



KANTON ST.GALLEN  
GEMEINDE GOSSAU



**Dorferkorporation Herisau  
Wasserversorgung**

**GRUNDWASSERSCHUTZZONEN UM DIE  
QUELFFASSUNG HOHRÜTIWALD**

**HYDROGEOLOGISCHER / TECHNISCHER BERICHT**

**Schutzzonenreglement und Schutzzonenplan als Beilagen**

St.Gallen, 12. Juli 2010  
Inkl. Ergänzungen Vorprüfung bis 19. März 2012



**GEOLOGIEBÜRO LIENERT & HAERING AG**

**9015 St.Gallen - Winkeln**

Schoretshuebstrasse 23  
Tel 071/371 17 33  
Fax 071/371 29 70  
E-Mail lh.winkeln@haering-geo.ch

[www.haering-geo.ch](http://www.haering-geo.ch)

**8592 Uttwil (TG)**

Im Müsli 37, Postfach 61  
Tel 071/461 22 82  
Fax 071/461 22 83  
E-Mail lh.uttwil@haering-geo.ch

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ausgangslage.....	1
1.2 Quelleitungsnetz WV Herisau .....	1
1.3 Selektion.....	2
1.4 Grundwasserschutz.....	2
1.5 Ausgeführte Arbeiten .....	2
<b>2. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE</b> .....	<b>3</b>
<b>3. DIE QUELFFASSUNG HOHRÜTIWALD</b> .....	<b>3</b>
3.1 Quellgebiet Tobelmühle.....	3
3.2 Technische Daten.....	3
3.3 Trinkwasserbedarf / Quellschüttungen.....	4
<b>4. WASSERQUALITÄT</b> .....	<b>5</b>
4.1 Allgemeines.....	5
4.2 Zusammenfassung der Trinkwasseranalysen .....	6
<b>5. DIE GRUNDWASSERSCHUTZZONEN HOHRÜTIWALD</b> .....	<b>6</b>
5.1 Dimensionierung der Schutzzonen .....	6
5.1.1 Allgemeine Bemerkungen .....	6
5.1.2 Zone S1 (Fassungsbereich).....	6
5.1.3 Zone S2 (Engere Schutzzone) .....	6
5.1.4 Zone S3 (Weitere Schutzzone) .....	7
<b>6. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN</b> .....	<b>7</b>

## ANHANG

- Nr. 1: Verwendete Unterlagen
- Nr. 2: Wasserbeschaffung Wasserversorgung Herisau
- Nr. 3: Trinkwasser-Untersuchungen Quelfassung Hohrütiewald,  
inkl. Grenz- und Toleranzwerte sowie Erläuterungen
- Nr. 4: Erläuterungen zu den Grundwasserschutzzonen

## BEILAGEN

- Schutzzonenreglement für die Quelfassung Hohrütiewald
- Grundwasserschutzzonen um die Quelfassung Hohrütiewald;  
Umgrenzungsplan 1 : 1'000, Plan Nr. 2009-233/1

# 1. EINLEITUNG

## 1.1 Ausgangslage

Die Wasserversorgung (WV) Herisau versorgt ca. 15'350 Personen sowie mehrere Industrie- und Gewerbebetriebe mit Trink- und Brauchwasser. Der jährliche Wasserverbrauch beträgt im Schnitt der letzten 13 Jahre rund 1.3 Mio. m<sup>3</sup>. Die WV Herisau nutzt z.Z. rund 240 Quellen, welche in ca. 200 Quell- und Sammelschächten gefasst sind. Das Quellwasser wird in den Aufbereitungsanlagen Tobelmühle und Rondelle aufbereitet. Mit den eigenen Quellen werden aktuell rund 50% des gesamten Trink- und Brauchwasserbedarfs gedeckt. Die restlichen 50% werden von der Grundwasser-Förderanlage Böschenbach in Mogelsberg und untergeordnet von der Regionalen Wasserversorgung St.Gallen RWSG bezogen.

## 1.2 Quelleitungsnetz WV Herisau

Die WV Herisau besitzt ein weit verzweigtes Quelleitungsnetz, das seit rund 100 Jahren Herisau mit Trink- und Brauchwasser versorgt. Das Netz besteht aus den vier Teilgebieten Tobelmühle (67 Quellen), Rondelle (123 Quellen), Casino (20 Quellen) und Casinopärkli (31 Quellen). Das der Aufbereitungsanlage Rondelle frei zufließende Quellwasser ist auch unter dem Aspekt Notwasserversorgung zu betrachten, da das Quellwasser ohne Energieaufwand ins Verteilnetz gespeist werden kann.

Im Auftrag der WV Herisau hat die Firma Schällibaum AG, Ingenieure und Architekten, die Quellenanlagen (Fassungen, Schächte, Leitungen, Entlüftungen) eingemessen. Gleichzeitig wurden auch neue Bezeichnungen für die erwähnten Anlagen eingeführt.

Die Anlagen in den Quellgebieten sind generell überaltert und entsprechen dem Stand der Technik vor rund 80 – 100 Jahren. Bei einzelnen Quellschächten wurden die eisernen Deckel mit Zentralverschluss durch neue Sicherheitsdeckel (Pilzdeckel) ersetzt. Die Anlagen entsprechen im Wesentlichen nicht mehr den heutigen Anforderungen an Lebensmittelanlagen bzw. den SVGW<sup>1</sup>-Richtlinien, welche gemäss Lebensmittelverordnung als rechtsverbindlich gelten.

Der jährliche genutzte Anteil des Quellertrags (gepumpte Wassermengen) beträgt im Schnitt der Jahre 1997 – 2009 rund 756'000 m<sup>3</sup>, dies entspricht einer mittleren Schüttung von 1'440 l/min. Die Schüttungsmessungen 2008 belegen eine Gesamtschüttung aller Quellen von rund 2'500 l/min. Die Differenz zu den Pumpmengen geht zulasten des Verwurfs bei Trübung in Schlechtwetterperioden, zu klein dimensionierten Ableitungen, undichten Strümpfen usw.

---

<sup>1</sup> SVGW = Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches

### 1.3 Selektion

Als Vorarbeit für die Ausscheidung der Grundwasserschutzzonen erteilte Ernst Christen, Geschäftsführer der WV Herisau, anlässlich der Sitzung am 6. Mai 2008 unserem Büro den Auftrag, den Ist-Zustand der Quellen der WV Herisau aufzunehmen und eine erste Selektion bzgl. der Schutzwürdigkeit bzw. der weiteren Nutzung der Quellen durchzuführen. Die umfangreichen Feldaufnahmen umfassten die Aufnahme sämtlicher Quell-, Sammel- und Kontrollschächte sowie die Messung der Quellschüttungen und der Feldparameter. Die Aufnahmen und Selektionen wurden im Bericht ‚Quellgebiete Tobelmühle, Rondelle, Casino und Casinopärkli, Quellaufnahmen 2008‘ zusammengefasst.

Die Selektion der Quellen erfolgte in drei Prioritätsstufen: in einem ersten Schritt sollen mit 106 Quellen (43.8% aller Quellen) rund 86% des anfallenden Quellwassers geschützt werden. Nicht schützenswürdige Quellen (3. Prioritätsstufe) werden vom Netz abgehängt.

### 1.4 Grundwasserschutz

Im vorliegenden Bericht wird die **Quelfassung Hohrütiwald** vom Quellgebiet Tobelmühle behandelt, welche eine mittlere Schüttung von 24 l/min aufweist, dies entspricht einem Ertrag von 35 m<sup>3</sup>/Tag bzw. rund 12'600 m<sup>3</sup>/Jahr.

Öffentliche Wasserversorgungen müssen gemäss Art. 20 des Gewässerschutzgesetzes (Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, GSchG) zum Schutz des Grundwassers Schutzzonen um Grundwasser- und Quelfassungen ausscheiden. Die Schutzzonen haben die Aufgabe, das Grundwasser im Einzugsgebiet von Trinkwasserfassungen vor Verunreinigungen zu schützen. Die Dimensionierung der Schutzzonen ist vor allem von den Strömungsverhältnissen, d.h. von den Fliessrichtungen und den Fliessgeschwindigkeiten des Grundwassers abhängig. Im Einzugsgebiet der Quelle Hohrütiwald wurden bisher keine Untersuchungen (z.B. Markerversuche) zur Bestimmung der hydraulischen Verbindungen und der Fliessgeschwindigkeiten durchgeführt.

### 1.5 Ausgeführte Arbeiten

Anlässlich der Sitzung am 16. Dezember 2008 präsentierte unser Büro der WV Herisau die Resultate der Quellaufnahmen sowie die Selektion betr. der weiteren Nutzung der einzelnen Quellen. In der Folge erteilte Ernst Christen unserem Büro mündlich den Auftrag, die Grundwasserschutzzonen um die Quelfassungen mit 1. Priorität auszuschneiden. Die anstehenden Aufgaben haben wir mit den Vertretern der WV Herisau diskutiert und das weitere Vorgehen besprochen. Im Juni 2009 wurden die bisherigen Ergebnisse und das weitere Vorgehen dem Verwaltungsrat präsentiert.

Die Schutzzonen wurden gemäss der Gewässerschutzverordnung und der Wegleitung ‚Grundwasserschutz‘ (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, BUWAL, 2004, heute Bundesamt für Umwelt, BAFU) ausgeschieden und im Schutzzonenplan (Beilage) festgehalten. Das ausgearbeitete Schutzzonenreglement (Beilage) basiert auf dem kantonalen Muster-Schutzzonenreglement.

## 2. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das Quellgebiet Hohrütiewald liegt geologisch gesehen am Südrand der mittelländischen Molasse bzw. im Gebiet der Oberen Süsswassermolasse (Tortonien). Der Molassefels besteht hier im Wesentlichen aus Wechsellagen von Nagelfluh, Mergel und untergeordnet Sandstein. Die Gesteinsschichten fallen mit rund 10° nach Nordwesten ein und streichen von Südwesten nach Nordosten. Der Molassefels ist in der Regel undurchlässig und führt gewöhnlich kein Grundwasser. Falls vorhanden zirkuliert dieses vorzugsweise entlang von Brüchen und Klüften.

Die Luft und Regen ausgesetzte Oberfläche von Nagelfluh und Sandstein verwittert bis in eine Tiefe von ein paar Metern und verwandelt sich wieder in ihre Ausgangsprodukte Kies und Sand, welche für Wasser gut durchlässig sind. Im Bereich der Quelle ist der Molassefels mit Moräne der letzten Vergletscherung überdeckt. Es handelt sich dabei um Ablagerungen des Rheingletschers (Würmeiszeit, ca. 70'000 - 8'000 Jahre v. Chr.). Die Moräne besteht zum grössten Teil aus lehmigem Material und ist eher schlecht durchlässig und führt wenig Wasser.

Die Schüttungsmenge sowie die geringen Schwankungen der Schüttungen weisen auf ein kleines Einzugsgebiet hin. Das Quellwasser dürfte aus den geringmächtigen Deckschichten (Humus, Boden, verschwemmte Moräne) stammen. Angaben über die Fliessverhältnisse sind keine vorhanden.

## 3. DIE QUELFFASSUNG HOHRÜTIWALD

### 3.1 Quellgebiet Tobelmühle

In der Aufbereitungsanlage Tobelmühle wird in einem mehrstufigen Verfahren das Wasser aus den Quellgebieten Flawiler Egg, Unter Schwänberg, Schwänberg, Tobelmühle-Marstal<sup>2</sup>, Mättli-Sangen, Kantonsgrenze, Loch-Baldenwil, Wolfenswil, Moos (Huebstrasse) sowie das Überwasser der Signer-Quellen aufbereitet. Der jährliche genutzte Anteil des Quellertrags Tobelmühle (gepumpte Wassermengen) beträgt im Schnitt der Jahre 1997 – 2009 rund 478'500 m<sup>3</sup>, dies entspricht einer mittleren Schüttung von 910 l/min. Die Gesamtschüttung des Quellgebietes Tobelmühle betrug bei den Feldaufnahmen 2008 rund 1'300 l/min.

### 3.2 Technische Daten

Die Quelfassung Hohrütiewald liegt auf Parzelle Nr. 1987 (derzeitiger Eigentümer: Anton Germann, Rüti, Gossau), rund 250 m nordöstlich der Aufbereitungsanlage Tobelmühle auf der rechten Seite der Glatt auf Gossauer Gemeindegebiet. Das Quellenrecht zu Gunsten der WV Herisau ist im Grundbuch mit einem Grunddienstbarkeitsvertrag mit Datum 2. Februar 1979 eingetragen.

---

<sup>2</sup> Die Quelfassung Hohrütiewald gehört zum Quellgebiet Tobelmühle-Marstal

Für die Schutzzonenausscheidung wurde am 27. August 2009 die Fassungsleitung durch die Firma Lienhard AG, St.Gallen, geortet sowie mit dem Kanalfernsehen auf den Zustand und die Beschaffenheit kontrolliert.

### Quellschacht Nr. 20

Der Quellschacht Nr. 20 (Koordinaten: 735'604.0 / 251'222.2) liegt am Waldrand auf ca. 674 m ü.M. unmittelbar an einer landwirtschaftlich genutzten Waldlichtung. Die Fassungsleitung liegt im steilen Waldbord.



Abb. 3.1 und 3.2: Quellschacht Hohrütewald Nr. 20

In den Quellschacht ( $\varnothing$  100) mündet in 0.75 m Tiefe (ab OK Terrain) eine 9.70 m lange Fassungsleitung (ZR  $\varnothing$  100), die am Ende 5.20 m tief unter Terrain liegt. Auf der ganzen Länge hat es starke Wurzeleinwüchse.

Das Quellwasser wird via Kontrollschacht Nr. 18 zur Aufbereitungsanlage Tobelmühle abgeleitet, wo die Trübung überwacht und das Quellwasser in einem mehrstufigen Verfahren aufbereitet wird.

## **3.3 Trinkwasserbedarf / Quellschüttungen**

### Wasserbedarf

Der Bedarf an Trink- und Brauchwasser in Herisau beträgt im Mittel<sup>3</sup> 3'559 m<sup>3</sup> pro Tag, bzw. 1.3 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr (vgl. Anhang Nr. 2). Die WV Herisau versorgt z.Z. ca. 15'350 Personen sowie mehrere Industrie- und Gewerbebetriebe. Der durchschnittliche Trinkwasserverbrauch beträgt ca. 232 l pro Tag und Person. Die Quelle Hohrütewald liefert bei normalen Witterungsverhältnissen knapp 1% des gesamten Wasserbedarfs der WV Herisau.

### Quellschüttung

Aus den Einzelmessungen (Tabelle 3.1) ergibt sich für die Quelle Höhrütewald ein mittlerer Quellertrag von 24 l/min (12'560 m<sup>3</sup>/Jahr). Der minimale Quellertrag beträgt 13 l/min, im Maximum steigt der Quellertrag auf 42.2 l/min. Der Ertragsquotient<sup>4</sup> der Quelle liegt bei 3.2.

<sup>3</sup> Angaben aus: Dorferkorporation Herisau, Wasserversorgung; Jahresbericht/Rechnung 2008

<sup>4</sup> Der Ertragsquotient (maximale Schüttung geteilt durch minimale Schüttung) einer Quelle gibt deren Zuverlässigkeit an. Quellen mit einem Ertragsquotienten zwischen 1 und 10 werden als zuverlässig bezeichnet.

Datum	l/min	m <sup>3</sup> /Tag	m <sup>3</sup> /Jahr
3. Nov 09	13.1	18.9	
8. Dez 09	18.7	26.9	
5. Jan 10	23.5	33.8	
9. Feb 10	25.7	37.0	
9. Mrz 10	21.2	30.5	
6. Apr 10	18.5	26.6	
4. Mai 10	16.5	23.8	
8. Jun 10	24.3	35.0	
6. Jul 10	24.5	35.3	
10. Aug 10	42.2	60.8	
7. Sep 10	24.0	34.6	
5. Okt 10	24.6	35.4	
2. Nov 10	28.3	40.8	
7. Dez 10	29.9	43.1	
<b>Minimum</b>	13.1	18.9	6'885
<b>Maximum</b>	42.2	60.8	22'180
<b>Mittel</b>	23.9	34.5	12'577
<b>Ertragsquotient</b>	3.2		

Tabelle 3.1: Schüttungsmessungen (November 2009 bis Dezember 2010)

#### Berechnung Quelleinzugsgebiet

Bei der Station Herisau auf rund 700 m ü.M. beträgt das langjährige Mittel 1'420 mm Niederschlag pro Jahr. Die Quelle Hohrütiwald und das Einzugsgebiet liegen rund 670 – 720 m ü.M. Rund  $\frac{1}{3}$  des Niederschlags versickert in den Boden bzw. in den Grundwasserleiter. Daraus lässt sich eine Grundwasserneubildung von ca. 9 l/min pro ha berechnen, das Einzugsgebiet der Quelle Hohrütiwald beträgt somit 2 - 3 ha.

## 4. WASSERQUALITÄT

### 4.1 Allgemeines

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

Im Schweizerischen Lebensmittelbuch, in der Hygieneverordnung und in der Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln werden für die einzelnen Untersuchungsparameter Erfahrungs- und Toleranzwerte für Trinkwasser angegeben. Die Erfahrungswerte bezeichnen Konzentrationen, die in der Regel auf wenig oder nicht anthropogen beeinflusstes Grund- und Quellwasser hindeuten. Toleranzwerte sind Höchstkonzentrationen von Stoffen, bei deren Überschreitung das Trinkwasser von der Vollzugsbehörde beanstandet wird.

## 4.2 Zusammenfassung der Trinkwasseranalysen

Für die Beurteilung der Qualität des Quellwassers standen uns von der Quelle Nr. 20 fünf bakteriologische Proben zur Verfügung. Die Daten sind im Anhang Nr. 3 zusammengestellt.

Chemische Analysen sind keine vorhanden. Das Quellwasser dürfte jedoch einen vergleichbaren Chemismus aufweisen, wie die nahegelegene Quelle des Weilers Rüti. Diese weist ein als hart zu taxierendes Quellwasser (32 - 34 fH°) auf mit geringen Salz- und Stickstoffgehalt und ist in chemischer Hinsicht von einwandfreier Qualität.

In bakteriologischer Hinsicht ist das Wasser der Hohrütiewaldquelle bisher von einwandfreier Qualität. Das Quellwasser wird in der Aufbereitungsanlage Tobelmühle nach der Trübungsüberwachung in einem mehrstufigen Verfahren (Ozonisierung, Flockung, Filtration [Sand], Netzschutz mit Chlor) vorsorglich aufbereitet. Zur Sicherstellung einer einwandfreien Trinkwasserqualität sollte das Quellwasser auch weiterhin aufbereitet werden. Im Interesse einer optimalen Trinkwasserkontrolle ist vorrangig die bakteriologische Qualität des Quellwassers (Rohwasser vor der Aufbereitung) regelmässig (vierteljährlich) zu untersuchen, die chemische Qualität sollte einmal jährlich kontrolliert werden.

## 5. DIE GRUNDWASSERSCHUTZZONEN HOHRÜTIWALD

### 5.1 Dimensionierung der Schutzzonen

#### 5.1.1 Allgemeine Bemerkungen

Informationen zu den Themen ‚Ziel und Zweck der Schutzzonen‘, ‚Dimensionierungsgrundsätze‘, ‚Einschränkungen in den Schutzzonen‘ und ‚Anforderungen an den Schutzzonenplan‘ finden sich im Anhang Nr. 4 unter ‚Erläuterungen zu den Grundwasserschutzzonen‘.

#### 5.1.2 Zone S1 (Fassungsbereich)

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.

Stromaufwärts wird die Zone S1 mit einem Radius von 10 m ab Fassungsleitung ausgedehnt. Innerhalb dieser Fläche sind nur Nutzungen zulässig, die der Wasserversorgung dienen. Dem Wald und der unverletzten Humusdecke kommen eine wichtige Schutz- und Reinigungsfunktion zu. Die Zone S1 ist mit geeigneten Massnahmen zu markieren.

#### 5.1.3 Zone S2 (Engere Schutzzone)

Massgebend für die Dimensionierung der Zone S2 ist die mittlere Verweildauer in der Zone S2. Die Gewässerschutzverordnung (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 im Zuströmbereich mindestens 100 m betragen.

Unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse und der Topographie wurde der Abstand von der Zone S1 zur Zone S2 mit den gesetzlich minimal geforderten 100 m ausgedehnt.

#### 5.1.4 Zone S3 (Weitere Schutzzone)

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) 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 vom äusseren Rand der Zone S2 bis zum äusseren Rand der Zone S3 etwa gleich gross ausgedehnt, wie der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2.

Die Zone S3 der Hohrütiwaldquelle überlagert teilweise die Zone S3 der Quelle des Weilers Rüti. Bei unterschiedlichen Vorschriften gelten jeweils die strengeren Bestimmungen.

## 5.2 Gefahrenkataster

### Verkehrsanlagen

Die Rütiwaldstrasse ist ab dem Weiler Rüti mit einem Fahrverbot für Motorwagen, Motorräder und Motorfahrräder belegt.

## 6. ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die WV Herisau versorgt ca. 15'350 Personen sowie mehrere Industrie- und Gewerbebetriebe mit Trink- und Brauchwasser. Der jährliche Wasserverbrauch beträgt im Schnitt der letzten 13 Jahre ca. 1.3 Mio. m<sup>3</sup>. Die WV Herisau besitzt ein weit verzweigtes Quellleitungsnetz, das seit rund 100 Jahren Herisau mit Trink- und Brauchwasser versorgt. Das Netz kann in die vier Teilgebiete Tobelmühle, Rondelle, Casino und Casinopärkli unterteilt werden. Das Quellwasser wird in den Aufbereitungsanlagen Tobelmühle und Rondelle aufbereitet. Die **Quelfassung Hohrütiwald**, vom Quellgebiet Tobelmühle, weist eine mittlere Schüttung von 24 l/min auf. Dies entspricht einem Ertrag von 35 m<sup>3</sup>/Tag bzw. rund 12'600 m<sup>3</sup>/Jahr.

Zum Schutz des Grundwassers müssen Wasserversorgungen Schutzzonen um Trinkwasserfassungen ausscheiden. In der GSchV wird festgehalten, dass der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 im Zuströmbereich mindestens 100 m betragen muss. Unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse wurde der Abstand von der Zone S1 zur Zone S2 auf die gesetzlich minimal vorgeschriebenen 100 m festgelegt.

In bakteriologischer Hinsicht ist das Quellwasser von einwandfreier Qualität. Das Quellwasser wird in der Aufbereitungsanlage Tobelmühle nach der Trübungsüberwachung in einem mehrstufigen Verfahren vorsorglich aufbereitet.

Die Fassungsanlagen müssen saniert werden.

St.Gallen, 19. März 2012

GEOLOGIEBÜRO  
LIENERT & HAERING AG

Christoph Haering  
Dipl. Geologe ETH/SIA

## **ANHANG**

Nr. 1: Verwendete Unterlagen

Nr. 2: Wasserbeschaffung Wasserversorgung Herisau

Nr. 3: Trinkwasser-Untersuchungen Quelfassung Hohrütiwald,  
inkl. Grenz- und Toleranzwerte sowie Erläuterungen

Nr. 4: Erläuterungen zu den Grundwasserschutzzonen

## VERWENDETE UNTERLAGEN

### AMT FÜR UMWELT UND ENERGIE, KANTON ST.GALLEN

- Gewässerschutzkarte
- 2012: Gossau: Quellwasserfassung Hohrütüwald; Grundwasserschutzzonen, 1. Vorprüfung

### BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL) HEUTE BUNDESAMT FÜR UMWELT (BAFU)

- 2004: Wegleitung Grundwasserschutz

### BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU UND BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT

- 2011: Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft

### DORFERKORPORATION HERISAU

- Archivunterlagen

### GESETZGEBUNG DES BUNDES

- 1991/93: Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (SR 814.20, Gewässerschutzgesetz)
- 1998: Gewässerschutzverordnung (SR 814.201)
- 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)
- 2005: Verordnung vom 18. Mai 2005 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (SR 916.161; Pflanzenschutzmittelverordnung, PSMV)

### LANGENEGGER OTTO

- Chemische und bakteriologische Trinkwasseranalysen

### LIENERT & HAERING AG

- 2008: Quellgebiete Tobelmühle, Rondelle, Casino und Casinopärkli, Quellaufnahmen 2008
- 2009/2010: Grundwasserschutzzonen um die Quelfassungen Kantonsgrenze

### SCHWEIZERISCHER VEREIN DES GAS- UND WASSERFACHES (SVGW)

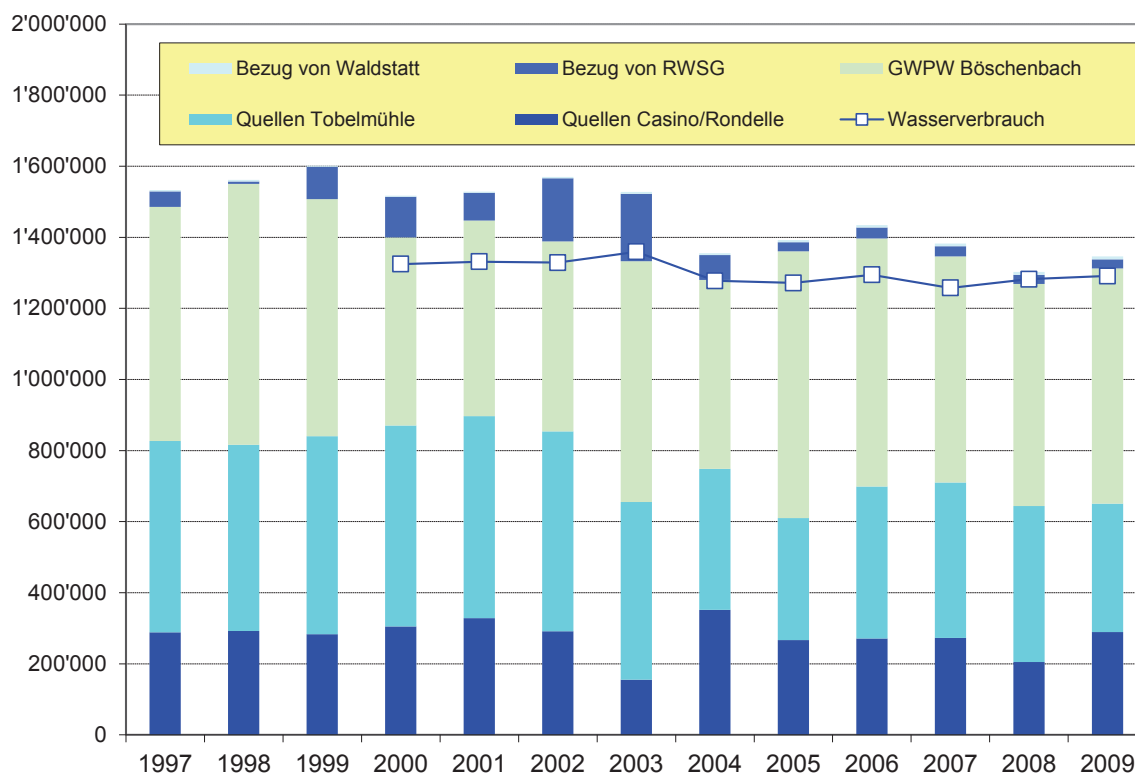
- 1989: Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb von Quelfassungen
- 2005: Richtlinien für die Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung

### SCHWEIZERISCHE GEOTECHNISCHE KOMMISSION

- 1949: Geologischer Atlas der Schweiz 1 : 25'000, Blatt St.Gallen – Appenzell
- 1963: Geotechnische Karte der Schweiz 1 : 200'000, Blatt Nr. 2 Luzern-Zürich-St.Gallen-Chur, inkl. Erläuterungen
- 1993: Hydrogeologische Karte der Schweiz 1 : 100'000, Blatt Bodensee, inkl. Erläuterungen
-

### Wasserbeschaffung der Wasserversorgung Herisau

Jahr	Quellen Casino/Rondelle	Quellen Tobelmühle	GWPW Böschenbach	Bezug von RWSG	Bezug von Waldstatt	Total	Wasserverbrauch
	m3/Jahr	m3/Jahr	m3/Jahr	m3/Jahr	m3/Jahr	m3/Jahr	
1997	288'963	538'306	658'065	43'940	4'155	1'533'429	
1998	292'170	524'009	734'354	6'330	4'481	1'561'344	
1999	283'740	556'712	667'052	91'133	2'812	1'601'449	
2000	305'166	565'566	529'182	114'003	3'468	1'517'385	1'324'872
2001	328'647	568'243	550'360	78'054	3'511	1'528'815	1'331'545
2002	291'873	562'275	534'293	177'444	4'185	1'570'070	1'328'983
2003	155'555	499'869	677'176	189'884	5'656	1'528'140	1'359'473
2004	351'767	396'540	531'909	70'253	5'044	1'355'513	1'277'822
2005	267'011	343'246	750'445	25'433	6'034	1'392'169	1'271'697
2006	271'280	427'335	698'345	30'926	6'648	1'434'534	1'294'768
2007	272'503	437'560	636'327	28'991	6'956	1'382'337	1'257'568
2008	205'126	438'918	624'938	25'626	8'001	1'302'609	1'282'037
2009	289'602	361'279	661'873	25'442	7'995	1'346'191	1'291'109
<b>Minimum</b>	155'555	343'246	529'182	6'330	2'812	1'302'609	1'257'568
<b>Maximum</b>	351'767	568'243	750'445	189'884	8'001	1'601'449	1'359'473
<b>Mittel</b>	277'185	478'451	634'948	69'805	5'304	1'465'691	1'301'987



**QUELLWASSER - UNTERSUCHUNGEN QUELLFASSUNG HOHRÜTÜWALD**

<b>Probedatum</b>		<b>3. Nov 09</b>	<b>5. Jan 10</b>	<b>9. Mrz 10</b>	<b>24. Mai 10</b>	<b>6. Jul 10</b>	<b>7. Sep 10</b>	<b>2. Nov 10</b>						
Beprobte Quelle	Nr.	20	20	20	20	20	20	20						

Allgemeine Parameter														
Schüttung	l/min	13.1	23.5	21.2	16.5	24.5	24.0	28.3						
Wassertemperatur	°C	8.8	8.4	7.4	8.6	8.9	9.0	8.8						
Aussehen														
Farbe		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos						
Geruch		o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.						
Trübung	TE/F	0.12	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10						
pH-Wert														
Leitfähigkeit	µS/cm	593	582	575	596	594	600	595						
Gesamt-Härte	°fH													
Karbonat-Härte	°fH													
m-Wert (Säureverbrauch)	mmol/l													
Oxidierbarkeit	KMnO <sub>4</sub> mg/l													
DOC	C mg/l													

Bakteriologische Analyse														
Gesamt-Keimzahl	KBE/ml 20 °C													
	KBE/ml 30 °C	25	3	3	30	23	5	5						
Escherichia Coli	KBE/100 ml	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.						
Enterokokken	KBE/100 ml	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.						

Anorganische Verbindungen und Metalle														
Ammonium	NH <sub>4</sub> mg/l													
Nitrit	NO <sub>2</sub> mg/l													
Nitrat	NO <sub>3</sub> mg/l													
Chlorid	Cl mg/l													
Sulfat	SO <sub>4</sub> mg/l													
Phosphat	PO <sub>4</sub> mg/l													
Calcium	Ca mg/l													
Magnesium	Mg mg/l													

Erfahrungswert bzw. Toleranzwert überschritten:

**Grenz- und Toleranzwerte**

Parameter	Einheit	Schweizerisches Lebensmittelbuch SLMB	Fremd- und Inhaltsstoffverordnung FIV		Hygieneverordnung HyV	Gewässerschutzverordnung GSchV
		Erfahrungswert für Trinkwasser	Toleranzwert	Grenzwert	Toleranzwert	zusätzliche Anforderungen an Grundwasser, das als Trinkwasser verwendet wird

Allgemeine Parameter							
Wassertemperatur	°C		8 - 15				
Trübung	TE/F		bis 0.5	1			
pH-Wert			6.8 - 8.2				
Leitfähigkeit	µS/cm		200 - 800				
Sauerstoff-Sättigung	%		über 60				
Oxydierbarkeit	KMnO <sub>4</sub> mg/l		bis 3				
DOC	C mg/l		bis 1.0				2

Bakteriologische Analyse							
Aerobe mesophile Keime: an der Fassung	KBE/ml					100	
Aerobe mesophile Keime: nach Aufbereitung	KBE/ml					20	
Aerobe mesophile Keime: im Netz	KBE/ml					300	
Escherichia Coli	KBE/100 ml					0	
Enterokokken	KBE/100 ml					0	

Anorganische Verbindungen und Metalle							
Ammonium	NH <sub>4</sub> mg/l		bis 0.05	0.1			
Nitrit	NO <sub>2</sub> mg/l		bis 0.01	0.1			
Nitrat	NO <sub>3</sub> mg/l		bis 25	40			25
Chlorid	Cl mg/l		bis 20				40
Sulfat	SO <sub>4</sub> mg/l		bis 50				40
Phosphat	PO <sub>4</sub> mg/l		bis 0.05	1			
Eisen gelöst	Fe mg/l		bis 0.05				
Eisen gesamt	Fe mg/l			0.3			
Mangan gelöst	Mn mg/l		bis 0.02				
Mangan gesamt	Mn mg/l			0.05			
Calcium	Ca mg/l		bis 200				
Magnesium	Mg mg/l		50 - 125				

Schwermetalle							
Blei	Pb mg/l		bis 0.001		0.01		0.01 gesamt
Quecksilber	Hg mg/l		bis 0.0001		0.001		
Zink	Zn mg/l		bis 0.1	5			0.02 gesamt
Kupfer	Cu mg/l		bis 0.02	1.5			
Cadmium	Cd mg/l		bis 0.0005		0.005		
Chrom (VI)	Cr mg/l		bis 0.001		0.02		0.005 gesamt

## **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.

### **Temperatur, Geruch, Geschmack**

Ein gutes Trinkwasser sollte geruchlos und geschmacklos sein und 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.

### **Trübung** [Erfahrungswert: < 0.5 TE/F]

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** [Erfahrungswert: 7 - 8]

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 wird als sehr weich, von 7 - 15 als weich, von 15 - 25 als mittelhart, von 25 - 32 als ziemlich hart, von 32 - 42 als hart und über 42 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 Sauerstoff ist vom hygienischen Standpunkt aus an und für sich ohne Bedeutung. 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.

### **Oxidierbarkeit, KMnO<sub>4</sub>-Verbrauch** [Erfahrungswert: < 3 mg/l; Toleranzwert: 6 mg/l]

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<sub>4</sub>-Verbrauch pro l. Erhöhte Werte können natürlichen Ursprungs sein (Moorböden), zeigen in der Regel aber Verschmutzungen an.

**DOC** [Erfahrungswert: 1.0 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.

**ANORGANISCHE VERBINDUNGEN UND METALLE**

**Ammonium** [Erfahrungswert: 0.05 mg/l; Toleranzwert: 0.5 mg/l]

**Nitrit** [Erfahrungswert: 0.01 mg/l; Toleranzwert: 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** [Erfahrungswert: < 25 mg/l; Toleranzwert: 40 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<sub>2</sub>) 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

**Chlorid** [Erfahrungswert: 20 mg/l; Toleranzwert: 200 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.

**Sulfat** [Erfahrungswert: 10 - 50 mg/l; Toleranzwert: 200 mg/l]

Die Sulfatkonzentrationen der meisten Quell- und Grundwässer liegen unter 50 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** [Erfahrungswert: 0.05 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.

**Calcium** [Erfahrungswert: 40 - 125 mg/l]

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.

**Eisen** [Erfahrungswert: 0.05 mg/l; Toleranzwert: 0.3 mg/l]**Mangan** [Erfahrungswert: Mangan 0.02 mg/l; Toleranzwert: 0.05 mg/l]

In sauerstoffarmem resp. sauerstoffreichem 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** [Erfahrungswert: 0.05 mg/l; Toleranzwert: 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.

**Magnesium** [Erfahrungswert: 5 - 30 mg/l; Toleranzwert: 50 mg/l]

Magnesium ist ein häufiges Element im Gesteinsuntergrund (Dolomit). Hohe Konzentrationen von Magnesium können den Wassergeschmack beeinflussen.

**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 (Toleranzwert).

## 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 Quelle 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 (Weitere Schutzzone)** 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 (Engere Schutzzone)** sind insbesondere die lokalen geologischen und hydrogeologischen Faktoren zu berücksichtigen. In Anhang 4 Ziffer 123 der GSchV steht:

<sup>1</sup> Die Zone S2 soll verhindern, dass:

- a. Keime und Viren in die Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage gelangen;
- b. das Grundwasser durch Grabungen und unterirdische Arbeiten verunreinigt wird; und
- c. der Grundwasserfluss durch unterirdische Anlagen behindert wird.

<sup>2</sup> Sie wird bei Lockergesteinsgrundwasser so dimensioniert, dass:

- a. die Fließdauer des Grundwassers vom äusseren Rand der Zone S2 bis zur Grundwasserfassung oder -anreicherungsanlage mindestens zehn Tage beträgt; und
- b. der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 in Zuströmrichtung mindestens 100 m 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 (Fassungsbereich)** umfasst die Fassungsanlage d.h. bei Vertikalfilterbrunnen den Brunnenschacht, bei Horizontalfilterbrunnen den Brunnenschacht und die Horizontalstränge sowie bei Quelfassung den Fassungsstrang 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 Schutzzonen

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;
- c. Versickerung von Abwasser, ausgenommen die Versickerung von nicht verschmutztem Abwasser von Dachflächen (...) über eine bewachsene Bodenschicht;
- d. wesentliche Verminderung der schützenden 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 m<sup>3</sup> 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 schützende Deckschicht nachteilig verändern;
- c. Versickerung von Abwasser;
- d. andere Tätigkeiten, die das Trinkwasser quantitativ und qualitativ beeinträchtigen können.“

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

### D) Anforderungen an den Schutzzonenplan

Die Umgrenzungen der Schutzzonen 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.