

**STADT STEIN AM RHEIN**

**SCHUTZZONEN FÜR DIE QUELLWASSER-  
FASSUNGEN HIRSCHENBRÜNNELI UND  
OBERWALD (GEMEINDE HEMISHOFEN)**

**Hydrogeologisches Gutachten**

Frauenfeld, 17. November 2017 – revidiert 20.12.2024 / 16.06.2025  
TG 4068.4

**CSD Ingenieure AG**

Breitenstrasse 16  
CH-8500 Frauenfeld  
Tel. +41 52 725 20 40  
Fax +41 52 725 20 41  
E-mail [frauenfeld@csd.ch](mailto:frauenfeld@csd.ch)  
[www.csd.ch](http://www.csd.ch)

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1 Projektdaten .....	1
1.2 Ausgangslage und Vorgehen.....	1
<b>2. AUSGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN</b> .....	<b>2</b>
<b>3. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION</b> .....	<b>2</b>
3.1 Geologische Situation .....	2
3.2 Hydrogeologische Situation .....	3
3.3 Wasserqualität .....	6
<b>4. ABGRENZUNG DER SCHUTZZONEN</b> .....	<b>7</b>
4.1 Begriffe .....	7
4.2 Abgrenzung.....	7
<b>5. SCHUTZMASSNAHMEN, NUTZUNGSBESCHRÄNKUNGEN, SCHUTZZONENREGLEMENT</b> .....	<b>8</b>
<b>6. WEITERES VORGEHEN</b> .....	<b>9</b>

## **BEILAGEN**

Schutzzonenplan 4068.4 Quellwasserschutzzone Hirschenbrünneli und Oberwald (17. November 2017 - revidiert 20.12.2024 / 16.06.2025) 1 : 2'500

Schutzzonenreglement für die Quellfassungen Hirschenbrünneli und Oberwald (17. November 2017 – revidiert 20.12.2024 / 16.06.2025)

Gefahrenkataster und Konfliktplan 1:2'500 vom 20.12.2024 - revidiert 16.06.2025

## VERZEICHNIS DER BENÜTZTEN UNTERLAGEN

### Veröffentlichte Literatur

BUWAL (2004): Wegleitung Grundwasserschutz, Vollzug Umwelt. - Bern.

BAFU (2012): Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen. Ein Modul der Vollzugshilfe Grundwasserschutz. Bundesamt für Umwelt. - Bern

### Unveröffentlichte Literatur

DR. U.P. BÜCHI AG (1978): Ausscheidung der Grund- und Quellwasserschutzzonen für die Wasserversorgung Stein am Rhein, Bericht Nr. 1106. - Frauenfeld.

STEIN AM RHEIN (1999): QS-Dokumentationen. – Stein am Rhein.

STEIN AM RHEIN (1999 – 2004): Jahresberichte der Wasserversorgung Stein am Rhein. – Stein am Rhein

AMT FÜR LEBENSMITTELKONTROLLE UND UMWELTSCHUTZ (1992 – 2005): Chemische und bakteriologische Grund- und Trinkwasseranalysen. – Schaffhausen.

MAGMA AG (2016): Neubau Windenergieanlagen am Chroobach, Parz.-Nr. 306, 8261 Hemishofen, Sondierplan 1 : 6'000 und 6 Sondierprofile 1 : 50. – Schaffhausen.

### Karten

GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 1992: Geologische Karte Hegau und westlicher Bodensee, 1 : 50'000

BAUDEPARTEMENT DES KANTONS SCHAFFHAUSEN (1991): Zonenkarte für den Gewässerschutz Kanton Schaffhausen, Stein am Rhein und unteres Bibertal, 1 : 25'000.

HÜBSCHER, J. (1961): Geologischer Atlas der Schweiz 1:25'000, Blatt Diessenhofen. – Bern.

# 1. EINLEITUNG

## 1.1 Projektdaten

- Auftraggeber:	Stadtrat Stein am Rhein, 8260 Stein am Rhein
- Auftragserteilung:	Gemäss Protokoll des Stadtrates 13. Sitzung Geschäft Nr. 351, vom 25. Mai 2005, mit Bezug auf Untersuchungsprogramm und Offerte vom 30. März 2005
- Objekt:	Schutzzonenausscheidung für die Quellwasserfassungen Hirschenbrünneli und Oberwald (Gemeinde Hemishofen), Wasserversorgung Stein am Rhein

## 1.2 Ausgangslage und Vorgehen

Für die Quellwasserfassungen Hirschenbrünneli und Oberwald sind die Schutzzonen auszuscheiden. Die Schutzzonen sollen das Wasser von Trinkwasserfassungen vor Beeinträchtigungen schützen. Das dazugehörige Schutzzonenreglement legt Nutzungsbeschränkungen fest und weist auf allfällige Nutzungskonflikte hin.

Seit der ersten Bearbeitung (DR. U.P. BÜCHI AG, 1978) haben sich die Richtlinien und Vorgaben für die Schutzzonenausscheidung wesentlich geändert. Deshalb wurden die damals ausgeschiedenen theoretischen und die vorgeschlagenen definitiven Schutzzonen nochmals im Jahr 2006 überprüft. Zudem sind die Quellen saniert worden. Aufgrund neuer hydrogeologischer und geologischer Erkenntnisse infolge der Sondierbohrungen im Rahmen der Windenergieanlagen Chroobach wurde das Schutzzonendossier (Hydrogeologischer Bericht, Schutzzonenplan und Schutzzonenreglement) im Jahr 2017 überarbeitet. Im Jahr 2023 erfolgte dann die Vorprüfung durch das Departement des Innern des Kanton Schaffhausens. Im vorliegenden Bericht wurden, basierend auf den Rückmeldungen der Vorprüfung, die Kapitel 4.2 und 5 überarbeitet. Zudem wurde gemäss der Vollzugshilfe «Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen» des BAFU von 2012 ein Gefahrenkataster und Konfliktplan erstellt. Der Schutzzonenplan wird auf Plangrundlage der aktuellen AV und den Rückmeldungen aus der Vorprüfung revidiert. Das Schutzzonenreglement wurde entsprechend den Rückmeldungen aus der Vorprüfung angepasst.

Das Vorgehen bei der Ausscheidung der Schutzzonen richtet sich nach der Wegleitung Grundwasserschutz, Vollzug Umwelt, BUWAL 2004 und der Vollzugshilfe Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen, BAFU 2012.

Für die Abgrenzung der Schutzzonen sind u.a. Angaben über die Grundwasserfliessgeschwindigkeiten erforderlich, da gemäss der Gewässerschutzverordnung die Zone S2 so zu bemessen ist, dass ein Wasserteilchen vom äusseren Rand der Zone S2 bis zur Fassung eine Fliesszeit von mindestens 10 Tagen benötigt. Der Mindestabstand soll nach der Gewässerschutz-Verordnung (GSchV) 100 m betragen.

Der hydrogeologische Bericht umfasst:

- Beschreibung der Grundwasserverhältnisse, Wasserqualität
- Grundlagen zur Dimensionierung der Schutzzonen
- Schutzzonenplan 1 : 2500
- Allgemeines Schutzzonenreglement mit Schutzmassnahmen und Nutzungsbeschränkungen
- Gefahrenkataster und Konfliktplan 1:2'500

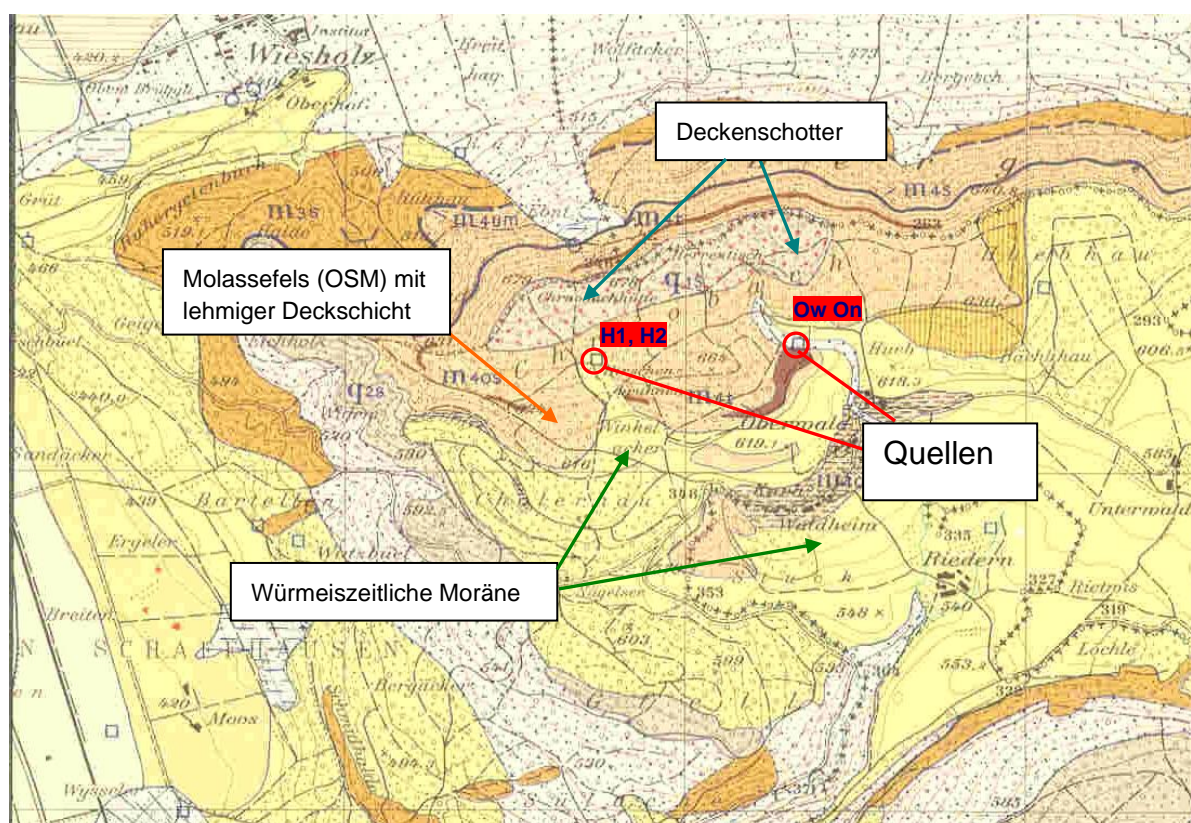
## 2. AUSGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

- Auswertung vorhandener Unterlagen: Akten- und Kartenstudium, Zusammenstellung der chemischen Wasseranalysen
- Begehung der Schutzzonen, erstellen des Katasters der Liegenschaften, Gefahren und Massnahmen mit Situationsplan.
- Abfassen des hydrogeologischen Berichts, Darstellung der Schutzzonen im Massstab 1 : 2'500, basierend auf dem Übersichtsplan, Erstellen des Schutzzonenreglements gemäss dem kantonalen Musterreglement

## 3. GEOLOGISCHE UND HYDROGEOLOGISCHE SITUATION

### 3.1 Geologische Situation

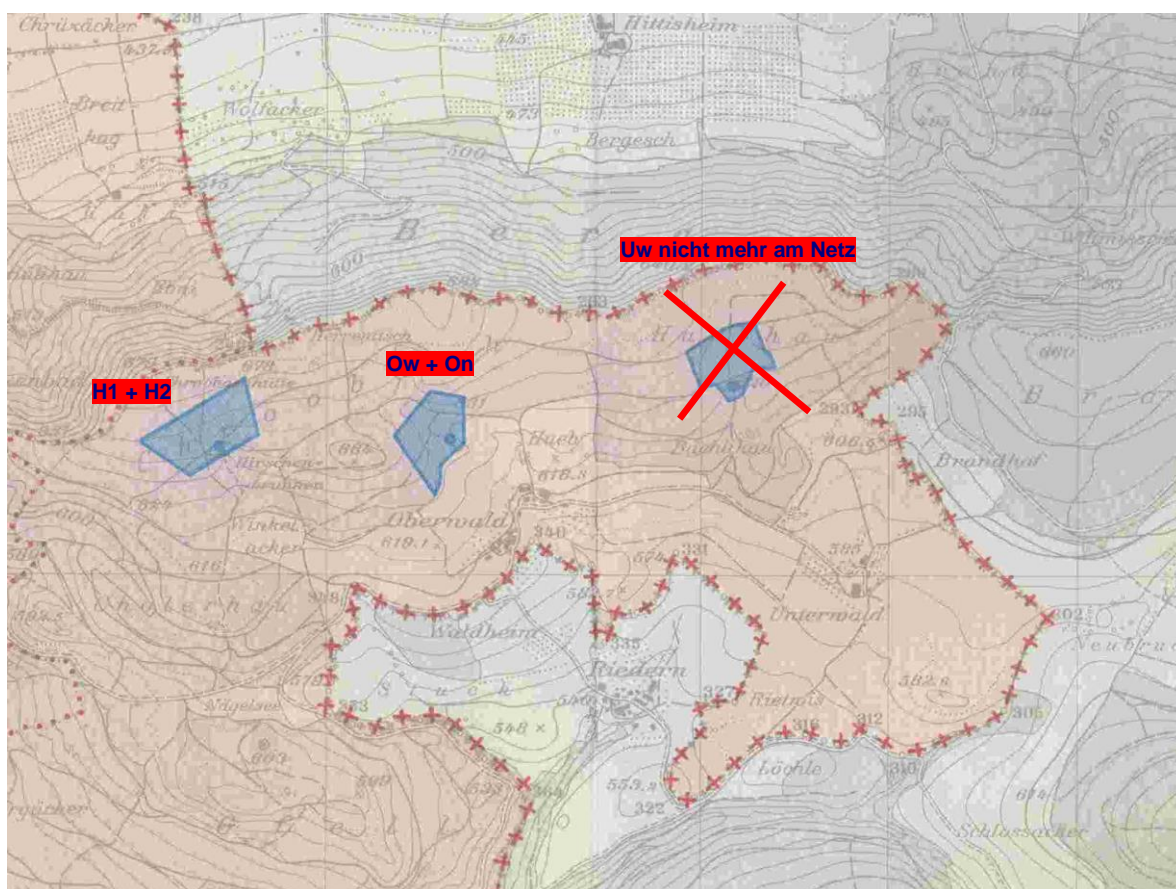
Figur 1 zeigt eine geologische Karte im Gebiet Oberwald - Herrentisch. Der Molassefels ist im Bereich der drei Quellen unmittelbar anstehend. Oberhalb ca. 660 m ü.M. folgt quasi als Kappe ein Deckenschotter. Im Fels der Oberen Süsswassermolasse (OSM) ist als besondere Rarität ein dunkler, vulkanischer Tuff erwähnenswert (siehe Fig. 1 braune Fläche südwestlich Quelle OW-2). Der vulkanische Tuff stammt aus dem Hegau und dürfte ein Alter um 15 Mio. Jahren aufweisen. Der Fels der OSM wird grossflächig überdeckt von einer lehmigen Moränenschicht (Würmeiszeit).



Figur 1: Ausschnitt aus Geologischer Atlas der Schweiz, Blatt Diessenhofen 1961, (Schweiz. Geol. Kommission) mit Angabe der Quellen: Hirschenbrünneli H1 + H2, Oberwald Ow (West) + On (Nord)

### 3.2 Hydrogeologische Situation

In Figur 2 ist die Lage der zwei Quellen Hirschenbrünneli (H1 +H2), Oberwald (Ow + On) bezeichnet. Die ehemalige Quelle der WV Unterwald (Uw, Bächlihu) ist seit dem Jahr 1996 nicht mehr am Netz. Das Quellwasser zirkuliert mehrheitlich im Molassefelsen. Dabei handelt es sich um den sogenannten Glimmersandstein. Der über dem Fels lagernde Deckenschotter stellt die eigentliche Filter- und Sammel-schicht des Quellwassers dar. Wegen der hohen Durchlässigkeit des Deckenschotters bewegt sich das versickernde Niederschlagswasser mehrheitlich vertikal durch diesen hochporösen Bodenkörper. Je nach den Lagerungsverhältnissen an der Basis des Deckenschotters resp. im Molassefelsen tritt das nun gereinigte Sickerwasser als Schichtquelle unmittelbar entlang der Felsoberfläche oder etwas tiefer über einer Mergellage aus.

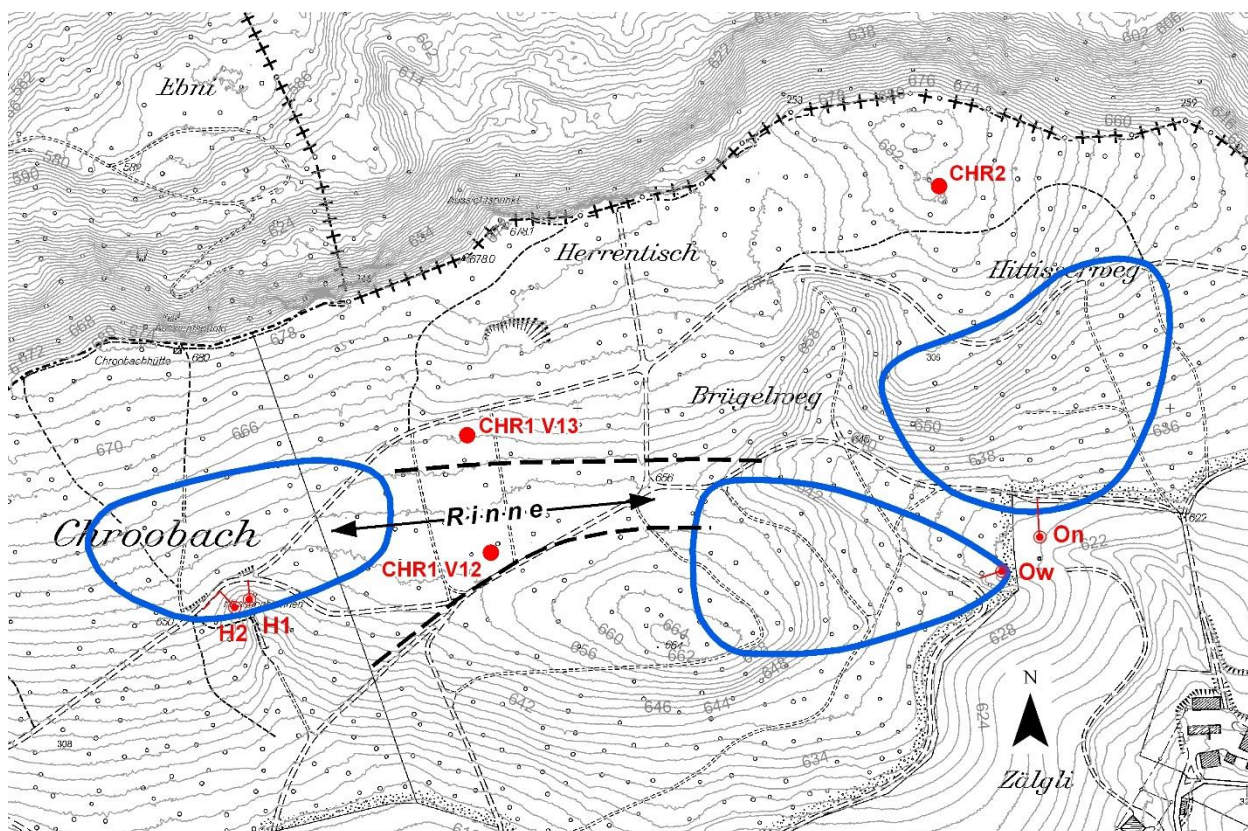


Figur 2: Ausschnitt aus Zonenkarte für Gewässerschutz (Baudepartement des Kantons Schaffhausen, 1991) mit Angabe der Quellen: H1 + H2: Hirschenbrünneli, Ow + On: Oberwald und den provisorischen Schutzzonen (blau)

In Fig. 3 sind die zwei Quellen Hirschenbrünneli (H1 + H2) und Oberwald (Ow + On) mit ihren mutmasslichen Einzugsgebieten eingezeichnet. Die Quellen sind durch Stränge gefasst. Der genaue Verlauf des Fassungsstranges von der Quelle On ist nicht bekannt.

Tabelle 1: Lage der Brunnenstuben der Quellen Hirschenbrünneli und Oberwald

Quelle	X-Koordinate	Y-Koordinate	Höhenlage [m ü.M.]	Bemerkungen
H 1	2'705'704	1'284'254	ca. 645	Fassungsstrang mit Azimut 350; Überdeckung: mindestens 2 m
H 2	2'705'718	1'284'330	ca. 645	Fassungsstrang mit Azimut 310; Überdeckung: mindestens 1.5 m
O <sub>Nord</sub> = On	2'706'391	1'284'384	ca. 625	Lage bei Reservoireinlauf, Verlauf Fassungsstrang ab Reservoireinlauf nicht genau bekannt
O <sub>West</sub> = Ow	2'706'358	1'284'358	ca. 627	Fassungsstrang mit Azimut 255; Überdeckung: mindestens 1 m



Figur 3: Fassungsverhältnisse Quellen Hirschenbrünneli (H1, H2) und Oberwald (On, Ow) gemäss Begehung 28. 02. 2005 mit ungefährender Angabe der Einzugsgebiete (blau) Höhenkurven 2 m Äquidistanz ab DTM-AV-1m-Grid Daten und Übersichtsplan 1 : 5'000 vom Kantonalen Vermessungsamt (17. Februar 2005)

Im Jahr 2016 wurden Sonderbohrungen für die Windenergieanlagen Chroobach abgeteuft (Magma AG, 2016). Drei davon liegen im Nahbereich zu den Quellen Hirschenbrünneli und Oberwald. In der Sondierbohrung CHR1 V13 wurde der Fels (Glimmersand) untief angetroffen. In CHR1 V12 hingegen fand sich bis in eine Tiefe von ca. 12 m wasserführendes Lockergesteinsmaterial (umgelagerte Deckenschotter). Dabei handelt es sich um eine Rinnenbildung. Daraus stammt z.T. das Quellwasser bei der Hirschenbrünneliquelle.

Tabelle 2: Quellenergiebigkeit der Quellen H1, H2 und Ow, On (Periode 1993 – Juli 2005)

Quelle	Quellenergiebigkeit [Liter/Minute]			Temperatur [°C]		
	Minimum	Maximum	<b>Mittelwert</b>	Minimum	Maximum	<b>Mittelwert</b>
H1	5	10.5	<b>8</b>	7.7	9.2	<b>8.4</b>
H2	4.1	9.8	<b>6.5</b>	7.7	8.4	<b>8.0</b>
On	8	36.8	<b>19.7</b>	8.1	9.2	<b>8.6</b>
Ow	7.5	25	<b>15.4</b>	8.2	9.6	<b>8.7</b>
Total	24.6	82	<b>50</b>			

Daten in Tab. 2 gemäss Stein am Rhein (1999)

### 3.3 Wasserqualität

Zur Wasserqualität liegen uns Untersuchungsergebnisse vom Amt für Lebensmittelkontrolle und Umweltschutz des Kantons Schaffhausen aus den Jahren 1992 bis 2005 vor. Die Resultate sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Es gelten u.a. die folgenden Anforderungen an Trinkwasser:

Enterokokken und E. coli: nicht nachweisbar in 100 ml  
Aerobe Keimzahl: 100 koloniebildende Einheiten (KBE)/ml

Es wurden nur Keime analysiert. Die Probenahme für die Wasseranalysen gemäss Tab.3 fand an verschiedenen Orten der WV Oberwald - Waldheim (Hirschenbrünneli) und meistens ab Netz statt. So sind z.B. die hohen Temperaturen in Tab. 3 erklärbar. In Tab. 2 sind Quellwassertemperaturen angegeben. Das Wasser ab der Quelle Hirschenbrünneli und von Oberwald musste bakteriologisch nie beanstandet werden.

Tabelle 3: Analysen Quellwasser Hirschenbrünneli - Oberwald; Zeitraum September 1992 bis Mai 2005

Parameter		Anzahl Analysen	Minimum	Maximum	Mittelwert
Wassertemperatur	°C	32	7.5	19.6	11.8
El. Leitfähigkeit (20°)					
Trübung	TE/F				
Enterokokken	/100 ml	34	0	1	(0.03)
Escherichia coli	/100 ml	34	0	1	(0.03)
Aerobe Keimzahl (30° C)	/ml	34	0	280	35
Gesamthärte	°fH				
Karbonathärte	°fH				
Resthärte	°fH				
Säureverbrauch	mmol/l				
pH-Wert	-				
Permanganat-Verbrauch	mg/l				
Ammonium	mg/l				
Nitrit	mg/l				
Nitrat	mg/l				
Chlorid	mg/l				
Sulfat	mg/l				

*kursiv: Netzproben*

## 4. ABGRENZUNG DER SCHUTZZONEN

### 4.1 Begriffe

Bei der Schutzzonenausscheidung werden drei Zonen unterschieden:

Zone S1: *Fassungsbereich:*  
Dieser umfasst das direkt zufließende Wasser und die Fassungsanlagen. Der Grenzabstand Fassung - Zone S2 soll in der Zuflussrichtung 10 m betragen. Die Ausscheidung der Zone S1 gewährleistet, dass keinerlei Fremdstoffe in die Fassung gelangen, ohne dass Abbau- oder Reinigungsvorgänge wirksam werden können.

Zone S2: *Engere Schutzzone:* Die Zone S2 soll gewährleisten, dass

- die Hauptmenge an Keimen von der Fassung ferngehalten wird,
- schwer abbaubare Stoffe nicht ins Grundwasser gelangen können,
- durch abbaubare Stoffe keine zusätzliche Belastung des Grundwassers entsteht und
- bei akuten Gefahren (Unfällen) ausreichend Zeit und Raum zur Intervention und Sanierung verbleibt.

Die Zone S2 ist so gross zu wählen, dass ein Wasserteilchen vom Rand der Zone S2 durchschnittlich 10 Tage im Boden verweilt, bis es die Fassung erreicht. Sie sollte aber mindestens 100 m betragen (ausser wenn wenig durchlässige, nicht verletzte Deckschichten nachgewiesen sind).

Zone S3: *Weitere Schutzzone:* Die Zone S3 hat die Funktion einer Pufferzone. Der Sickerweg von einer potentiellen Verunreinigungsstelle bis zur Fassung muss so gross sein, dass die Herabsetzung der Konzentration unerwünschter Stoffe durch Elimination oder Verdünnung auf ein unbedenkliches Mass mit grosser Sicherheit gewährleistet ist. Der Grenzabstand der Zone S3 ist in der Grundwasser-Zuflussrichtung in der Regel rund doppelt so gross zu wählen wie der Grenzabstand der Zone S2.

### 4.2 Abgrenzung

*Wasserbilanz / Niederschläge / Versickerungsanteil:*

Nach dem Hydrologischen Atlas der Schweiz kann von einem massgebenden Jahresniederschlag von 1000 mm und einem Verdunstungsanteil von ca. 600 mm ausgegangen werden. Von den übrig bleibenden 400 mm entfallen noch ca. 25% auf den Oberflächenabfluss, sodass der Versickerungsanteil rund 300 mm also ca. 30% des Jahresniederschlages ausmachen dürfte. Daraus resultiert pro Jahr und Hektar eine Quellwasserspende von rund 6 Liter/min. Ausgehend von den mittleren Quellschüttungen resultieren folgende Einzugsgebiete:

- Hirschenbrünnelquelle (H1 + H2) mittlerer Ergiebigkeit  $Q = 15.5$  l/min; Einzugsgebietsgrösse: ca. 2.5 ha
- Oberwald West (Ow), mittlere Ergiebigkeit  $Q = 15.4$  l/min.; Einzugsgebietsgrösse: ca. 2.5 ha
- Oberwald Nord (On), mittlere Ergiebigkeit  $Q = 19.7$  l/min.; Einzugsgebietsgrösse: ca. 3.3 ha

Nach der Wegleitung Gewässerschutz (BUWAL 2004) messen die theoretischen Schutzabstände für die Zone S2 100 m und für die Zone S3 200 m. Die Zonengrenzen werden soweit möglich entlang Waldwegen und markanten Geländerücken gelegt. Die Zone S1 muss grundsätzlich den unmittelbaren Fassungsbereich schützen. Im Zuströmbereich misst die Zone S1 10 m. Die exakte Lage des Fassungsstranges bei der Oberwaldquelle Nord (On) ist nicht bekannt. Aus diesem Grunde wird die Zone S1 beidseits des Fassungsstranges grosszügig ca. 20 m breit ausgelegt und das neue Reservoir wird ebenfalls vollständig in die Zone S1 genommen.

Die auszuscheidenden Schutzzonen können grundsätzlich nicht grösser werden als die Einzugsgebiete der Quellen (vgl. Fig. 3). Zusätzliche Untersuchungen, welche eine kleinere Dimensionierung der Zonen S2 und S3 (vgl. Plan 2017) ermöglichen würden, erachten wir als unverhältnismässig. Die Schutzzonen S2 werden daher gemäss den Mindestanforderungen der Wegleitung Grundwasserschutz (BUWAL 2004) bzw. Grundwasserschutzzonen in Lockergesteinen (BAFU 2012) mit mind. 100 m in Zuflussrichtung ausgelegt. Die Schutzzonen S3 werden doppelt so gross ausgelegt, wie der Grenzabstand der Zone S2. Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse schlagen wir die im Schutzzonenplan 4068.4 dargestellten Abgrenzungen vor. Im beiliegenden Schutzzonenreglement sind die Nutzungsbeschränkungen detailliert festgehalten.

## 5. SCHUTZMASSNAHMEN, NUTZUNGSBESCHRÄNKUNGEN, SCHUTZZONENREGLEMENT

Die Beilage 2 enthält das Allgemeine Schutzzonenreglement.

Alle Schutzzonen (S1, S2 und S3) liegen im Wald oder in der Landwirtschaftszone. Das Landwirtschaftsgebiet wird als Weide genutzt.

In der Schutzzone S1 besteht ein Verbot für *Dünge- und Pflanzenschutzmittel*. Jegliche Nutzung, die nicht der Wasserversorgung dient, soll unterbleiben.

Die einschneidendste Nutzungsbeschränkung in der Schutzzone S2 ist das generelle Bauverbot.

In der Zone S3 gelten u.a. geringfügige Dünge- und Bewirtschaftungsbeschränkungen.

Die Aufsicht und Kontrolle über die Einhaltung der im Reglement aufgeführten Nutzungsbeschränkungen liegt beim Gemeinderat Hemishofen (im Auftrag der Stadt Stein am Rhein).

Das rasch über die Oberfläche abfliessende Wasser sammelt sich entlang Geländesenken und Waldwegen und kann so direkt in den Fassungsbereich (S1) gelangen, dort versickern und Verkeimungen verursachen. Wir empfehlen besonders bei der Hirschenbrünneliquelle die Waldwegentwässerung mit zusätzlichen Querschlägen / Ableitungen soweit zu optimieren, dass das Strassenwasser weder im Normal- noch im Überlastfall direkt über den Fassungsbereich von H1 und H2 in den Graben geleitet wird.

## 6. WEITERES VORGEHEN

- ◆ Das Schutzzonengutachten wird dem Rechtsdienst des Departements des Innern zur Vorprüfung unterbreitet.
- ◆ Der Gemeinderat (Hemishofen) legt die Grundwasserschutzzonen fest und erlässt die notwendigen Reglemente. Das Verfahren richtet sich nach Art. 17 des Kantonalen Einführungsgesetzes zum Gewässerschutzgesetz EGGSchG vom 27. August 2001.

## 7. IMPRESSUM

### Projektbeteiligte

Livia Manser (Projektleiterin, MSc ETH Erdwissenschaften, Geologin CHGEOL)

Alfred Zaugg (Projektleiter Stv./Koreferat, dipl. Geologe, dipl. Hydrogeologe CHGEOL)

### CSD Ingenieure AG



Alfred Zaugg



Livia Manser

Frauenfeld, den 20. Dezember 2024 / 16. Juni 2025