

Gemeinderat Beinwil am See
Gemeindehaus
5712 Beinwil am See

Sachbearbeiterin: Rita Becker
Dr. rer. nat., dipl. Geologin
Telefon: 056 203 60 37
E-Mail: becker@jaeckli.ch

Baden, 11. März 2016

140631 SZ quellen_22112016.doc (PDF-Ausdruck) RB/St

Schutzzonen Quellwasserfassungen Armenhaus, Vierer, Stollen, Scheltmatt Nord, Aegertli, Flügelberg und Kehri sowie der Grundwasserfassung Breitholz, Beinwil am See / AG
Hydrogeologischer Ergänzungsbericht zur Überprüfung bzw. Neudimensionierung der Schutzzonen

Sehr geehrte Damen und Herren

Die Schutzzonenreglemente und die Schutzzonenpläne der Quellwasserfassungen der Gemeinde Beinwil am See stammen überwiegend aus den Jahren zwischen 1990 und 1994, diejenigen der Fassungen «Stollen und Vierer» aus dem Jahr 2004. Für die Grundwasserfassung Breitholz sind noch keine Schutzzonen ausgeschrieben. Diese müssen neu dimensioniert werden.

Die kantonale Prüfbehörde (Abteilung für Umwelt) verlangt, die Schutzzonendimensionierung in Abständen von 10 bis 15 Jahren zu überprüfen und den aktuell gültigen gesetzlichen Vorgaben und Richtlinien anzupassen. Die Überprüfung bzw. Neudimensionierung der einzelnen Schutzzonen und allfällige Veränderungen der Schutzzonengrösse gegenüber dem bisherigen Stand sind in einem hydrogeologischen Bericht zu erläutern und zu dokumentieren. Für nicht schutzzonenkonforme Nutzungen ist ein Gefahrenkataster auszuarbeiten.

1 Verwendete Unterlagen

Die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich der Quellwasserfassungen der Gemeinde Beinwil am See sind in folgenden Berichten detailliert beschrieben:

- Dr. Heinrich Jäckli, Zürich (19. Juli 1975): Ausscheidung von Schutzzonen um die Quellfassungen Flügelberg 1A und Flügelberg 1B, Gemeinde Beinwil a. S. / AG.
- Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich (19. August 1988): Hydrogeologischer Bericht zum Schutzzonenreglement über die Quellfassungen H, I, K und L (Quellen Armenhaus) der Wasserversorgung Beinwil am See auf dem Gemeindegebiet von Birrwil / AG.
- Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich und Baden (29. Januar 1993): Geologisch-hydrogeologischer Bericht Quellgebiete Aegertli und Erdbrust.

- Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich und Baden (20. Juli 1993): Nördliche Scheltmatt-Quelle, Beinwil a.S. / AG, Neufassung und Ausscheidung der Schutzzonen.
- Dr. Heinrich Jäckli AG, Zürich und Baden (18. März 1994): Quellfassung Flügelberg der Wasserversorgung Beinwil a. S. auf Gemeindegebiet Reinach / AG, Bericht über die Neufassung 1993.
- Dr. Heinrich Jäckli AG (14.12.1993): Quellfassung Kehri der WV Beinwil a. S. auf Gemeindegebiet Reinach und Birrwil / AG, Hydrogeologischer Bericht zum Markiersuch vom 14.12.1993.

Zur Ausarbeitung der Schutzzonen standen zudem folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Gebr. Mengis AG, Luzern (10.7.1972): Bohrprofile Versuchsbrunnenbohrungen Nr. 1 bis Nr. 7, 1:100.

2 Hydrogeologische Situation

Die Quellwasserfassungen der Gemeinde Beinwil am See befinden sich an der Ostflanke des Homberges und des Hügels Ischlag.

Der Hügelzug wird von den Felsschichten der Oberen Süsswassermolasse aufgebaut. Es handelt sich dabei um eine Abfolge von geklüfteten und teilweise porösen Sandsteinschichten mit Mergelzwischenlagen. Der Molassefels ist von unterschiedlich mächtigen, tonig-kiesigen Moräneablagerungen der letzten Eiszeit bedeckt. Auf unterschiedlicher Höhe verlaufen Seitenmoränenwälle entlang dem Talhang.

Die Grundwasserneubildung erfolgt im Quellgebiet ausschliesslich durch versickerndes Niederschlagswasser. Als Quellsammler und Grundwasserleiter wirken dank ihrer Klüftung und Porosität einerseits die Sandsteine der Molasse. Das auf der Hügelzone versickernde Niederschlagswasser sammelt sich über den vergleichsweise schlechter durchlässigen Mergelschichten. Dort, wo die stauenden Schichten am Talhang angeschnitten werden, tritt das Grundwasser als Kluft- bzw. Schichtquellen zu Tage oder sickert in die Lockergesteinsbedeckung über.

Zudem stellen die kiesigen Partien innerhalb der Moräne Grundwasserleiter dar, längs welchen das Grundwasser zirkuliert und in Quellen austritt bzw. gefasst ist.

Quellwasser aus Sandsteinschichten weist meist lange Verweilzeiten im Untergrund auf, was sich in der Regel durch einen relativ konstanten Ertrag, eine im Jahresverlauf ausgeglichene Wassertemperatur sowie eine gute bakteriologische Beschaffenheit äussert. Quellen, welche in der Moräne gefasst sind, können hingegen Einflüsse von Oberflächenwässern aufweisen.

3 Angaben zu den Quellwasserfassungen

Die wichtigsten fassungstechnischen Merkmale sind nachfolgend zusammengefasst. Detaillierte Angaben über die durchgeführten Sanierungsarbeiten können den oben aufgeführten Berichten entnommen werden.

Quellwasserfassungen Armenhaus, Vierer und Stollen

Die Quellgruppe besteht aus den Fassungen Armenhaus unten (L) und oben (K), Vierer (I) und Stollen (Fassung H).

Die Quellwasserfassung L (Armenhaus unten) wurde in den Jahren 1982/1983 baulich saniert. Das Quellwasser ist in mehreren Metern Tiefe gefasst und wird durch eine Drainage gegen eindringendes Oberflächenwasser geschützt.

Die Quellwasserfassung K (Armenhaus oben) weist 2 Zuläufe auf. Über die Fassung liegen keine weiteren Angaben vor.

Die Fassung I (Vierer) besteht aus 4 Fassungssträngen. Der längste Fassungsstrang der Quelle zeigt einen raschen Schüttungsanstieg bei Starkniederschlägen. Es ist deshalb anzunehmen, dass es sich um eine Quelle handelt, welche zeitweise Oberflächenwasser führt.

Das Quellwasser der Fassung H (Stollen) tritt aus Klüften im Sandsteinfels aus. Es wird sowohl in einem Stollen als auch auf eine Länge von 25 m mit einem Sickerrohr gefasst. Der Fassungsstollen befindet sich ca. 7 bis 8 m unter Terrain. Das Sickerrohr wurde 1997/1998 erneuert und mit einer Betonabdeckung, Lehmschlag und einer Oberflächenentwässerung versehen.

Quellwasserfassungen Flügelberg

Das Quellwasser entspringt vorwiegend kiesigen Schichten innerhalb der tonig-siltigen Moräneablagerungen. Aufgrund von bakteriellen Verunreinigungen wurden die unzureichend vor Oberflächenwasser geschützten Fassungsstränge 1993 erneuert. Das Wasser wird nun in einer Tiefe von ca. 5 bis 7 m gefasst. Die Sickerrohre wurden zum Schutz gegen Oberflächenwasser mit einer Betonplatte und einer Oberflächenentwässerung versehen. Die Quelle besteht nun aus einem ca. 10 m und einem ca. 1.3 m langen Fassungsstrang. Im Zuge der Sanierungsarbeiten wurde zudem eine neue Sammelbrunnenstube erstellt und die vormalige Sammelbrunnenstube, welche 4 Einläufe mit geringen Erträgen aufwies, aufgehoben.

Quellwasserfassungen Kehri

Das Wasser der Quellfassung Kehri entspringt sandig-kiesigen Schichten der Moräne vermutlich an der Grenze zum Molassefels. Die Quellfassung «Kehri oben» weist zwei Fassungsstränge mit einer Länge von 8 m bzw. 19 m auf (2C und 2D). Die Fassungsstränge der Quelle G und F («Kehri vorne und unten») sind ca. 20 m bzw. 15 m lang.

Das Wasser der Quelle «Kehri oben» wird ins Reservoir Flügelberg abgeleitet und dasjenige der Quellen G und F in die Entkeimungsanlage Moosacker (Quellzulauf Birrwil).

Quellwasserfassung Scheltmatt

Die Quelle Scheltmatt befindet ist in einer Tiefe von ca. 5 bis 7 m im verwitterten Molassesandstein gefasst. Das Wasser tritt aus Sandsteinklüften über den stauenden Mergelschichten aus. Die Quelle wurde 1993 mit einem 11.5 m langen Fassungsstrang neu gefasst und gegen Oberflächenwasser mit einer Folie, Betonabdeckung und einer zusätzlichen Lehmschicht abgedichtet sowie mit einer Oberflächenentwässerung versehen. Der Sandsteinfels ist im Fassungsbereich zudem von schlecht durchlässigen Mergelschichten bedeckt, wodurch ein natürlicher Schutz gegen Oberflächeneinflüsse vorhanden ist.

Mit dem Wasser der Fassung Scheltmatt wird auch eine private Liegenschaft versorgt (Bezugsrecht ca. 6 l/min).

Quellwasserfassungen Aegertli

Die Quellfassungen Aegertli bestehen aus den beiden Fassungen Aegertli Nord und Süd. Diese wurden 1975 neu erstellt. Bei der Fassung Süd handelt es sich um einen sog. Quellaufstoss in ca. 8 m Tiefe. Die Quelle Nord fasst das Wasser mit einem ca. 14 m langen Sickerrohr in einer Tiefe von ca. 4 bis 5 m u.T. Beide Quellen entspringen vermutlich dem sandig-kiesigen Moränenmaterial über den stauenden mergeligen Molasseschichten auf einem Niveau von ca. 588 m ü.M.

Das Quellwasser der Fassung Süd wird dem Pumpwerk Erdbrust zugeführt. Das Wasser der Fassung Nord wird aufgrund unzureichender Qualität und Trübung in den Bach abgeleitet. Im Quellgebiet sind

noch weitere oberflächennahe Quellaustritte vorhanden, welche zu Vernässungen führen und deshalb in den Bach abgeleitet werden.

Grundwasserpumpwerk Breitholz

Auf der Suche nach Trinkwasser wurden im 1972 im Gebiet Breitholz 7 Sondierbohrungen ausgeführt. Die Bohrung Nr. 5 wurde zu einem Kleinfiterbrunnen ausgebaut. Sie erschliesst Moränematerial bis in eine Tiefe von 24.5 m, welches mehrere geringmächtige, wasserführende sandige Horizonte aufweist. Die Bohrung endet in einer Tiefe von 26 m u.T. in den Mergeln der Oberen Süsswassermolasse. Der Ausbau des Kleinfiterbrunnens erfolgte bis 23.3 m u.T. mit PVC-Rohren Durchmesser 115 mm. Auf dem Abschnitt von 8.3 bis 21.3 m sind Filterrohre eingebaut.

Der Brunnen wird seit 2012 zur Trinkwasserversorgung genutzt. In der Bohrung ist eine Pumpe mit einer Leistung von 10 l/min installiert.

4 Ertrag der Quellen und der Grundwasserfassung, Wassertemperaturen

Von den Quellen liegen Ertragsmessungen des Amtes für Verbraucherschutz aus den Jahren zwischen 2000 und 2011 vor, welche im Zusammenhang mit den Probenahmen zur Beurteilung der Trinkwasserqualität im 2-Jahres-Rhythmus erhoben werden. Von den Fassungen Aegertli und Breitholz sind vollständige Ertrags- und Temperaturmessung aus den Jahren 2012 bis 2014 und vereinzelt Messungen zwischen 2004 bis 2012 vorhanden.

Der Ertrag wurde sowohl von einzelnen Fassungssträngen wie auch von Sammeleinläufen gemessen. Detaillierten Angaben über den Schüttungsverlauf der einzelnen Quellen über längere Zeitperioden sind jedoch nicht vorhanden.

Nach Angaben des Brunnenmeisters zeigten die Quellen, mit Ausnahme der Fassung Kehri Oben (2C), keinen Ertragsrückgang nach dem trockenen Sommer 2015, was auf eine lange Verweilzeit der Quellwasser im Untergrund hindeutet. Bei der Quelle Kehri Oben (2C) war ein Schüttungsrückgang von nahezu 30% zu verzeichnen. Der Rückgang der Schüttung trat jedoch erst mit einer Verzögerung von 3-4 Monaten ein. Von früheren Beobachtungen ist bekannt, dass die Fassung 2C versiegen kann.

Die vorhandenen Ertragsmessungen und Quellwassertemperaturen wurden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 1: Quellerträge und Quellwassertemperaturen

Quellwasserfassung	Durchschnittliche Schüttung u. gem. Extremwerte (l/min)	Quellwassertemperaturen, Schwankungsbereich (°C)
Armenhaus (L)	120 / 75, 150	9.5
Armenhaus (K)	14 / 12, 20	9.5-10
Vierer (I)	60 / 40, 108	9.5-10.5
Stollen (H)	100 - 120	9-9.5
Flügelberg		
A	36	9-10.2
B	36	8.7-9.8
Sammelbrunnenstube Flügelberg inkl. Kehri Oben (gesamt)	80 / 70, 110	10-11°C
Kehri		
Vorne (F)	12 / 6, 25	10.8
Unten (G)	31 / 50	10.7
Oben (2C)	12 / 0.2	8.6
Oben (2D)	32	9.0
Scheltmatt	ca. 50	9.5-10
Aegertli		
Gesamt (2001-2011)	25 / 7, 70	7.5-11
Nord (Fassungsstrang)	30 / 5, 42	6-10.5
Süd (Grundwasserauf- stoss)	40 / 12, 69	7-9
GWF Breitholz	6-14	9-10.5

5 Wasserqualität

Für die Beurteilung der Trinkwasserqualität standen chemische und bakteriologische Analysen des Amtes für Verbraucherschutz aus den Jahren 2000 bis 2014 sowie Analysenergebnisse des Labors LPM AG, Beinwil aus dem Zeitraum 2007 bis 2015 zur Verfügung.

Das Quellwasser der Fassungen Flügelberg, Aegertli und Vierer weist gelegentlich vereinzelte Keime auf (E-Coli und Enterokokken).

Zudem werden im Quellwasser der Fassung Scheltmatt sporadisch Keime nachgewiesen (aerobe mesophile Keime, Escherichia Coli). Es wird vermutet, dass die Keime mit Oberflächenwasser in das Quellwasser gelangen, welches in den Durchlaufschacht einsickern kann.

Die meisten Quellen und das Wasser der GWF Breitholz zeichnen sich jedoch durch eine einwandfreie mikrobiologische Qualität aus. Das Quell- und Grundwasser wird mittels UV-Anlage entkeimt und entspricht den Anforderungen an ein mikrobiologisch einwandfreies Trinkwasser.

Gemäss den vorliegenden chemischen Untersuchungen werden die Wässer insbesondere durch tiefe Chlorid- und Nitratgehalte gekennzeichnet. Die Nitratgehalte der Quelle Scheltmatt sind trotz grösstenteils landwirtschaftlich genutztem Einzugsgebiet mit 20 mg/l relativ tief und liegen somit innerhalb des Qualitätsziels für Trinkwasser von max. 25 mg/l Nitrat. Die Nitratgehalte der übrigen Quellen, deren Einzugsgebiet überwiegend bewaldet ist, schwanken um 10 mg/l.

Ebenfalls als günstig einzustufen sind die im Allgemeinen niedrigen Konzentrationen für den organischen Kohlenstoff. Der in der Brunnenstube der Quellfassung Aegertli Nord (Quelle in Verwurf) gemessene Gehalt an totalem organischem Kohlenstoff (TOC) befindet sich mit 1.6 mg/l über dem Erfahrungswert im Trinkwasser von <1 mg C/l gemäss Schweizerischem Lebensmittelbuch (SLMB). Der hohe TOC-Gehalt könnte ein Indiz dafür sein, dass Oberflächenwasser bzw. Bach- oder Drainagewasser in die Quellfassung gelangt.

Mit einer Gesamthärte von meist ca. 33 bis 35°fH können die Quellwässer als hart bezeichnet werden.

6 Markerversuch Quellgebiet Kehri

Aufgrund von Einsprachen gegen die Schutzzonenverfügung im Bereich der Parzellen Kat.-Nr. 260 und 265 wurde 1993 zur Beschaffung zusätzlicher hydrogeologischer Grundlagen ein Markerversuch durchgeführt. Dafür wurde im Zuströmbereich zu den Fassungen Kehri «unten und vorne» auf den beiden betroffenen Parzellen oberhalb der Fassungen drei Markierstoffe in einer Distanz von ca. 50 bis 120 m in Sondierschlitze eingegeben.

Die in den näher zu den Fassungen gelegenen Sondierschlitzen eingegebenen Markierstoffe waren bereits nach 3 bzw. 7 Tagen in den Fassungen nachweisbar. Der Farbdurchgang wies mehrere Maxima auf.

Der am weitesten von den Fassungen entfernt eingebrachte Markierstoff konnte nach 10 Tagen im Quellwasser nachgewiesen werden. Das erste Maximum des Farbstoffdurchgangs war 14 Tage nach Eingabe des Farbstoffs zu verzeichnen.

Der Markerversuch hat gezeigt, dass die beiden Quellfassungen Kehri «unten und vorne» rasch auf im näheren Einzugsgebiet versickerndes Meteorwasser reagieren und dass die damalige Bemessung der Zone S2 und das Gülleverbot gerechtfertigt waren. Es muss von einer hohen Empfindlichkeit der Fassungen gegenüber Oberflächeneinflüssen und somit auch auf qualitative Beeinträchtigungen durch Fäkalkeime ausgegangen werden.

7 Umgebung und potentielle Gefährdung

Die Grundwasserfassung und die Quellwasserfassungen sowie deren Einzugsgebiet liegen samt den Schutzzonen überwiegend im Wald und nur untergeordnet in landwirtschaftlichem Kulturland.

Möglich qualitative Gefährdungen können für die Wässer von unbefestigten und unzureichend entwässerten Zufahrtsstrassen und Flur- und Waldwegen ausgehen, welche sich in den Zonen S2 und S3 be-

finden, von Holzlager und Holzbehandlungsplätzen und von der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung im unmittelbaren Einzugsgebiet der Fassungen.

Die landwirtschaftlichen Flächen werden jedoch zum grossen Teil als Wiesland genutzt. Die allgemein tiefen Nitratgehalte im Quellwasser zeigen, dass der entsprechende Einfluss der landwirtschaftlichen Nutzung vergleichsweise gering ist.

Die schutzzonenfremden Objekte sind im Gefahrenkataster aufgeführt. Im Folgenden wird nur auf spezielle Objekte näher eingegangen, von welchen mögliche qualitative Gefährdungen für die Wässer ausgehen können:

Quellgruppe Armenhaus, Vierer, Stollen

- Flurweg zwischen den Fassungssträngen der Quelle Vierer (Zone S1)

Es ist vorgesehen, die Fassung Vierer zu sanieren. In diesem Zusammenhang kann die Lage der Fassungsstränge lokalisiert und allenfalls die Konfliktsituation behoben werden.

Aufgrund der geringen Anzahl von zonenfremden Objekten jedoch kann für diese Quellgruppe auf die Ausarbeitung eines Gefahrenkatasters verzichtet werden.

Quellwasserfassungen Flügelberg

- Liegenschaft in der Zone S2

Im Hinblick auf den Schutz des Quellwassers wurden durch die Besitzerin bereits verschiedene Umbauten zum Schutz des Grundwassers vorgenommen:

- Aufheben von Laufhöhe, Mistplatten und Jauchegruben
- Anschluss Schmutzwasser mit Doppelrohr an die Kanalisation
- Ableiten Wasser von Plätzen und Zufahrten in Kanalisation bzw. in den Bach
- Ableiten Dach- und Hangwasser in den Bach.
- Neue Güllegrube ausserhalb der Schutzzonen.

Gefährdungen für das Quellwasser können von nicht funktionierenden Drainagen ausgehen, welche das Wasser durch die Zone S2 in den Bach leiten.

Quellgebiet Kehri

Im Einzugsgebiet der Quellwasserfassungen sind keine schutzzonenfremden Anlagen und Nutzungen vorhanden. Auf die Ausarbeitung eines Gefahrenkatasters kann deshalb verzichtet werden.

Quellwasserfassung Scheltnatt

- Undichter Durchlaufschacht

Quellgebiet Aegertli und Breitholz

- Ableitung Aegertli 2 in Zone S1

Mögliche qualitative Gefährdungen für die Fassungen können von nicht funktionierenden Drainagen und ungefassten Quellen (Oberflächenwasser) ausgehen.

8 Grundlagen zur Bemessung der Schutzzonen

Die Neubemessung der Schutzzonen erfolgt aufgrund der hydrogeologischen, qualitativen und topographischen Verhältnisse, unter Berücksichtigung der Ergebnisse des Markierversuchs und weiteren

hydrogeologischen Untersuchungen, gemäss den Vorgaben der «Wegleitung Grundwasserschutz» des BUWAL (vormals BAFU) aus dem Jahr 2004.

Zone S1 (Fassungsbereich)

Die Zone S1 umfasst jeweils ein möglichst rechteckig zu begrenzendes Grundstück im Umkreis von etwa 10 m bergseits und seitlich der Fassungsstränge. Talseits kann der Grenzabstand geringer sein.

Zone S2 (engere Schutzzone)

Die Zone S2 (Engere Schutzzone) umfasst das unmittelbare Einzugsgebiet der Quellen. Ihre Bemessung ist abhängig von dem natürlichen Schutz der Fassungen und den topographischen Verhältnissen. Die Zone S2 soll verhindern, dass Keime und Viren in die Grundwasserfassung gelangen und die natürliche Filterwirkung des Bodens und des Untergrundes durch Tiefbauarbeiten beeinträchtigt wird. Sie wird deshalb so dimensioniert, dass die Verweildauer des Grundwassers im Untergrund mindestens 10 Tage beträgt. Zusätzlich soll der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 in Zuströmrichtung zur Fassung gemäss Wegleitung mindestens 100 m betragen.

Die rechnerische Ermittlung der 10-Tages-Isochrone ist bei Quellen nicht möglich. Auch ist die Bestimmung der Fliesszeiten bzw. die Verweildauer des Quellwassers im Untergrund mittels Markerversuchen bei Quellen problematisch. Aus diesem Grund können Schutzzone bei Quellen gemäss Wegleitung auch nach der sog. Distanzmethode ausgeschieden werden. Dies bedeutet, dass der Abstand zwischen den Begrenzungen der Zone S1 und S2 mindestens 100 m betragen muss.

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 Quellwasser darstellen. Bei der Zone S3 soll der Abstand zwischen den Rändern der Zonen S2 und S3 in Zuströmrichtung des Grundwassers etwa so gross sein, wie der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2.

9 Neubemessung der Schutzzonen

Die Zonen S1 sind ausreichend gross bemessen. Die Ausdehnung wurde bei vereinzelt Quellen lediglich geringfügig dem Verlauf der Fassungsstränge und an die Topographie angepasst.

Die bestehenden Zonen S2 und S3 entsprechen bei nahezu allen Quellgruppen nicht den aktuellen Bemessungsgrundsätzen. Die Zonen S2 und S3 mussten entsprechend des in der Wegleitung geforderten Mindestabstands geringfügig erweitert werden. Gemäss Wegleitung wurde im Schutzzoneplan ein Vorschlag für eine Begrenzung dargestellt, welche der Topographie, bestehenden Parzellengrenzen sowie Wegen etc. angepasst wurde.

Eine Ausnahme bildet die Zone S3 der Quellgruppe Armenhaus. Die Zone S3 konnte im Zuströmbereich zu den Quellen sogar etwas verkleinert werden.

Die Ausdehnung der Zonen unterschreitet lokal die von der Wegleitung geforderte Mindestgrösse von 100 m in Zuströmrichtung zu den Fassungen. Aufgrund der Tiefenlage der betroffenen Fassungen jedoch und der damit verbundenen grossen und zudem hangseits stark zunehmenden Überdeckung der grundwasserführenden Schichten mit schlecht durchlässigem tonig-siltigem Moränenmaterial, sowie aufgrund der Mergelzwischenlagen innerhalb der Sandsteinschichten und der langen Verweilzeiten der Wässer im Untergrund, erachten wir die vorgeschlagenen Abmessungen der Schutzzone als vertretbar.

* * *

Wir hoffen, Ihnen mit unseren Angaben zu dienen. Für weitere Informationen stehen wir gerne zu Ihrer Verfügung.

Freundliche Grüsse

Dr. Heinrich Jäckli AG

Beilagen:

Schutzzonenpläne 1:1'000

Schutzzonenreglement

Gefahrenkataster