



G 5117/2

WOHN- UND GESCHÄFTSHAUS
CHEZ FRITZ
BUCHS

UMSTRÖMNACHWEIS

Triesen, 08. August 2014

© GBB AG 08/2014

GEOTECHNIK

Geologische Gutachten
Baugrubensicherungen
Foundationsberatungen
Rutsch- und Felsstürz-
sanierungen
Risikoanalysen von Natur-
gefahren und Planung von
Schutzmassnahmen
Geotechnische Bau-
begleitungen
Gerichts- und Versiche-
rungsexpertisen

HYDROGEOLOGIE

Grundwassererkundung und
-überwachung
Anwendung von Tracermethoden
Risikoanalysen und Verträglichkeits-
untersuchungen
Ausarbeitung von Schutzzonen-
Gutachten
Kontaminationserkundungen und
Erarbeitung von Sanierungs-
konzepten
Expertisen zur Meteorwasser-
Versickerung und Erdwärmennutzung

MESSTECHNIK

Korrosionsanalysen an
Ankern und Vorspannkabeln
Zerstörungsfreie Beton-
prüfungen an Pfählen mit
Ultraschall und «Low-strain»,
Brücken, Tunnelverkleidungen
Dynamische Pfahltragfähig-
keitsprüfungen DPT
Erschütterungsmessungen
Inklinometermessungen
Rammsondierungen
Rammkernsondierungen

UMWELTECHNIK

Historische und Technische
Altlastenuntersuchungen
Entsorgungskonzepte
Sanierung von Altlasten
Umweltverträglichkeits-
prüfungen
Eignungsprüfungen für
Erdwärmesonden, Grund-
wasserwärmepumpen und
Energiepfähle

INHALTSVERZEICHNIS

| | <u>Seite</u> |
|-----------------------------------|--------------|
| 1. EINLEITUNG | 3 |
| 2. GRUNDLAGEN | 3 |
| 2.1 Geologischer Schichtaufbau | 3 |
| 2.2 Grundwasserverhältnisse | 4 |
| 2.3 Projektgrundlagen | 4 |
| 3. BERECHNUNGEN / UMSTRÖMNACHWEIS | 5 |
| 3.1 Resultate | 5 |
| 3.2 Kompensationsmassnahmen | 6 |
| 4. SCHLUSSFOLGERUNGEN | 8 |

1. EINLEITUNG

Auf dem Areal zwischen der Bahnhof-, Kappeli- und Grünaustrasse in Buchs (Parzelle Nr. 1770) ist der Neubau des Wohn- und Geschäftshauses "Chez Fritz" geplant. Nachdem das Grundstück im Gewässerschutzbereich Au liegt und der Neubau unter den mittleren Grundwasserspiegel reicht, ist dafür gemäss Gewässerschutz-Verordnung eine Ausnahmegewilligung durch die Behörde erforderlich. Voraussetzung ist allerdings, dass mit einem sogenannten Umströmnachweis aufgezeigt wird, dass die Durchflusskapazität des Grundwasserleiters durch die unter den Grundwasserspiegel reichenden Gebäudeteile gegenüber dem unbeeinflussten Zustand nicht mehr als 10 % vermindert wird (allenfalls unter Zuhilfenahme von Kompensationsmassnahmen). Mit der Ausführung des entsprechenden Nachweises und der Ausarbeitung des vorliegenden Berichts wurden wir durch den zuständigen Generalunternehmer HRS Real Estate AG, Frauenfeld, per Mail vom 26. Juli 2014 beauftragt. Grundlage dazu bildet unsere Offerte vom Tag zuvor.

2. GRUNDLAGEN

2.1 Geologischer Schichtaufbau

Im Rahmen von geotechnischen Abklärungen durch unser Büro wurden im Jahr 2013 auf dem Bauareal fünf Rammkernsondierungen auf Tiefen zwischen 1.8 - 5.1 m ab OK Terrain abgeteuft. Zudem stehen uns aus der Umgebung mehrere bis zu 20 m tiefe Kernbohrungen zur Verfügung. Gemäss diesen Sondierungen ist mit folgendem schematischem Schichtaufbau zu rechnen:

- A Aufschüttung
- B Deckschicht
- C Rheinschotter

Die **Aufschüttung A** besteht aus sauberem und siltigem Sand mit viel Kies und vereinzelt Steinen (\varnothing max. ~ 0.1 m). Lokal tritt auch ein geringer Anteil an Bauschuttresten auf (Anteil < 3 %). Die Schichtstärke beschränkt sich auf ca. 1.0 - 1.5 m.

In dieser Tiefe oder direkt ab OK Terrain im Grünstreifen entlang des Giessens (RKS 4-13) setzt die **Deckschicht B** ein. Lokal kann sie auch vollständig fehlen (RKS 2-13 und RKS 3-13). Die Deckschicht besteht aus wechselnd siltigem Feinsand und feinsandigem Silt (lokal mit geringem Ton- oder Kiesanteil). Die Schichtstärke liegt meist bei ca. 0.5 - 1.5 m, wobei die Deckschicht - wie erwähnt - lokal auch gänzlich fehlen kann.

Der **Rheinschotter C** setzt in einer mittleren Tiefe von ca. 1.3 - 1.5 m ab OK Terrain ein. Lediglich bei RKS 3-13 folgt er erst in ca. 2.8 m Tiefe. Der Rheinschotter besteht vorwiegend aus sauberem Sand mit viel Kies oder sauberem Kies mit viel Sand (z.T. auch leicht siltig und / oder mit vereinzelt Steinen \varnothing max. ~ 0.1 m). Lokal können auch Zwischenlagen aus sauberem Sand mit lediglich geringem Kiesanteil auftreten. Die Schichtuntergrenze des Rheinschotters ist gemäss umliegenden Kernbohrungen in einer Tiefe von $\geq 15 - 20$ m zu erwarten. In der Grundwasserkarte wird die Mächtigkeit des Rheinschotters bzw. des Grundwasserleiters mit 10 - 20 m angegeben (vgl. Beilage 2).

2.2 Grundwasserverhältnisse

Der Rheinschotter wirkt als gut durchlässiger Grundwasserleiter mit hohem Durchflusspotential. Die Durchlässigkeit kann gemäss eines Pumpversuchs in der Umgebung auf $k \sim 1.0 - 2.0 \times 10^{-3}$ m/s geschätzt werden. Bis in $\geq 15 - 20$ m Tiefe ist nicht mit dem Auftreten einer geringer durchlässigen Stauerschicht (z.B. Lehm) zu rechnen. Der mittlere Grundwasserspiegel, der massgebend für den Umströmnachweis ist, liegt gemäss der kantonalen Grundwasserkarte mitten im Projektareal auf einer Kote von ca. 444.3 m ü.M. (ca. 2.1 m ab OK Terrain). Gemäss dieser Karte fliesst das Grundwasser ungefähr in nordwestliche Richtung ab.

2.3 Projektgrundlagen

Als Projektgrundlagen wurden uns durch die HRS Real Estate AG Ende Juli 2014 verschiedene Pläne zur Verfügung gestellt (Situation, Grundrisse und Schnitte, Datum unbe-

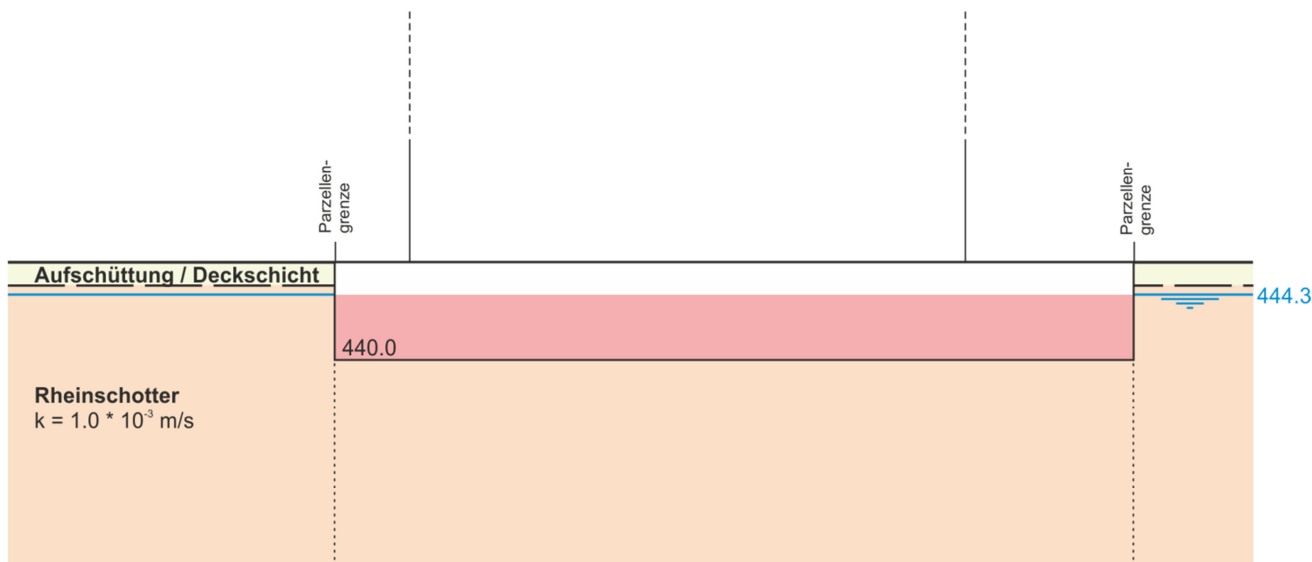
kannt). Demzufolge ergeben sich die für den Umströmnachweis relevanten Kenndaten des Projekts wie folgt:

- UK Gebäude (2. Untergeschoss): 440.0 m ü.M., d.h. 4.3 m unter dem mittleren Grundwasserspiegel
- Ausdehnung der Untergeschosse quer zur Grundwasser-Fließrichtung von Parzellengrenze zu Parzellengrenze¹
- Ausführung einer "dichten" Baugrubensicherung, die wieder entfernt wird (z.B. Spundwand)

3. BERECHNUNGEN / UMSTRÖMNACHWEIS

3.1 Resultate

Basierend auf den geologisch-hydrogeologischen Verhältnissen und den Projektgrundlagen wurde der folgende hydrogeologische Schemaschnitt A - A ungefähr rechtwinklig zur Grundwasserflussrichtung erstellt.



¹ Die Parzellengrenze entlang der Kappelistrasse wird im Zuge des Neubauprojekts angepasst (vgl. Beilage 3).

Im Bereich dieses Schemaschnitts wurde der quantitative Grundwasserdurchfluss Q unter der Parzelle mit und ohne Neubau mit der Formel $Q = k \times i \times A$ berechnet (k = hydraulische Durchlässigkeit, i = hydraulischer Gradient / Grundwasserspiegelgefälle, A = durchflossene Querschnittsfläche). Unter der Annahme, dass i auch bei Erstellung des Neubaus konstant bleibt, vereinfacht sich die Gleichung zu $Q = k \times A$. Damit ergibt sich die **Durchflussreduktion** infolge des unter den Grundwasserspiegel reichenden Neubaus zu $r \sim 24 \%$ und liegt damit deutlich über den zulässigen 10% .

3.2 Kompensationsmassnahmen

Aufgrund der Durchflussreduktion von $> 10 \%$ sind Kompensationsmassnahmen erforderlich, um einen quantitativen Grundwasserfluss von $\geq 90 \%$ gegenüber dem natürlichen Zustand zu gewährleisten. Das heisst, es muss zwischen der Zustrom- bzw. SE-Seite und der Abstrom- bzw. NW-Seite des Neubaus eine Verbindung mit hoch durchlässigem Material geschaffen werden, in welcher das Grundwasser gegenüber dem anstehenden Untergrund in erhöhten Mengen fliessen kann. Als Material eignet sich dafür nur Sickergeröll, da "herkömmlicher" Sickerkies eine vergleichbare Durchlässigkeit wie der anstehende Rheinschotter aufweist und mit diesem daher kein erhöhter Grundwasserfluss erzielt werden kann. Bei Verwendung des **Sickergerölls** mit einem angenommenen Durchlässigkeitsbeiwert von $k \sim 1.0 \times 10^{-2} \text{ m/s}$ muss die hoch durchlässige Verbindung in einer **Querschnittsfläche von rechnerisch $A \sim 13.2 \text{ m}^2$ senkrecht zur Grundwasserfliessrichtung** eingebracht werden, um den geforderten Grundwasserdurchfluss zu erreichen. Die Querschnittsfläche mit Materialersatz ist jeweils durchgehend von der Zustromseite bis zur Abstromseite des Gebäudes zu gewährleisten und unter dem mittleren Grundwasserspiegel auszubilden. Die hoch durchlässigen Verbindungen sind durch ein Geotextil, z.B. Lo-Ha 25/25, einzupacken, um einen Eintrag von Feinanteilen mit entsprechender Abnahme der Durchlässigkeit zu verhindern.

Für die Ausgestaltung der hoch durchlässigen Verbindungen kommen grundsätzlich die folgenden drei Kompensationstypen in Frage:

[1] *Flächiger Geröllteppich unter dem Gebäude*

[2] *Einzelne Geröllstränge unter dem Gebäude*

Zur Fassung des zuströmenden Wassers auf der SE-Seite ist ein Sickerstrang entlang der Aussenwand des Neubaus auszubilden, der das Wasser fasst und in die Geröllstränge leitet. Auf der Abstrom-, d.h. NW-Seite ist ein analoger Sickerstrang einzubauen, um das Wasser wieder auf die gesamte Gebäudebreite zu verteilen.

[3] *Geröllstrang rund um das Gebäude*

Allenfalls kombinierbar mit den Massnahmen der Wasserhaltung und / oder mit den Geröllsträngen gemäss Variante [2].

Die Variante [1] des flächigen Geröllteppichs bildet die natürlichen Fliessverhältnisse grundsätzlich am besten ab und führt damit wohl zur geringsten Beeinflussung auf die Grundwasserströmungen und -höhen. Die effektive Realisierbarkeit ist aber abhängig von der Ausbildung der Bodenplatte bzw. der Baugrubensohle. Im Falle von zahlreichen Fundamentvertiefungen ist ein Geröllteppich nur schwierig einzubringen.

Dieses Problem stellt sich bei der Variante [2] nicht, da die notwendige Querschnittsfläche nicht flächig unter der Bodenplatte, sondern "komprimiert" auf einige Geröllstränge aufgeteilt wird, die zwischen den allfälligen Fundamentvertiefungen verlegt werden können.

Der Vorteil der Variante [3] mit einem Geröllstrang rund um das Gebäude liegt darin, dass er je nach Baugrubensicherung- und Wasserhaltungskonzept mit den Massnahmen zur Wasserhaltung kombinierbar ist. Allerdings ist zu beachten, dass ein "normaler" Arbeitsraum zwischen Baugrubenwand (z.B. Spundwand) und dem Gebäude von 0.8 m oder 1.0 m nicht ausreicht, um die erforderliche Kompensationsfläche zu realisieren. Das heisst, der Arbeitsraum müsste entsprechend vergrössert werden oder diese Variante ist durch einen oder mehrere Geröllstränge unter dem Gebäude gemäss Variante [2] zu ergänzen.

Allenfalls steht auch eine Kompensationsmassnahme mittels Leitungen zur Diskussion. Allerdings wird eine solche "unnatürlich" Massnahme (gegenüber einer "natürlichen" Massnahme mit Geröll) durch das zuständige kantonale Amt für Umwelt AfU nur in Ausnahmefällen und in der Regel nur bei unverhältnismässigem Aufwand für die "natürliche" Massnahme bewilligt. Sofern eine Kompensation mittels Leitungen angestrebt wird, empfehlen wir daher, frühzeitig mit dem AfU Kontakt aufzunehmen, um die effektive Realisierbarkeit dieser Massnahme zu klären.

4. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Der ausgeführte Umströmnachweis zeigt, dass aufgrund des unter den Grundwasserspiegel reichenden Neubaus "Chez Fritz" eine Reduktion des quantitativen Grundwasserflusses von rechnerisch ca. 24 % auf der Parzelle resultiert. Nachdem die gemäss Gewässerschutz-Verordnung zulässigen 10 % deutlich überschritten sind, müssen Kompensationsmassnahmen ergriffen werden. Die genaue Ausbildung dieser Massnahmen ist basierend auf den Grundlagen gemäss Ziffer 3.2 im Rahmen der Detailprojektierung zu bestimmen.

Als **wichtiger Punkt** zum ausgeführten Umströmnachweis bzw. zu der Durchflussreduktion ist zu beachten, dass die Berechnungen nur für das unter den Grundwasserspiegel reichende Gebäude ausgeführt wurden. Sofern entgegen der Annahme ein bleibender und unter die Baugrubensohle reichender Baugrubenabschluss gewählt wird (z.B. Bohrpfahlwand), müssen die Berechnungen und die daraus resultierenden Kompensationsmassnahmen angepasst werden.

GRUNDBAUBERATUNG - GEOCONSULTING AG



H. Bicker



F. Sager

Sachbearbeiter:

Herbert Bicker, dipl. Natw. ETH, Geologe

Felix Sager, dipl. Natw. ETH, Geologe CHGEOL

Beilagen:

| | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Gewässerschutzkarte 1 : 10'000 |
| 2 | Grundwasserkarte 1 : 5'000 |
| 3 | Situation 1 : 500 |

| | | |
|-------------------|-------------------------------------|---------------|
| Verteiler: | HRS Real Estate AG | 1 Expl. (pdf) |
| | Grundbauberatung - Geoconsulting AG | 1 Expl. |

Triesen, 08. August 2014 Hb/Fs/hb

S:\Daten GBB\5117-2-Bericht-Umströmnachweis-Aug-2014.docx

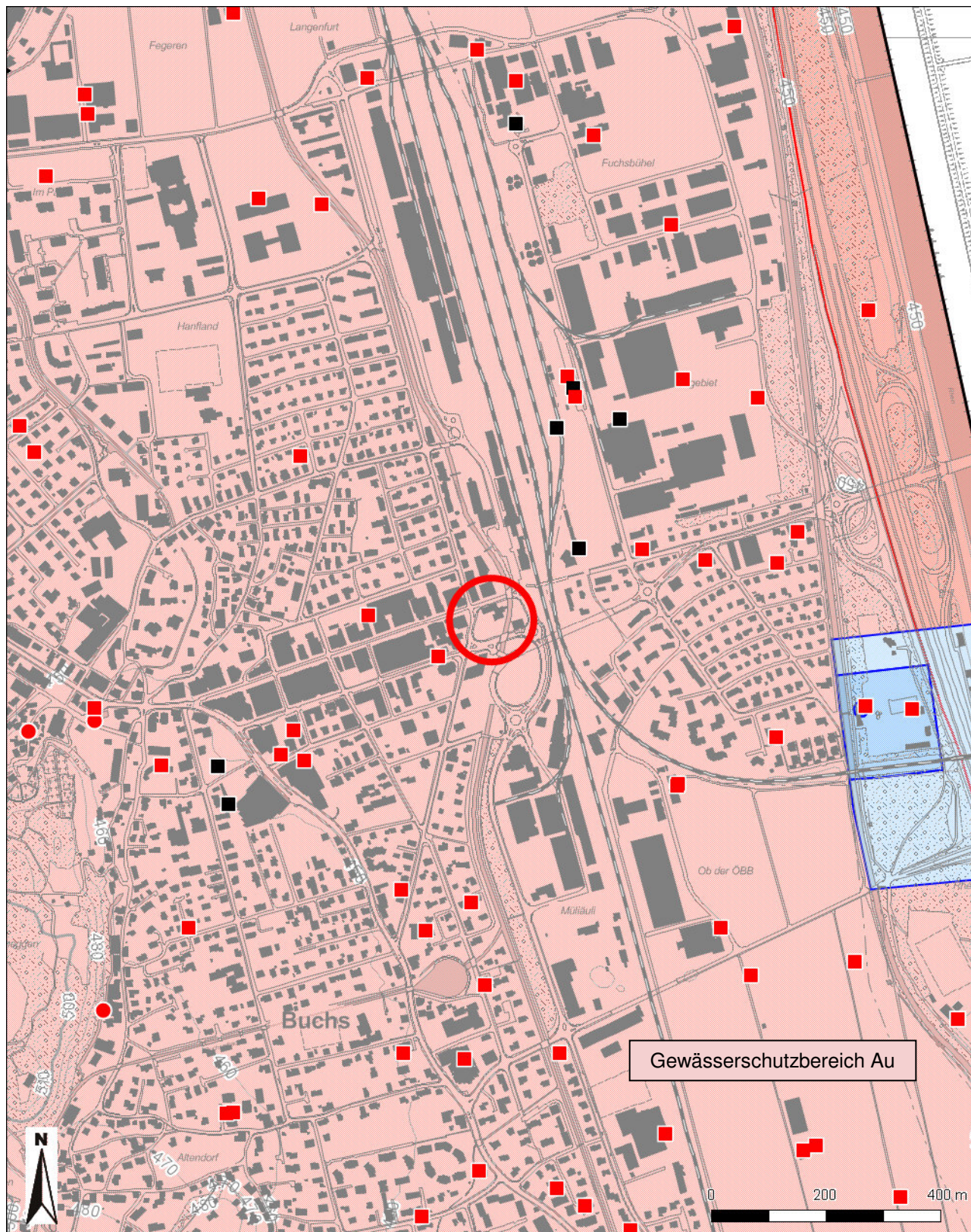
**WOHN- UND GESCHÄFTSHAUS CHEZ FRITZ, BUCHS
UMSTRÖMNACHWEIS**

**G 5117/2
Beilage 1**

GEWÄSSERSCHUTZKARTE MST. 1 : 10'000

 Grundbauberatung-Geoconsulting AG, Triesen
Aktueller Auszug aus dem Geoportal

08.08.2014



WOHN- UND GESCHÄFTSHAUS CHEZ FRITZ, BUCHS
UMSTRÖMNACHWEIS

G 5117/2
Beilage 2

GRUNDWASSERKARTE **MST. 1 : 5'000**

 Grundbauberatung-Geoconsulting AG, Triesen
Aktueller Auszug aus dem Geoportal

08.08.2014

