sich eine halb vergrabene Welaki-Mulde zur Lagerung von Kompost.

Massnahmen:

Bei der Lagerung und Verwendung von Pflanzenschutzmitteln sind gemäss Schutzzonenreglement die einschlägigen Vorschriften und Empfehlungen sowie Gebrauchsanweisungen zu befolgen.

Die Situation zur Lagerung von Kompost ist mittelfristig zu verbessern. Es ist sicherzustellen, dass kein Sickersaft in den Untergrund versickern kann.

6.4 Nutzungseinschränkungen

In der Zone S2 dürfen keine flüssigen Hofdünger (Gülle)¹ und Holzschutzmittel² ausgebracht bzw. verwendet werden. Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln muss nach den Vorgaben des Bundes erfolgen³.

Wir empfehlen, für die Einhaltung des Flüssigdüngerverbots die Zone S2 mit geeigneten Mitteln (z.B. mit Pfählen in Hülsen) zu markieren.

Ackerbau ist in der Zone S2 nicht zulässig.

¹ Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) vom 18. Mai 2005; Anhang 2.6

² ChemRRV vom 18. Mai 2005; Anhang 2.4

³ ChemRRV vom 18. Mai 2005; Anhang 2.4 und Pflanzenschutzmittelverordnung vom 18. Mai 2005

7. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die WK Gonzenbach versorgt in der Gemeinde Lütisburg das Gebiet Altgonzenbach – Neugonzenbach und das Kinderdörfli mit Trink- und Brauchwasser. Der gesamte Bedarf an Trink- und Brauchwasser wird durch die Quelfassung Guggenloch Süd gedeckt. Die Quelfassung Guggenloch Süd weist eine mittlere Schüttung von rund 330 l/min auf, dies entspricht einem Ertrag von rund 475 m³/Tag bzw. 173'00 m³/Jahr. Überschüssiges Quellwasser wird an die WV Ki-Ba-Lü abgegeben.

Zum Schutz des Grundwassers müssen öffentliche Wasserversorgungen Schutzzonen um Grundwasser- und Quelfassungen ausscheiden. Die Schutzzonen haben die Aufgabe, das Grund- und Quellwasser im Einzugsgebiet von Trinkwasserfassungen vor Verunreinigungen zu schützen. Die rwt beauftragte im Namen der WK Gonzenbach unser Büro die Schutzzonen um die Quelfassung Guggenloch Süd zu revidieren und der heutigen Gesetzgebung anzupassen.

In bakteriologischer Hinsicht wies das Quellwasser in den letzten Jahren mit Ausnahme von zwei Proben immer eine einwandfreie Qualität auf. Das Quellwasser wird im QWPW Gonzenbach vorsorglich mittels UV-Bestrahlung aufbereitet. In chemischer Hinsicht weist das Quellwasser eine gute Qualität auf. Nachweisbar sind in geringen und abnehmenden Konzentrationen Pflanzenschutzmittel sowie der Arzneiwirkstoff Diclofenac. Die Probenahmen der WV Ki-Ba-Lü im Rahmen der Selbstkontrolle sollten mit diesen Parametern ergänzt werden.


Die Zone S1 wurde im Zuflussbereich mit einem Abstand von 10 m ab Fassungsleitung festgelegt. Unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse und der Topographie wurde der Abstand von der Fassungsleitung zur hydrogeologischen Umgrenzung der Zone S2 in Zuflussrichtung mit maximal 110 m festgelegt. Der Abstand von der Zone S2 zur Zone S3 (hydrogeologische Umgrenzung) wurde in Zuflussrichtung mit 100 m dimensioniert.

Innerhalb der Schutzzone befinden sich mehrere Gefahrenherde (Schwimmbad, Schmutzwasserleitungen, Verkehrsanlagen, Bahngleise). Die Bestimmungen und Einschränkungen bezüglich der Gefahrenherde sind im Schutzzonenreglement aufgeführt und sind dementsprechend einzuhalten bzw. umzusetzen.

GEOLOGIEBÜRO LIENERT & HAERING AG



Roland Brunner



Susanne Scheiwiler

ANHANG

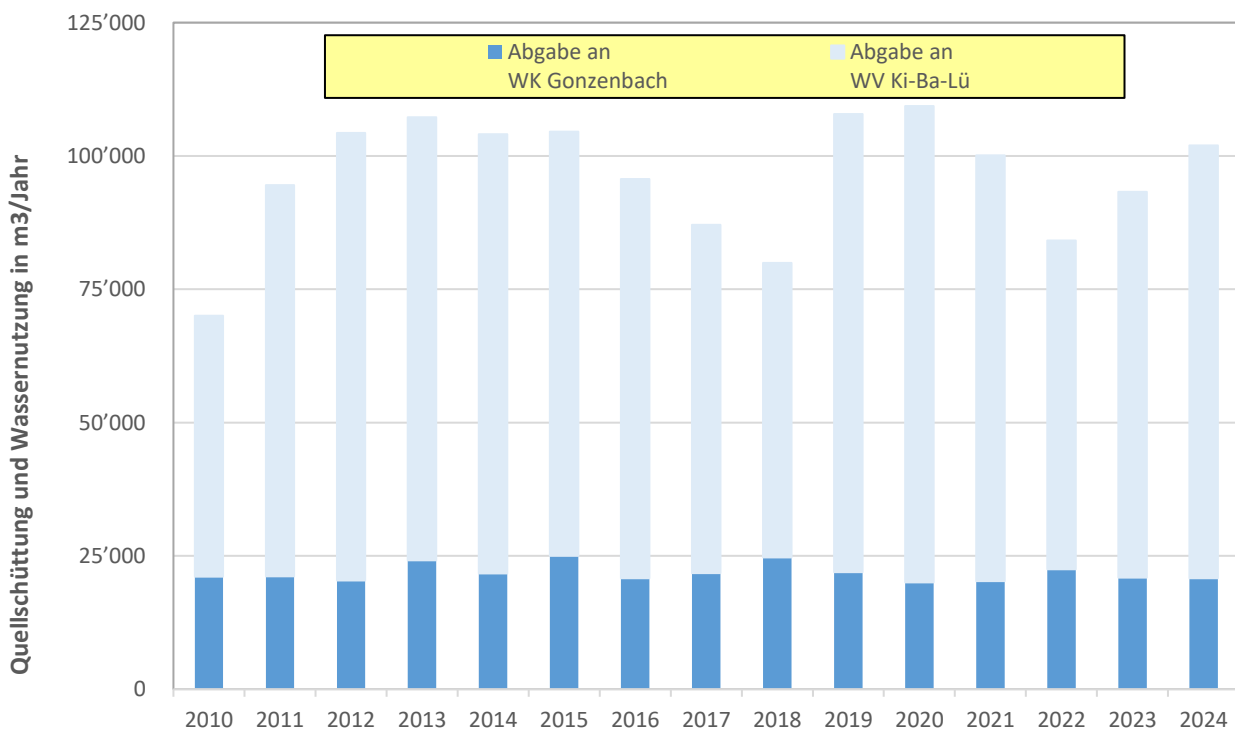
- Nr. 1: Wassernutzung Quelfassung Guggenloch Süd
- Nr. 2: Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd
- Nr. 3: Trinkwasser-Untersuchungen inkl. Höchstwerte sowie Erläuterungen
- Nr. 4: Erläuterungen zu den Grundwasserschutzzonen
- Nr. 5: Vergleich bisherige Schutzzonen - neue Schutzzonen
- Nr. 6: Verzeichnis der betroffenen Grundstücke

Wassernutzung Quelfassung Guggenloch Süd

Wassernutzung Quelfassung Guggenloch Süd

Jahr	Abgabe an WK Gonzenbach	Abgabe an WV Ki-Ba-Lü
	m3/ Jahr	m3/ Jahr
2010	21'098	48'956
2011	21'171	73'326
2012	20'381	83'908
2013	24'172	83'094
2014	21'727	82'343
2015	25'021	79'499
2016	20'789	74'885
2017	21'733	65'352
2018	24'695	55'246
2019	21'959	85'910
2020	19'993	89'356
2021	20'280	79'805
2022	22'490	61'624
2023	20'931	72'317
2024	20'772	81'183

Minimum	19'993	48'956
Maximum	25'021	89'356
Mittel	21'814	74'454



Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd

Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd

Datum	l/min
02.01.2014	351
08.01.2014	329
15.01.2014	319
22.01.2014	310
29.01.2014	310
05.02.2014	310
12.02.2014	310
19.02.2014	339
26.02.2014	351
05.03.2014	339
12.03.2014	339
19.03.2014	319
26.03.2014	319
02.04.2014	292
09.04.2014	270
16.04.2014	263
23.04.2014	251
30.04.2014	239
18.05.2014	310
22.05.2014	339
04.06.2014	329
11.06.2014	310
19.06.2014	284
23.06.2014	263
02.07.2014	245
11.07.2014	229
16.07.2014	245
23.07.2014	277
30.07.2014	363
05.08.2014	458
13.08.2014	478
20.08.2014	501
03.09.2014	478
13.09.2014	452
24.09.2014	439
01.10.2014	439
08.10.2014	439
15.10.2014	405
22.10.2014	379
29.10.2014	339
05.11.2014	339
12.11.2014	329
19.11.2014	351
26.11.2014	363

Datum	l/min
03.12.2014	351
10.12.2014	329
17.12.2014	301
24.12.2014	277
07.01.2015	363
14.01.2015	421
21.01.2015	458
28.01.2015	478
03.02.2015	478
10.02.2015	439
18.02.2015	439
25.02.2015	363
04.03.2015	421
11.03.2015	478
18.03.2015	458
25.03.2015	421
01.04.2015	421
08.04.2015	526
15.04.2015	526
22.04.2015	501
29.04.2015	458
06.05.2015	478
13.05.2015	526
21.05.2015	501
27.05.2015	478
04.06.2015	458
18.06.2015	405
25.06.2015	421
01.07.2015	458
08.07.2015	439
15.07.2015	390
22.07.2015	351
29.07.2015	292
05.08.2015	263
12.08.2015	239
19.08.2015	224
25.08.2015	210
01.09.2015	202
08.09.2015	191
17.09.2015	175
24.09.2015	167
30.09.2015	162
07.10.2015	157
14.10.2015	146

Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd

Datum	l/min
20.10.2015	146
28.10.2015	137
03.11.2015	133
10.11.2015	130
17.11.2015	127
25.11.2015	132
01.12.2015	153
12.12.2015	170
19.12.2015	175
28.12.2015	181
06.01.2016	175
13.01.2016	239
19.01.2016	251
26.01.2016	376
03.02.2016	478
10.02.2016	550
17.02.2016	526
23.02.2016	570
03.03.2016	570
09.03.2016	570
16.03.2016	570
22.03.2016	526
29.03.2016	439
05.04.2016	376
12.04.2016	329
19.04.2016	277
26.04.2016	270
03.05.2016	319
10.05.2016	376
17.05.2016	421
24.05.2016	476
31.05.2016	478
07.06.2016	439
14.06.2016	458
23.06.2016	550
29.06.2016	526
05.07.2016	526
12.07.2016	439
21.07.2016	439
04.08.2016	439
09.08.2016	478
16.08.2016	526
24.08.2016	478
30.08.2016	439

Datum	l/min
06.09.2016	405
13.09.2016	339
20.09.2016	284
27.09.2016	251
04.10.2016	234
11.10.2016	219
18.10.2016	202
24.10.2016	191
02.11.2016	191
09.11.2016	195
15.11.2016	245
23.11.2016	310
30.11.2016	339
07.12.2016	339
20.12.2016	277
28.12.2016	245
04.01.2017	224
10.01.2017	206
17.01.2017	206
24.01.2017	206
01.02.2017	206
07.02.2017	239
15.02.2017	257
22.02.2017	292
28.02.2017	292
08.03.2017	329
15.03.2017	390
21.03.2017	390
29.03.2017	376
05.04.2017	339
12.04.2017	301
19.04.2017	263
26.04.2017	245
03.05.2017	284
10.05.2017	329
17.05.2017	390
24.05.2017	405
01.06.2017	376
07.06.2017	351
15.06.2017	301
21.06.2017	277
28.06.2017	251
04.07.2017	234
12.07.2017	219

Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd

Datum	l/min
20.07.2017	199
25.07.2017	195
02.08.2017	202
09.08.2017	210
16.08.2017	219
23.08.2017	224
31.08.2017	219
06.09.2017	376
14.09.2017	363
23.09.2017	376
29.09.2017	376
05.10.2017	390
12.10.2017	363
19.10.2017	339
26.10.2017	319
01.11.2017	301
09.11.2017	270
15.11.2017	339
22.11.2017	405
29.11.2017	405
06.12.2017	406
12.12.2017	390
20.12.2017	528
28.12.2017	550
03.01.2018	575
11.01.2018	657
17.01.2018	620
23.01.2018	657
31.01.2018	657
08.02.2018	619
14.02.2018	554
21.02.2018	501
01.03.2018	478
08.03.2018	439
13.03.2018	390
20.03.2018	351
27.03.2018	310
03.04.2018	351
10.04.2018	390
19.04.2018	363
25.04.2018	339
01.05.2018	310
08.05.2018	277
15.05.2018	245

Datum	l/min
22.05.2018	224
30.05.2018	210
07.06.2018	195
13.06.2018	188
21.06.2018	178
28.06.2018	170
05.07.2018	162
10.07.2018	150
18.07.2018	148
26.07.2018	140
01.08.2018	137
07.08.2018	135
15.08.2018	128
22.08.2018	128
29.08.2018	127
05.09.2018	124
15.09.2018	121
22.09.2018	121
29.09.2018	120
03.10.2018	120
11.10.2018	117
19.10.2018	114
24.10.2018	114
01.11.2018	112
13.11.2018	108
20.11.2018	107
28.11.2018	106
04.12.2018	106
14.12.2018	148
19.12.2018	159
24.12.2018	191
31.12.2018	284
07.01.2019	329
14.01.2019	376
21.01.2019	478
29.01.2019	478
06.02.2019	458
12.02.2019	439
19.02.2019	458
25.02.2019	458
05.03.2019	405
12.03.2019	390
19.03.2019	458
26.03.2019	458

Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd

Datum	l/min
03.04.2019	439
09.04.2019	405
15.04.2019	363
23.04.2019	310
30.04.2019	270
08.05.2019	245
14.05.2019	234
22.05.2019	251
27.05.2019	329
04.06.2019	376
15.06.2019	351
21.06.2019	339
27.06.2019	319
02.07.2019	301
12.07.2019	277
18.07.2019	257
24.07.2019	239
31.07.2019	229
06.08.2019	210
13.08.2019	199
19.08.2019	191
05.09.2019	219
10.09.2019	229
16.09.2019	263
24.09.2019	292
02.10.2019	270
10.10.2019	263
15.10.2019	319
22.10.2019	363
28.10.2019	363
03.11.2019	351
12.11.2019	351
20.11.2019	351
25.11.2019	351
03.12.2019	339
09.12.2019	351
16.12.2019	363
24.12.2019	363
30.12.2019	405
07.01.2020	439
13.01.2020	405
21.01.2020	363
27.01.2020	319
05.02.2020	319

Datum	l/min
13.02.2020	421
20.02.2020	501
21.02.2020	501
26.02.2020	526
02.03.2020	526
11.03.2020	575
18.03.2020	575
25.03.2020	526
01.04.2020	458
07.04.2020	421
17.04.2020	310
24.04.2020	270
27.04.2020	265
01.05.2020	239
08.05.2020	224
14.05.2020	210
25.05.2020	195
02.06.2020	188
08.06.2020	181
15.06.2020	181
22.06.2020	181
30.06.2020	185
06.07.2020	191
13.07.2020	199
21.07.2020	202
28.07.2020	199
03.08.2020	195
11.08.2020	202
18.08.2020	210
24.08.2020	206
31.08.2020	210
07.09.2020	234
15.09.2020	270
21.09.2020	277
28.09.2020	270
05.10.2020	270
13.10.2020	270
19.10.2020	292
27.10.2020	292
02.11.2020	310
09.11.2020	339
16.11.2020	339
23.11.2020	319
30.11.2020	284

Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd

Datum	l/min
08.12.2020	263
14.12.2020	245
21.12.2020	270
28.12.2020	351
05.01.2021	376
11.01.2021	376
19.01.2021	376
25.01.2021	390
01.02.2021	550
08.02.2021	625
17.02.2021	600
24.02.2021	550
01.03.2021	501
12.03.2021	430
20.03.2021	370
29.03.2021	370
09.04.2021	340
19.04.2021	284
20.04.2021	284
27.04.2021	257
03.05.2021	239
12.05.2021	234
19.05.2021	239
27.05.2021	270
03.06.2021	292
10.06.2021	301
18.06.2021	319
25.06.2021	319
02.07.2021	301
08.07.2021	301
16.07.2021	458
23.07.2021	600
30.07.2021	600
06.08.2021	600
16.08.2021	600
24.08.2021	575
06.09.2021	550
20.09.2021	439
02.10.2021	345
10.10.2021	263
13.11.2021	195
03.12.2021	165
24.12.2021	292
17.01.2022	440

Datum	l/min
29.01.2022	390
14.02.2022	380
28.02.2022	458
19.03.2022	365
11.04.2022	277
12.05.2022	224
31.05.2022	206
17.06.2022	219
11.07.2022	234
16.07.2022	234
11.08.2022	195
12.09.2022	170
03.10.2022	181
09.11.2022	210
08.12.2022	245
26.12.2022	263
14.01.2023	411
27.01.2023	439
14.02.2023	339
02.03.2023	265
24.03.2023	339
18.04.2023	421
26.04.2023	460
15.05.2023	510
30.05.2023	553
12.06.2023	453
28.06.2023	319
19.07.2023	229
01.08.2023	215
23.08.2023	210
13.09.2023	215
03.10.2023	263
19.10.2023	215
01.11.2023	199
19.11.2023	400
14.12.2023	700
28.12.2023	657
13.01.2024	542
17.02.2024	478
27.02.2024	407
01.04.2024	462
30.04.2024	376
03.07.2024	478
31.07.2024	405

Schüttungsmessungen Quelfassung Guggenloch Süd

Datum	l/min
28.08.2024	270
28.09.2024	234
26.10.2024	405
27.11.2024	270
01.02.2025	470
02.03.2025	351

Minimum	106
Maximum	700
Mittelwert	331.6
Ertragsquotient	6.6

Trinkwasser-Untersuchungen inkl. Höchstwerte sowie Erläuterungen

TRINKWASSER - UNTERSUCHUNGEN QUELLE GUGGENLOCH SÜD

Probedatum		8. Apr 08	11. Nov 08	31. Mär 09	16. Mär 10	27. Okt 10	20. Dez 10	14. Feb 12	6. Nov 12	5. Nov 13	13. Mai 14	4. Nov 14
------------	--	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	-----------	------------	-----------

Allgemeine Parameter												
Wassertemperatur	°C	10.5	10.6	10.8	10.3	10.4	10.6	10.9	10.7	11.2	11.2	11.4
Schüttung	l/min							575	439	339	239	340
Aussehen												
Farbe		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos					
Geruch												
Trübung	TE/F	0.1	0.1	0.1	<0.1	0.2	0.1		0.1	0.4		0.1
pH-Wert					7.29	7.09		7.45	7.24	7.58	7.69	7.66
Leitfähigkeit	µS/cm				666	615		687	679	693	685	696
TOC	mg/l											
Oxidierbarkeit	mg KMnO4/l		1.4		1.7	1.1		3			2.01	

Chemische Analyse												
Ammonium	NH ₄ mg/l				<0.01	<0.01						
Nitrit	NO ₂ mg/l					<0.005						
Nitrat	NO ₃ mg/l		12		11	10		9			11.3	
Chlorid	Cl mg/l		10		12	12		12			13.1	
Sulfat	SO ₄ mg/l		7		6	6		< 40			<40	
Gesamt-Härte	°fH		37.4		36.6	36.7		36.3			40.9	
Karbonat-Härte	°fH		35.3			35.6						
Calcium	Ca mg/l		116		112	113		126.6			129	
Magnesium	Mg mg/l		21		21	21		11.3			21.5	
Natrium	Na mg/l				5.55							
Kalium	K mg/l											

Bakteriologische Analyse												
Gesamt-Keimzahl	KBE/ml 30 °C	150	0	0	15	1	1		0	0		3
Escherichia coli	KBE/100 ml	0	0	0	0	0	0		0	0		0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	0	0	0	0	0		0	0		0

Anforderungen überschritten:

TRINKWASSER - UNTERSUCHUNGEN QUELLE GUGGENLOCH SÜD

Probedatum		3. Nov 15	22. Aug 16	5. Nov 16	7. Nov 17	5. Nov 18	7. Nov 18	18. Nov 19	16. Nov 20	26. Apr 21	24. Apr 23	8. Jul 24
------------	--	-----------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	------------	------------	-----------

Allgemeine Parameter												
Wassertemperatur	°C	11.3	11	11.4	10.9	10.9	10.8	10.3	11.4	11.2	12.1	12.2
Schüttung	l/min	137		190	300		100	351	340	284	501	478
Aussehen												
Farbe												
Geruch												
Trübung	TE/F	0.1	0	0	0	0.2		0	0	0.2	0	0
pH-Wert		7.69	7.33	7.48	7.12	7.31	7.22	7.11	7.57	7.62	7.38	7.42
Leitfähigkeit	µS/cm	716	681	691	687	702	685	697	687	681	688	682
TOC	mg/l						0.51					
Oxidierbarkeit	mg KMnO4/l		2.58							2.9	3.8	

Chemische Analyse												
Ammonium	NH ₄ mg/l											
Nitrit	NO ₂ mg/l											
Nitrat	NO ₃ mg/l		9.82				10			12.6	12.8	
Chlorid	Cl mg/l		12.7				17			13.8	11.7	
Sulfat	SO ₄ mg/l		< 40				7			1	3	
Gesamt-Härte	°fH		35.6				37.6			34.7	35.6	
Karbonat-Härte	°fH						35.5					
Calcium	Ca mg/l		113.6				115					
Magnesium	Mg mg/l		17.6				22					
Natrium	Na mg/l											
Kalium	K mg/l											

Bakteriologische Analyse												
Gesamt-Keimzahl	KBE/ml 30 °C	1	0	0	7	5		1	2	1	2	11
Escherichia coli	KBE/100 ml	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Enterokokken	KBE/100 ml	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0

Anforderungen überschritten:

TRINKWASSER - UNTERSUCHUNGEN QUELLE GUGGENLOCH SÜD

Pflanzenschutzmittel und Indikatorstoffe		15. Nov 11	07. Nov 18			
2,6 Dichlorbenzamid	µg/l	0.041	0.026			
Alachlor	µg/l	n.n.	n.n.			
Aldicarb	µg/l	n.n.	n.n.			
Atrazin	µg/l	0.052	0.025			
Bromacil	µg/l	n.n.	n.n.			
Chloridazon	µg/l		n.n.			
Chloridazon-desphenyl	µg/l		n.n.			
Chloridazon-methyl-desphenyl	µg/l		0.003			
Chlortoluron	µg/l	n.n.	n.n.			
Cyanazin	µg/l	n.n.	n.n.			
Cyproconazol	µg/l	n.n.	n.n.			
Desaminometamitron	µg/l		n.n.			
Desethylatrazin	µg/l	0.032	0.015			
Desisopropylatrazin	µg/l	n.n.	0.004			
Diazinon	µg/l	n.n.	n.n.			
Dimethenamid	µg/l	n.n.	n.n.			
Diuron	µg/l	n.n.	n.n.			
Hexazinon	µg/l	n.n.	n.n.			
Isoproturon	µg/l	n.n.	n.n.			
Lenacil	µg/l		n.n.			
Metamitron	µg/l	n.n.	n.n.			
Metazachlor	µg/l	n.n.	n.n.			
Metolachlor	µg/l	n.n.	n.n.			
Primicarb	µg/l		n.n.			
Propachlor	µg/l	n.n.	n.n.			
Propazin	µg/l	n.n.	n.n.			
Simazin	µg/l	0.008	0.005			
Tebutam	µg/l	n.n.	n.n.			
Terbutryn	µg/l	n.n.	n.n.			
Terbutylazin	µg/l	0.004	<0.003			

TRINKWASSER - UNTERSUCHUNGEN QUELLE GUGGENLOCH SÜD

Tracerstoffe Abwasser		07. Nov 18			
1H-Benzotriazol	µg/l	n.n.			
5-Methyl-1H-Benzotriazol	µg/l	n.n.			
Acesulfam K	µg/l	n.n.			
Acetylsulfamethoxazol	µg/l	n.n.			
Carbamazepin	µg/l	n.n.			
Diclofenac	µg/l	0.061			
Sulfamethoxazol	µg/l	n.n.			

Höchstwerte

Parameter		Einheit		TBDV	Gewässerschutzverordnung GSchV
				Anforderungen an Trinkwasser	zusätzliche Anforderungen an Grundwasser, das als Trinkwasser verwendet wird

Mikrobiologische Anforderungen

Parameter	Einheit	TBDV	Gewässerschutzverordnung GSchV
Aerobe mesophile Keime: an der Fassung, unbehandelt	KBE/ml	100	
Aerobe mesophile Keime: nach der Behandlung	KBE/ml	20	
Aerobe mesophile Keime: im Verteilnetz, behandelt oder unbehandelt	KBE/ml	300	
Escherichia coli	KBE/100 ml	0	
Enterokokken	KBE/100 ml	0	

Chemische Anforderungen

Parameter	Einheit	TBDV	Gewässerschutzverordnung GSchV
Acrylamid	µg/l	0.1	
Aluminium	mg/l	0.2	
Ammonium	mg/l	0.5 / 0.1	0.5 / 0.1
Antimon	µg/l	5	
Arsen	µg/l	10	
Benzen (Benzol)	µg/l	1	
Benzo[a]pyren	µg/l	0.01	
Blei	µg/l	10	
Bor	mg/l	1	
Bromat	µg/l	10	
BTEX	µg/l	3	
Cadmium	µg/l	3	
Chlorat	mg/l	0.2	
Chlor (freies)	mg/l	0.1	
Chlordioxid	mg/l	0.05	
Chlorit	mg/l	0.2	
Chlorid	mg/l		40
Chlormethyloxiran (Epichlorhydrin)	µg/l	0.1	
Chlorethen (Vinylchlorid)	µg/l	0.5	
Chrom	µg/l	50	
Chrom(VI)	µg/l	20	
Cyanid	µg/l	50	
Dichlorethan, 1,2-	µg/l	3	
Dichlormethan	µg/l	20	
Dioxan, 1,4-	µg/l	6	
Eisen	mg/l	0.2	
Ethylendiamintetraacetat (EDTA)	mg/l	0.2	
ETBE+MTBE	µg/l	5	
Fluorid	mg/l	1.5	
Halogenkohlenwasserstoffe, flüchtige (Summe)	µg/l	10	
Halogenverbindungen, absorbierbare, organische (AOX)	mg/l		0.01
Kohlenwasserstoffe, aliphatische	µg/l		1 (je Einzelstoff)
Kohlenwasserstoffe, flüchtige, halogenierte (FKW)	µg/l		1 (je Einzelstoff)
Kohlenwasserstoffe, monocyclische, aromatische	µg/l		1 (je Einzelstoff)
Kohlenwasserstoffe, polycyclische, aromatische (PAK)	µg/l	0.1	0.1 (je Einzelstoff)
Kohlenwasserstoff-Index C10-C40	µg/l	20	
Kupfer	mg/l	1	
Quecksilber	µg/l	1	
Mangan	µg/l	50	
Natrium	mg/l	200	
Nickel	µg/l	20	
Nitritriessigsäure (NTA)	mg/l	0.2	
Nitrat	mg/l	40	25
Nitrit	mg/l	0.1	
Organische chemische Verbindungen	µg/l	0.1 / 10	
Ozon	µg/l	50	
Perchlorat	µg/l	4	
Perfluoroctansulfonat (PFOS)	µg/l	0.3	
Perfluorhexansulfonat (PFHxS)	µg/l	0.3	
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0.5	
Pestizide	µg/l	0.1	0.1
Pestizide (Total)	µg/l	0.5	
Phosphat	mg/l	1	
Selen	µg/l	10	
Silber	mg/l	0.1	
Silikat	mg/l	5 / 10	
Stoffe gemäss Anh 2 Bedarfsgegenständeverordnung	mg/l	LMS/20	
Sulfat	mg/l		40
Tetra- und Trichlorethylen	µg/l	10	
Tetrachlormethan	µg/l	2	
Trihalomethane (Total) THM	µg/l	50	
Uran	µg/l	30	
Zink	mg/l	5	

Spezifische Anforderungen

Parameter	Einheit	TBDV	Gewässerschutzverordnung GSchV
Gesamter organischer Kohlenstoff, TOC	C mg/l	2	
Trübung	NTU	1	
Gelöster organischer Kohlenstoff, DOC	C mg/l		2

Erläuterungen zu den einzelnen Anforderungen vgl. TBDV und GSchV

ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TRINKWASSERANALYSEN

ALLGEMEINE PARAMETER

Viele dieser Parameter werden bei Routineuntersuchungen gemessen. Die Untersuchungen sind zum grössten Teil einfach durchzuführen und erlauben eine grobe Beurteilung der Wasserqualität. Bei einzelnen hohen Werten muss dann gezielt nach der Ursache gesucht werden.

Wassertemperatur

Trinkwasser sollte eine Temperatur von 8 bis 15 °C aufweisen. Echtes Grundwasser hat zudem eine relativ konstante Temperatur. Temperaturschwankungen deuten auf den Einfluss von Oberflächenwasser hin. Kurzfristige, plötzliche Temperaturschwankungen können die Infiltration von Fremdwasser anzeigen.

Geruch, Geschmack, Färbung

Ein gutes Trinkwasser sollte geruch-, geschmack- und farblos sein.

Trübung

Trinkwasser sollte nicht getrübt sein. Sporadisch auftretende Trübungen, vor allem nach heftigem Regen, deuten auf eine ungenügende Filterwirkung des Bodens hin. Eine anhaltende Trübung des Wassers kann ein Anzeichen für Korrosion im Leitungsnetz sein.

pH-Wert

Der pH-Wert zeigt an, ob das Wasser chemisch neutral, sauer oder alkalisch ist. Der pH-Wert eines Trinkwassers sollte im neutralen Bereich liegen und dem Gleichgewichtswert des Kalk-Kohlensäuregleichgewichtes entsprechen. Ein Trinkwasser mit zu tiefem pH-Wert enthält überschüssige, aggressive Kohlensäure und kann Korrosionen in Leitungen und Installation verursachen. Zudem können allfällige im Boden gebundene Schwermetalle bei tiefem pH gelöst werden. Ein Wasser mit zu hohem pH-Wert (über dem Gleichgewichtswert) neigt zu Kalkausscheidung.

Leitfähigkeit

Die Leitfähigkeit ist ein Mass für den Gehalt des Wassers an Mineralien, Salzen und leitfähigen Schmutzteilchen. Je höher die Leitfähigkeit ist, desto grösser ist die Konzentration dieser Stoffe. Sehr hohe Leitfähigkeiten können auf Deponien hinweisen. Die Leitfähigkeit ist der traditionelle Parameter, der Langzeit-Beobachtungen über die Veränderung des Wassers ermöglicht.

Gesamthärte

Die Gesamthärte umfasst den Gehalt an Erdalkali-Ionen (v.a. Calcium und Magnesium) einer Wasserprobe. Die Summe aller Calcium- und Magnesiumsalze von 0 - 7 °fH wird als sehr weich, von 7 – 15 °fH als weich, von 15 - 25 °fH als mittelhart, von 25 - 32 °fH als ziemlich hart, von 32 - 42 °fH als hart und über 42 °fH als sehr hart bezeichnet. Der Gesamthärtegehalt ist der wesentliche Parameter für die Dosierung von Waschmitteln und die Planung und Kontrolle von Enthärtungsanlagen. Eine hohe Gesamthärte deutet auf eine lange Verweilzeit des Wassers im Untergrund hin.

Karbonathärte, Säureverbrauch, Alkalinität

Die Karbonathärte ist die Summe aller Bikarbonate und Karbonate. In natürlichem Grund- und Quellwasser liegt Kalk in seiner löslichen Form als Hydrogencarbonat vor. Durch die Bestimmung des Säureverbrauches einer Probe lässt sich näherungsweise die Konzentration an löslichem Kalk berechnen und in Härtegraden ausdrücken. Je grösser die Karbonathärte ist, desto besser ist das Wasser gegen Säuren gepuffert.

Sauerstoff

Der Gehalt an gelöstem Sauerstoff ist vom hygienischen Standpunkt aus ohne Bedeutung. Ein geringer Sauerstoffgehalt weist auf Sauerstoffzehrung durch den Abbau von organischen Verunreinigungen hin. In sauerstoffarmen Grundwasser können Redox-Reaktionen auftreten, die vor allem Nitrate, Eisen- und Manganverbindungen beeinflussen. Es können sich dabei Nitrit, Ammonium und lösliche Eisen-, bzw. Manganverbindungen bilden. Der Sauerstoffgehalt ist somit im Grundwasser ein wichtiges Qualitätsmerkmal und für die Beurteilung von Korrosionsvorgängen im Leitungsnetz eine Schlüsselmessgrösse. Für die Begünstigung einer Schutzschichtbildung in den Leitungen ist eine relative Sauerstoffsättigung von 30 bis max. 100% anzustreben.

Oxidierbarkeit, KMnO_4 -Verbrauch

Die Oxidierbarkeit, d.h. der Gehalt an oxidierbaren Stoffen (v.a. organische Verbindungen) ist ein Mass für die Belastung des Wassers. Die Oxidierbarkeit unbelasteter Gewässer liegt zwischen 2 und 4 mg KMnO_4 -Verbrauch pro l. Erhöhte Werte können natürlichen Ursprungs sein (Moorböden), zeigen in der Regel aber Verschmutzungen an.

DOC [GSchV: 2 mg/l]

Der Gehalt an DOC (gelöster organischer Kohlenstoff) ist ein Mass für die Wasserbelastung durch organische Verbindungen. Erhöhte DOC-Konzentrationen können natürlichen Ursprungs sein (Moorböden). Falls dies ausgeschlossen werden kann, deuten sie auf Verschmutzungen durch Industrieabwasser oder Deponien hin. Bei einem hohen DOC-Gehalt können zudem vermehrt Schwermetalle mobilisiert und transportiert werden.

BAKTERIOLOGISCHE ANALYSE

Gewisse Mikroorganismen verursachen beim Menschen verschiedene Krankheiten. Falls Abwasser ins Trinkwasser gelangt, können Typhus-, Cholera-, Kinderlähmungserreger und andere übertragen werden. Aus praktischen Gründen ist es nicht möglich, die Trinkwasseranalysen auf alle möglichen Erreger zu untersuchen. Daher wird nur kontrolliert, ob Indikatororganismen anwesend sind, die auf eine fäkale Verunreinigung schliessen lassen. Als Indikatororganismen dienen die Fäkalbakterien *Escherichia coli* und Enterokokken. Gelegentlich werden ergänzende Untersuchungen vorgenommen (Gesamtkeimzahl, aerobe mesophile Keime, Endowüchsige Keime).

Es sollten weder *Escherichia coli* noch Enterokokken nachweisbar sein.

ANORGANISCHE VERBINDUNGEN UND METALLE

Ammonium [Höchstwert TBDV: 0.1 mg/l]

Nitrit [Höchstwert TBDV: 0.1 mg/l]

Die Stickstoffverbindungen Ammonium und Nitrit sind in einem guten Trinkwasser nicht nachweisbar. Das Vorhandensein von Spuren dieser Verbindungen ist in der Regel ein Hinweis auf eine Verschmutzung (z.B. ausgewaschene Düngemittel).

Ein erhöhter Ammonium-Gehalt ist giftig für Fische und beeinträchtigt die Chlorierung des Wassers.

Nitrit ist für den Menschen giftig. Im Magen wird Nitrit in krebserregende Nitrosamine umgewandelt. Zudem kann Nitrit die Aufnahme von Sauerstoff ins Blut behindern (vor allem bei Säuglingen).

Nitrat [Höchstwert TBDV: 40 mg/l; GSchV: 25 mg/l]

Nitrat ist ein natürlicherweise in den meisten Trinkwassern vorkommender Inhaltsstoff. Nitrat selbst ist nicht gesundheitsgefährdend. Problematisch werden erhöhte Gehalte dann, wenn das Nitrat im menschlichen Körper bakteriell zu Nitrit (NO_2) umgewandelt wird, das vor allem für Säuglinge schädlich ist.

Wasser mit hohem Nitratgehalt liefert einen wesentlichen Beitrag zum Gesamtnitratgehalt der Nahrung. Die Trinkwasserbelastung mit Nitrat ist daher so gering wie möglich zu halten.

Pflanzen können den für das Wachstum nötigen Stickstoff meist nur in der Form von Nitrat, Nitrit und Ammonium aufnehmen. Der im Handelsdünger vorhandene Stickstoff (als Nitrat) kann direkt von den Pflanzen aufgenommen werden.

Für Pflanzen verfügbarer Stickstoff kann auch über komplexe, durch Mikroorganismen geförderte Reaktionen aus organisch gebundenem Stickstoff freigesetzt werden. Der organisch gebundene Stickstoff wird v.a. in der Form von leicht abbaubarem Nährhumus (Hofdünger, Gründünger, Ernterückstände, Klärschlamm, Kompost) auf den Boden ausgebracht.

Überschüssiges Nitrat, das von den Pflanzen nicht aufgenommen werden kann, gelangt durch Auswaschung ins Grundwasser. Einmal ins Grundwasser gelangtes Nitrat ist dort äusserst beständig und kann nur unter ganz bestimmten Bedingungen (sauerstoffarmes Wasser, genügend organisches Material) durch Mikroorganismen abgebaut werden.

Der Hauptgrund der zunehmenden Nitratgehalte im Grundwasser ist in der Intensivierung der Landwirtschaft und dem damit verbundenen stark angestiegenen Einsatz von Handels- und Hofdünger zu sehen.

Die Hauptursachen der Nitratauswaschung ins Grundwasser sind:

- ⇒ Hohe Sickerwassermengen (Niederschläge, Verdunstung, Art des Bewuchses)
- ⇒ Flachgründige und grobkörnige Böden, grosse Poren im Boden
- ⇒ Geringe biologische Aktivität des Bodens, geringer Humusgehalt
- ⇒ Mengenmässig unangepasste und generell überhöhte Düngung
- ⇒ Düngung zum falschen Zeitpunkt (Herbst und Winter, durchnässter Boden)
- ⇒ Landwirtschaftliche Kulturen, geordnet nach abnehmender Nitratauswaschung: Intensivgemüse > Feldgemüse > Hackfrucht > Mais > Getreide > Grünland > Wald
- ⇒ Bracheperioden des Bodens, besonders Winterbrache
- ⇒ Grünlandumbruch, Waldrodung, Aufforstung
- ⇒ Art der Bodenbewirtschaftung

Sulfat [GSchV: 40 mg/l]

Die Sulfatkonzentrationen der meisten Quell- und Grundwässer liegen unter 40 mg/l. Wasser aus bestimmten geologischen Formationen (Gips) kann jedoch stark erhöhte Werte aufweisen. Erhöhte Sulfatgehalte können auch auf eine Beeinflussung durch eine Bauschuttdeponie hinweisen. Erhöhte Sulfatkonzentrationen sind gesundheitlich unbedenklich, falls die Magnesium-Konzentration 50 mg/l nicht überschreitet.

Phosphat [Höchstwert TBDV: 1 mg/l]

Phosphate sind in einem natürlichen Wasser normalerweise nicht nachweisbar. Ein erhöhter Gehalt kann auf Überdüngung oder eine Belastung durch Abwasser hinweisen. In der Regel sind dann noch andere Messgrößen erhöht, die eine Verschmutzung signalisieren.

Chlorid [GSchV: 40 mg/l]

Reine natürliche Trinkwasser unserer Gegend enthalten praktisch keine Chloride oder zumindest Gehalte von weniger als 10 mg/l Cl. Erhöhte Werte deuten auf eine Beeinflussung durch Düngemittel, Abwasser, Deponien oder Streusalz hin.

Ab einer Konzentration von 80 mg/l fördern Chloride Korrosionen in den Leitungen, Gehalte über 200 mg/l machen sich im Geschmack bemerkbar.

Fluorid [Höchstwert TBDV: 1.5 mg/l]

Fluoride kommen in Form vieler Mineralien in der Natur vor. Fluorid ist in Spuren möglicherweise essentiell für den Aufbau von Knochen und Zähnen. In höheren Konzentrationen ist Fluorid jedoch giftig.

Selen [Höchstwert TBDV: 0.01 mg/l]

Selen ist ein essentielles Spurenelement. Selenverbindungen werden daher als Nahrungsergänzung angeboten. In höheren Konzentrationen wirkt Selen jedoch stark toxisch.

Eisen [Höchstwert TBDV: 0.2 mg/l]

Mangan [Höchstwert TBDV: 0.05 mg/l]

In sauerstoffarmem resp. sauerstofffreiem Wasser kann Eisen und Mangan in erhöhter Konzentration auftreten. Im Kontakt mit Luftsauerstoff treten Trübungen, Verfärbungen und mit der Zeit auch Ausfällungen auf, und es kommt zu Ausschwemmungen von gallertartigen Produkten. In normalem sauerstoffhaltigem Grundwasser sind Eisen und Mangan nicht nachweisbar. Erhöhte Eisenwerte sind hier jeweils ein Hinweis auf Korrosionen des Leitungsmaterials.

Aluminium [Höchstwert TBDV: 0.2 mg/l]

Aluminium ist ein häufiges Element im Boden. Bei der Wasseraufbereitung wird Aluminium als Flockungsmittel eingesetzt. Bei tiefem pH (unter 5) kann Aluminium Pflanzen und Fische schädigen.

Calcium

Calcium ist für den Menschen essentiell (Knochensubstanz). In der Natur kommt Calcium vor allem als Calciumkarbonat (Kalk) vor. Im Wasser kann sich das Calciumkarbonat auflösen und bestimmt so die Karbonathärte des Wassers.

In kalkreichen Formationen kann die Konzentration durchaus höher sein. Calciumkonzentrationen über 200 mg/l vermindern den Gebrauchswert des Wassers.

Magnesium

Magnesium ist ein häufiges Element im Gesteinsuntergrund (Dolomit). Hohe Konzentrationen von Magnesium können den Wassergeschmack beeinflussen. Wegen der Beeinflussung des Geschmacks und einer möglichen abführenden Wirkung soll ein Gehalt von 50 mg/l bei einem Sulfatgehalt von 250 mg $\text{SO}_4^{2+}/\text{l}$ nicht überschritten werden. Bei kleineren Sulfatgehalten kann ein entsprechend höherer Wert toleriert werden; bei weniger als 30 mg $\text{SO}_4^{2+}/\text{l}$ beträgt er 125 mg Mg^{2+}/l .

Natrium [Höchstwert TBDV: 200 mg/l]

Natrium gehört zu den zehn häufigsten Elementen in der Erdhülle und kommt dabei in zahlreichen natriumhaltigen Mineralen vor. Auch in den Ozeanen ist eine erhebliche Menge Natrium als Ionen enthalten. Für den Menschen ist Natrium essentiell. Wasser mit hohem Natriumgehalt liefert einen Beitrag zur Natriumaufnahme über die Nahrung. Gehalte über 200 mg/l können sich geschmacklich bemerkbar machen.

Hohe Natriumwerte können geologisch bedingt sein oder auf eine Verunreinigung hinweisen.

Kalium

Kalium ist für den Menschen essentiell. In der Natur kommt Kalium als Kation in Mineralen vor. Wasserlösliche Kaliumsalze werden als Düngemittel verwendet.

Erläuterungen zu den Grundwasserschutzzonen

A) Ziel und Zweck der Schutzzonen

Grund- und Quellwasser sind ein wichtiger Bestandteil des Wasserkreislaufes und der verschiedenen Ökosysteme. Grundwasser ist mit einem Anteil von über 80% der wichtigste und wertvollste Rohstoff für die Trinkwasserversorgung der Schweiz. Ein Schutz des Grundwassers ist von grosser Bedeutung, damit es auch kommenden Generationen in ausreichenden Mengen und guter Qualität zur Verfügung steht.

Die zunehmende Gefährdung des Trinkwassers durch Überbauungen, Verkehrswege, Landwirtschaft und Chemikalien hat 1971 Parlament und Bundesrat zur Schaffung eines Gewässerschutzgesetzes veranlasst, das ermöglichen sollte, die lebenswichtigen Trinkwasservorkommen zu erhalten. Da es sich um ein elementares Nahrungsmittel handelt, wurde dem Schutz des Grundwassers rechtlich Priorität eingeräumt. Das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) wurde 1991 revidiert und ergänzt.

Die öffentlichen und privaten Gewässer mit Einschluss der Quellen unterstehen dem Schutz des eidg. Gewässerschutzgesetzes. Gestützt auf das Gewässerschutzgesetz trat am 1. Januar 1999 die Gewässerschutzverordnung (GSchV, 28. Oktober 1998) in Kraft. In Art. 29 der GSchV wird festgehalten, dass die Kantone zum Schutz der im öffentlichen Interesse liegenden Quellwasserfassungen Grundwasserschutzzonen (Art. 20 GSchG) ausscheiden.

Im Kanton St.Gallen wurde diese Aufgabe an die Gemeinden weiterdelegiert, d.h. gemäss Art. 29 des Vollzugsgesetzes zur eidgenössischen Gewässerschutzgesetzgebung scheidet die politische Gemeinde die Grundwasserschutzzonen aus.

Grundwasserschutzzonen sollen Trinkwasserfassungen vor Beeinträchtigungen schützen. Sie sollen gewährleisten, dass die Entnahme von Wasser aus bestehenden Fassungen zum Zweck der Trink- und Brauchwasserversorgung heute und in Zukunft sichergestellt ist. In der Wegleitung Grundwasserschutz wird das Verfahren der Ausscheidung detailliert erläutert.

Die Gefährdung einer Fassung nimmt mit zunehmender Entfernung vom Verschmutzungsherd ab, weshalb die Schutzzone S in drei Zonen mit abgestuften Vorschriften unterteilt wird.

B) Dimensionierungsgrundsätze

Für die Dimensionierung der **Zone S3** gelten folgende Regeln (Auszug aus der Wegleitung 'Grundwasserschutz', 2004):

- Stromaufwärts soll der Abstand vom äusseren Rand der Zone S2 bis zum äusseren Rand der Zone S3 etwa so gross sein, wie der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2.
- Stromabwärts soll die Zone S3 zumindest den Entnahmebereich bis zum unteren Kulminationspunkt umfassen. Es ist dies derjenige Punkt, von dem aus das Grundwasser auch bei ungünstigen Voraussetzungen nicht mehr zur Fassung zurückströmen kann.

Bei der Dimensionierung der **Zone S2** sind insbesondere die lokalen geologischen und hydrogeologischen Faktoren zu berücksichtigen. In Anhang 4 Ziffer 123 der GSchV steht:

¹ Die Zone S2 soll verhindern, dass:

- a. das Grundwasser durch Grabungen und unterirdische Arbeiten nahe von Grundwasserfassungen und -anreicherungsanlagen verunreinigt wird; und
- b. der Zufluss zur Grundwasserfassung durch unterirdische Anlagen behindert wird.

² Bei Lockergesteins- und schwach heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern soll sie zudem verhindern, dass Krankheitserreger sowie Stoffe, die Wasser verunreinigen können, in solchen Mengen in die Grundwasserfassung gelangen, dass sie die Trinkwassernutzung gefährden.

Sie wird um Grundwasserfassungen und – anreicherungsanlagen ausgeschieden und so dimensioniert, dass:

- a. der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 in Zuströmrichtung mindestens 100 m beträgt; er kann kleiner sein, wenn durch hydrogeologische Untersuchungen nachgewiesen ist, dass die Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage durch wenig durchlässige und nicht verletzte Deckschichten gleichwertig geschützt ist; und
- b. bei Lockergesteins- und schwach heterogenen Karst- und Kluft-Grundwasserleitern die Fließdauer des Grundwassers vom äusseren Rand der Zone S2 bis zur Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage mindestens zehn Tage beträgt.

Bei der Bemessung der Schutzzone ist von der Entnahmemenge auszugehen, die aus hydrogeologischer Sicht bzw. aufgrund der Konzession über längere Zeit gefördert werden darf.

Die Zone S1 umfasst die Fassungsanlage d.h. bei Vertikalfilterbrunnen den Brunnenschacht, bei Horizontalfilterbrunnen den Brunnenschacht und die Horizontalstränge sowie bei Quelfassungen den Fassungstrang mit Sickerrohren. Die Grösse der Zone S1 ist unter anderem vom Bautyp der Trinkwasserfassung (Vertikal-/Horizontalfilterbrunnen, Quelfassung) abhängig. Die Ausdehnung der Zone S1 sollte vom äusseren Rand eines Fassungselementes gemessen mindestens 10 m betragen. Bei Quelfassungen kann der Grenzabstand talseitig weniger als 10 m betragen, soll aber bergseitig zum Schutz vor Einschwemmungen umso grösser sein.

C) Einschränkungen in den Schutz zonen

In der **Zone S3** sind gemäss Anhang 4 Ziffer 221 der GSchV nicht zulässig:

- a. industrielle und gewerbliche Betriebe, von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht;
- b. Einbauten, die das Speichervolumen oder den Durchflussquerschnitt des Grundwasserleiters verringern; die Behörde kann aus wichtigen Gründen Ausnahmen gestatten, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann;
- c. Versickerung von Abwasser, ausgenommen die Versickerung von nicht verschmutztem Abwasser (...) über eine biologisch aktive Bodenschicht;
- d. nachteilige Verminderungen der schützenden Überdeckung (Boden und Deckschicht);
- e. Rohrleitungen, die dem Rohrleitungsgesetz vom 4. Oktober 1963 unterstehen; ausgenommen sind Gasleitungen;
- f. Kreisläufe, die Wärme dem Untergrund entziehen oder an den Untergrund abgeben;
- g. erdverlegte Lagerbehälter und Rohrleitungen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten;
- h. Lagerbehälter mit wassergefährdenden Flüssigkeiten mit mehr als 450 l Nutzvolumen je Schutzbauwerk; ausgenommen sind freistehende Lagerbehälter mit Heiz- oder Dieselöl zur Energieversorgung von Gebäuden oder Betrieben für längstens zwei Jahre; das gesamte Nutzvolumen darf höchstens 30 m³ je Schutzbauwerk betragen;
- i. Betriebsanlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten mit mehr als 2000 l Nutzvolumen; ...

In der **Zone S2** gelten gemäss Anhang 4 Ziffer 222 der GSchV folgende Einschränkungen:

„In der Zone S2 gelten die Anforderungen nach Ziffer 221; überdies sind ... nicht zulässig:

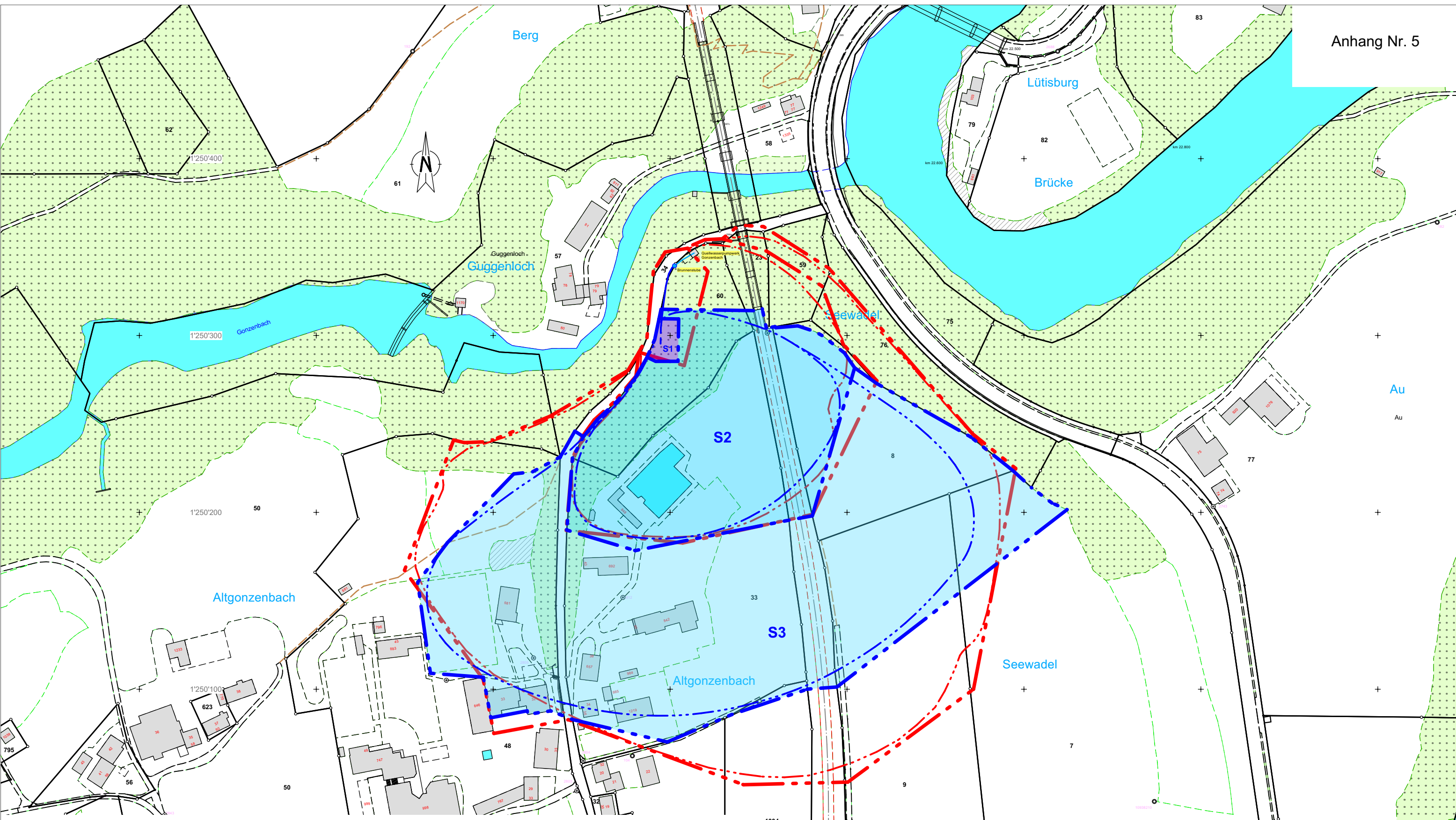
- a. das Erstellen von Anlagen; die Behörde kann aus wichtigen Gründen Ausnahmen gestatten, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann;
- b. Grabungen, welche die schützenden Überdeckung (Boden und Deckschicht) nachteilig verändern;
- c. Versickerung von Abwasser;
- d. andere Tätigkeiten, welche die Trinkwassernutzung gefährden.“

In der **Zone S1** sind nur bauliche Eingriffe und andere Tätigkeiten zulässig, welche der Trinkwassernutzung dienen.

D) Anforderungen an den Schutzzonenplan

Die Umgrenzungen der Zonen S1, S2 und S3 lassen sich in eine «hydrogeologische» und eine «praktische» Umgrenzung unterscheiden. Die hydrogeologische Umgrenzung basiert auf hydrogeologischen Kriterien und richtet sich nach den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung. Die praktische Umgrenzung umhüllt die hydrogeologische Umgrenzung und berücksichtigt die örtlichen Gegebenheiten wie Gelände- und Parzellenverhältnisse, Waldränder usw. Sie stellt im Schutzzonenplan die rechtskräftige Umgrenzung dar.

Vergleich bisherige Schutzzonen – neue Schutzzonen



Grundwasserschutzum die Quelfassung Guggenloch Süd

Vergleich bisherige Schutzzonen - neue Schutzzonen; Situation 1 : 2'000

	bisherige Schutzzonen	neue Schutzzonen
Zone S1		
Zone S2		
Zone S3		

Verzeichnis der betroffenen Grundstücke

Verzeichnis der betroffenen Grundstücke*Schutzzone S3:*

Grundst. Nr.	Grundeigentümer	Adresse	Wohnort
7	Markus Schmucki	Neugonzenbach 5	9601 Lütisburg Station
8	Jakob Bleiker-Baltisberger	Neugonzenbach 19	9601 Lütisburg Station
9	Adelheid Schrag-Sennhauser	Untermühle 1279	9606 Bütschwil
23	Schweizerische Bundesbahnen SBB	Hochschulstrasse 6	3000 Bern 65 SBB
33	Kinderdörfli St. Iddaheim	Altgonzenbach 35	9601 Lütisburg Station
34	Politische Gemeinde Lütisburg	Flawilerstr. 17	9604 Lütisburg
48	Kinderdörfli St. Iddaheim	Altgonzenbach 35	9601 Lütisburg Station
1004	Kurt Sennhauser-Stauber	Badstrasse 35	9230 Flawil

Schutzzone S2:

Grundst. Nr.	Grundeigentümer	Adresse	Wohnort
8	Jakob Bleiker-Baltisberger	Neugonzenbach 19	9601 Lütisburg Station
23	Schweizerische Bundesbahnen SBB	Hochschulstrasse 6	3000 Bern 65 SBB
33	Kinderdörfli St. Iddaheim	Altgonzenbach 35	9601 Lütisburg Station
60	Franz Wick-Stadler	Altgonzenbach 58	9601 Lütisburg Station

Schutzzone S1:

Grundst. Nr.	Grundeigentümer	Adresse	Wohnort
60	Franz Wick-Stadler	Altgonzenbach 58	9601 Lütisburg Station