



Ausscheidung der Grundwasserschutz-zonen und -areale	
Vollzugshilfe 2 (VH 2)	Anhang 1 : Inhalt des hydrogeologischen Berichts
Version vom 04.02.2015	

1. EINLEITUNG	2
1.1 Das Wichtigste in Kürze	2
1.2 Zeitlicher Rahmen der Untersuchungen	3
1.3 Historischer Abriss und Dokumentation	3
2. GEOLOGISCHER UND HYDROGEOLOGISCHER KONTEXT	3
2.1 Geologie	3
2.2 Hydrogeologie	3
3. ERMITTLUNG DES TRINKWASSERBEDARFS AUF GEMEINDEGEBIET	5
4. ANGABEN ZU QUELLEN UND FASSUNGEN.....	5
4.1 Identifikation	5
4.2 Lokalisierung	6
4.3 Beschrieb	6
4.4 Bewertung der Anlagen und Empfehlungen	6
5. FELDMESSUNGEN, TESTS UND BEPROBUNG.....	7
6. FESTSTELLUNG UND INVENTARISIERUNG VON VERSCHMUTZUNGSHERDEN	8
7. FOTODOKUMENTATION.....	8

1. EINLEITUNG

1.1 Das Wichtigste in Kürze

Der Berichtsinhalt ist abhängig von den Anforderungen, die sich aus der *Bestimmung des Fassungsstyp* (Haupt-/Nebenfassung, gefährdet/ungefährdet) und aus dem *Detaillierungsgrad (I, II oder III) der Untersuchung* ergeben, hat aber mindestens die folgenden Elemente zu enthalten:

- Umfang und Dauer des Auftrags;
- Die allgemeinen Merkmale und ein technischer Beschrieb der Fassungen (Plan oder Schema, Foto). Der kantonale Standard zur Charakterisierung der Quellen ist Bestandteil des **Anhangs 2** (VH2_A2 „*Quellfiche*“). Zusätzliche Informationen sind durch das minimale Geodatenmodell « Grundwasseraustritte, -fassungen, -anreicherungsanlagen » gegeben (BAFU, in Vorbereitung) ;
- Wassermengen und Betriebsverhältnisse, bei Filterbrunnen: Förderraten der vergangenen Jahre; bei Quellen: Angaben zu historischen Schüttungsraten (min./max. Werte), mit 14-tägigen Schüttungsmessungen während mindestens 1 hydrogeologischem Jahr;
- Angaben zu allfälligen Wasseraufbereitungen (bestehend/geplant);
- Eine Charakterisierung der Grundwasserleitern in ihren geologischen und hydrogeologischen Kontext;
- Die ausgeführten Arbeiten und die Ergebnisse der vor Ort oder im Labor durchgeführten Versuche;
- Die angewandte Methodik und die daraus resultierende Bemessung der Schutzzonen;
- Eine Auflistung mit den wichtigsten Angaben zu den von der Ausscheidung der Schutzzonen und -areale betroffenen Objekten, zu den hauptsächlichen Gefahren für das Grundwasser und zu den empfohlenen vorsorglichen Massnahmen;

MINIMALE ANHÄNGE ZUM BERICHT

Die folgenden Anhänge sind integraler Bestandteil des hydrogeologischen Berichts:

- Gesamtdarstellung der Quellen und Fassungen auf topografischer Karte (Übersichtsplan);
- Geologische und hydrogeologische Karte des Einzugsgebiets;
- Karte mit den eingezeichneten Gefahren (Gefahrenherde) und Untersuchungsstellen (z. B. der Versickerungs-, Markierversuche), inkl. Markierversuchsergebnisse;
- Plan der Grundwasserschutzzonen und -areale (1:10'000) inkl. Lieferung der Geodaten gemäss minimalem Geodatenmodell « Planerischer Gewässerschutz » (BAFU, 2014) ;
- Auszug aus dem Zonennutzungsplan (ZNP) der betreffenden Gemeinde(n);
- Die einzuhaltenden Schutzvorschriften und Nutzungsbeschränkungen sowie allfällige, kurz- oder mittelfristig einzuplanende Korrekturmassnahmen;
- In das GBZR aufzunehmende Grundsatzbestimmungen.
- Beschreibung jeder Quelle mit den in den vorliegenden Kapiteln 4 bis 7 erwähnten Informationen.

1.2 Zeitlicher Rahmen der Untersuchungen

Ein erster Teil des Untersuchungsberichts hat Informationen über die **Auftragnehmer**, die **Daten von Untersuchungsbeginn und -ende** und die **Zeitvorgaben** zu enthalten.

Aus einem darzustellenden **Arbeitsprogramm** muss hervorgehen, wie viel Zeit auf die einzelnen Untersuchungsphasen (Grundlagenbeschaffung, Feldarbeit, Analyse, Berichterstellung) verwendet wurde.

Falls die vom Fassungseigentümer gesetzte Frist nicht ausreichte, um die Schutzzonen zu erstellen, sind die noch ausstehenden Arbeiten und deren Zeitaufwand klar zu benennen.

1.3 Historischer Abriss und Dokumentation

Ausführliche Recherchen über die Fassung und frühere Untersuchungen im betreffenden Gebiet.

Sichtung der diversen Kataster (Gemeinde, GEP – Abwasserleitungen, Grundbuch, Kataster der belasteten Standorte, DVSV).

2. GEOLOGISCHER UND HYDROGEOLOGISCHER KONTEXT

2.1 Geologie

Eine geologische Karte hat die unterschiedlichen Gesteinsformationen klar zu differenzieren, damit die genetischen und strukturellen Merkmale die für den unterirdischen Wasserfluss bestimmend sind so gut wie möglich darzustellen. Die Karte muss auch Angaben zur Durchlässigkeit der Schichten und zu Formationen enthalten, welche die chemische Zusammensetzung des Wassers durch losgelöste Mineralien beeinflussen können.

2.2 Hydrogeologie

Hierzu gehört namentlich eine Beschreibung des/der Einzugsgebiets/e, des gesamten unterirdischen Wasserflusssystemes sowie der Austrittsgebiete (Charakterisierung des hydrologischen Regimes, Abschätzung der Mechanismen zur Grundwasserneubildung und relativer Anteil der verschiedenen Speisungsfaktoren).

Die Ausscheidung des Grundwassereinzugsgebiets dient der Bestimmung jener Gebietsteile deren Wasserabflüsse zur Grundwasserneubildung und den beobachteten Quellschüttungen effektiv beitragen.

Als erster Schritt ist das **topografische Einzugsgebiet** zu bestimmen, welches grob die Fliessrichtung des Wassers anzeigt. Als zweiter Schritt ist sodann, anhand geologischer und geomorphologischer Kriterien, zu präzisieren, wie gross das Zuflussgebiet, also das **hydrogeologische Einzugsgebiet**, ist. In diesem zweiten Schritt stellt sich das

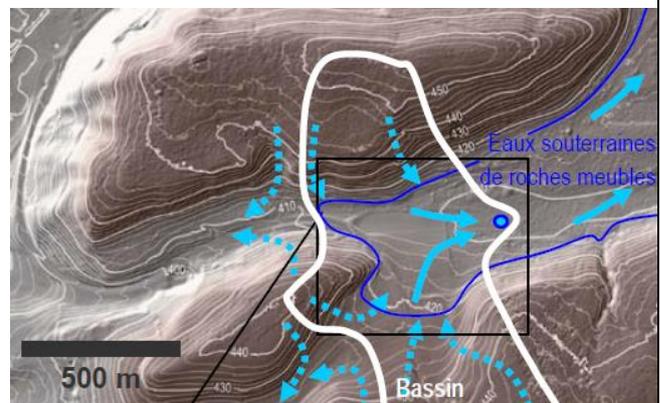


Abbildung 1. Bestimmung des Fassungseinzugsgebietes bei einem Lockergestein-Grundwasserleiter (BAFU, 2012)

Verhältnis zwischen oberirdischem und unterirdischem Wasserabfluss heraus. Mit den so gewonnenen Erkenntnissen kann schliesslich das effektive Einzugsgebiet der betreffenden Wasserfassung/en bestimmt werden (**Abbildung 1**).

Je nach Beschaffenheit des Geländes (vorhandene Verwerfungen, geologischer Kontext, Gesteinsarten, Schichtneigungen, Durchlässigkeit der Formationen etc.) können in den nachfolgend beschriebenen Schritten zur Einzugsgebietsbestimmung unterschiedliche Arbeitsmethoden zur Anwendung kommen.

Zur Darstellung des Abflusssystems wird es aber in jedem Fall sinnvoll sein, schematische hydrogeologische -Profile zu erstellen. Die Austrittsgebiete (Austrittsstellen, Quellen, Fassungen, Brunnen) sind kartographisch festzuhalten.

SCHRITT ZUR BESTIMMUNG DES EINZUGSGEBIETS	ARBEITSMETHODE
I. Bestimmung des geographischen Einzugsgebiets:	<ul style="list-style-type: none"> • detaillierte Kartographierung. • Analyse der Topographie und von Luftbildern. • Analyse des Gewässernetzes und des oberirdischen Wasserabflusses. • Bestimmung der Gebiete, welche einer näheren Abklärung bedürfen, z. B. Gebiete, für welche infolge Einschwemmung und Einsickerung ein Verschmutzungsrisiko besteht.
II. Bestimmung des hydrogeologischen Einzugsgebiets:	<p><u>BASISUNTERSUCHUNGEN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geologische und hydrogeologische Kartierung, Auswertung der Informationen aus dem geologischen Kataster (http://geocadast.crealp.ch). • Lithologische und tektonische Untersuchung (z. B. Verwerfungen, Schichtneigungen etc.) sowie Bestimmung der geomorphologischen Standardkriterien (Dolinen, Trockentäler, nackter Fels etc.). Abklärung des Einflusses von Gletschern und Witterung (Regen, Schnee) auf die Speisung der Grundwasserleiter. Vorhandensein von Grundwasser- austritten und Überläufen etc. verifizieren. • Einschätzung des Infiltrationskoeffizienten und Grundwasserbilanzierung des hydrogeologischen Einzugsgebiets.
III. Bestimmung des konzeptuellen Modells der Strömungsverhältnisse (Neubildung, Fliessverhalten, Austritt von Grundwasser)	<p><u>DETAILUNTERSUCHUNGEN</u> (je nach Komplexität des Untersuchungsgebiets)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Markier-/Infiltrationsversuchen und Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwerts bzw. Wirkungsgrad der schützenden Deckschicht. • Bei stark heterogener Geologie, Durchführung geophysikalischer Untersuchungen (Aufbau der Grundwasserstockwerke). • Numerische Simulation der Grundwasserfliessrichtungen, sofern Interaktionen zwischen unterschiedlichen Grundwasserleiter-Typen

	<p>zu vermuten sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasser-Isotopen -Analysen. <p>N.B: Für Quellen oder Filterbrunnen mit tief liegenden Fassungssträngen gilt: Volumen und Beschaffenheit des Erdreichs über der Fassungsanlage sind zu bestimmen, ebenso die Fließgeschwindigkeiten der horizontalen und vertikalen Infiltrationsstrecken. Die Tiefe allein stellt keine Schutzgarantie dar!</p>
--	--

3. ERMITTLUNG DES TRINKWASSERBEDARFS AUF GEMEINDEGEBIET

- Berechnung des Trinkwasserbedarfs aufgrund der Einwohnerzahl gemäss aktuell gültigem Zonennutzungsplan.
- Berechnung des künftigen Trinkwasserbedarfs aufgrund der Einwohnerzahl gemäss Zonennutzungsplanentwurf.
- Bestimmung, welche Fassungen für die Wasserversorgung der Gemeinde Haupt- oder Nebenfassungen sind.
- Prüfung der Möglichkeit zur Bedarfsdeckung durch Wasserzukauf oder Erschliessung neuer Wasserfassungen.
- Verkauf von Grundwasser (z. B. an eine andere Gemeinde, Geteilschaft).
- stillschweigende oder verbriefte Wasserrechte.
- Nutzung des Bodens gemäss gültigem oder, falls geboten, zu revidierendem Nutzungsplan der Gemeinde.

4. ANGABEN ZU QUELLEN UND FASSUNGEN

4.1 Identifikation

Als Bezeichnung nimmt man die 3 ersten Buchstaben des Gemeinendens, gefolgt von der Quellgruppen- oder Grundwassernetz-Nr. (1 bis 9) und der Quellen-Nummer (1 bis 99).

Beispiel:

```

graph TD
    A[Netz-Nummer] --> B[BRI 101]
    C[Abk. Gemeinename] --> B
    D[Quellen-/Fassungs-Nr.] --> B
  
```

BRI 101 steht demnach für «Gemeinde Brig-Glis», «Netz 1» und «Quelle 1».

BRI 210 stünde analog für «Gemeinde Brig-Glis», «Netz 2» und «Quelle 10».

Private Quellen ohne Verbindung zum kommunalen Netz (z. B. Quellen auf Alpen) erhalten Nummern von 10 bis 99 (ev. 20 bis 99, je nach Anzahl der kommunalen Quellen).

Beispiel:

GRO 1001: «Gemeinde Grône», «10» steht für die Geteilschaft Tsarley, Quelle Nr.1

Für ungenutzte Quellen steht der Nummer eine "0" voran, Bsp.: **BRI 001**

Falls der Hydrogeologe aufgrund der Netz- oder Quellenzahl von dieser Bezeichnungsweise abweichen muss, hat er dies in seinem Bericht ausdrücklich zu erwähnen.

Die Quellgruppen-Nr. entspricht nicht unbedingt der Grundwassernetz-Nr. der Gemeinde.

Der Bericht hat auch die überlieferten und heute üblichen Bezeichnungen zu nennen.

Sollte es mehrere Austrittstellen geben, so sind diese einzeln zu bezeichnen.

Anmerkung:

Der Kanton arbeitet derzeit an die Einrichtung einer hydrogeologischen Plattform zur standardisierten Aufnahme der verschiedenen Daten und Geodaten, die für die Überwachung und Management des Grundwassers in Wallis notwendig sind. In diesem Zusammenhang wird für alle im kantonalen Kataster erfassten Objekten, ein eigenes Identifikator systematisch eingeführt (REGIS-ID, Attribut A4 des semantischen Modells „Grundwasser“, s. TM4_A). Dieser Identifikationsschlüssel wird zurzeit als kantonales Bezugssystem angeboten.

Für weitere Auskünfte bitte direkt mit der Sektion Gewässerschutz der DUS Kontakt aufnehmen (pierre.christe@admin.vs.ch).

4.2 Lokalisierung

Angabe der X-, Y-, Z-Koordinaten gemäss Landeskarten.

Angabe der Parzellen-Nr. und des Namens des Inhabers und/oder Eigentümers.

4.3 Beschrieb

Allgemeine Angaben zum Bauwerk: Baujahr, Anlagentyp, Erbauer.

Baupläne, Änderungen.

Generell gilt, dass die Pläne in einem Massstab zu wählen sind, welcher gleichermassen für einen Gesamtüberblick als auch für eine Detailansicht geeignet ist. Diese Einschätzung wird dem Fachmann überlassen.

Situationsplan mit Profilansichten der Schichten, Fassungsbauwerke, Drain- und/oder Filterrohre.

Lithologischer Querschnitt der Fassung, mit Angaben zu den hydraulischen und geotechnischen Testergebnissen.

4.4 Bewertung der Anlagen und Empfehlungen

Bewertung des Zustands der Anlagen anhand der SVGW-Richtlinien.

Verbesserungsvorschläge für Fassungsanlagen (sofern nötig).

5. FELD-MESSUNGEN, -TESTS UND -BEPROBUNGEN

5.1 Schüttungsmenge einer Quelle

Mindestens 2 bis 12 Messungen während eines hydrologischen Jahres zur exakten Ermittlung des Grundwasserhaushalts (Mindest-, Höchst- und Durchschnittsmenge), der Wassertemperatur und der Leitfähigkeit, unter Berücksichtigung der jährlichen Schwankungen der Wassermengen.

Wenn nötig, Anbringung einer Sonde für Dauermessungen.

Siehe hierzu den Anhang 2 der Vollzugshilfe 2 : « **Standardisierte Beschreibung von Quellen für den Kantonskataster** ».

5.2 Fördermenge eines Filterbrunnens

Förderleistung der eingebauten Anlage;

Pumpförderleistung im Normal- und Extremfall;

Konzessionierte Fördermenge.

5.3 Physikalisch-chemische Messungen

Temperatur (Luft + Wasser)

Elektrische Leitfähigkeit (20°).

5.4 Chemische Analysen

Bestimmung der hydrochemischen Parameter, mindestens einmal bei Tief- und einmal bei Hochwasserstand.

Empfohlene Parameter:

Kalzium (Ca), Bikarbonat (HCO₃), Chlor (Cl), Sulfat (SO₄), Ammonium (NH₄), Nitrat (NO₃), Nitrit (NO₂)

Wasserhärte

Oxidierbarkeit unter KMnO₄

Optionale Parameter:

Magnesium (Mg), gelöstes Eisen (Fe₂), Natrium (Na), Kalium (K),

gelöster Sauerstoff

5.5 Bakteriologische Analysen

Über das hydrologische Jahr verteilt, sowie in kritischen Phasen (bei Regen, Hochwassern, Überschwemmungen, in Zeiten der Beweidung) sind mind. 2, i. a. eher 8 Analysen zu dokumentieren.

Immer zu analysieren: die aeroben mesophilen Keime, die Escherichia coli und die Enterokokken. Im Verschmutzungsfall ist auch nach weiteren Bakterien und Viren zu suchen.

5.6 Besondere Untersuchungen

Alle durchgeführten Untersuchungen sind systematisch zu dokumentieren:

- Markierversuche (mit detaillierten Angaben der Einspeise- und Probenahmestellen);
- Durchlässigkeitsversuche in den ungesättigten Deckschichten;
- Isotopen-Analysen (Sauerstoff-18 und Deuterium);
- Kontinuierliche Messung von Temperatur (T°) und Leitfähigkeit;
- Langzeitpumpversuche.
- Analyse spezifischer Parameter, je nach vorhandenen potentiellen Risiken.

6. FESTSTELLUNG UND INVENTARISIERUNG VON VERSCHMUTZUNGSHERDEN

Nebst einer Liste und dem Verweis auf die technischen Vorschriften, sind im Bericht sämtliche relevanten Punkte zu erläutern:

1. **Vollständige Feststellung und Inventarisierung der nachweislich oder potenziell vorhandenen Verschmutzungsherde, u.a.:**
 - Tankanlagen
 - Klärgruben, Sickergruben, Jauchegruben
 - Kanalisation
 - Wasserläufe (Suonen, Bergbäche, Kanäle, Flüsse)
 - intensive/r Landwirtschaft/Weinbau, (Hof-)Düngereinsatz
 - Deponien, Lagerplätze
 - Industrien, Gewerbe: (z. B. produkteverwertende, -lagernde, -herstellende Betriebe).
 - Strassen und Wege, Eisenbahnlinien
 - Transport giftiger Flüssigkeiten (auf Strasse od. Schiene).
2. **Beschreibung des Konflikts, Definierung der Massnahmen, die zur Sanierung und/oder dauerhaften Sicherung des Grundwassers erforderlich sind.**

7. FOTODOKUMENTATION

Dem Anhang beizufügende Dokumentation zur Illustration der:

1. Geologie, Schichtenaufbau/-gefüge, Besonderheiten des Quellen-Einzugsgebiets;
2. Lage der Quellen und Fassungen;
3. Unmittelbare Fassungs-umgebungen, Verdeutlichung der Anfälligkeit für allfällige Verschmutzungen;
4. Konflikte im Einzugsgebiet (Gebäude, Anlagen, Strassen, Viehweiden etc.);
5. Weitere nützliche Informationen.