BONANOMI AG

Kanton Graubünden

Gemeinde Landquart

Trinkwasserquellen der Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils

Detaillierte Schutzzonenausscheidung

Bericht Nr. 6312 **Datum: 31.10.2015**
ergänzt aufgrund Neufassung aller Quellen 31.05.2018/04.08.21
korrigiert am: 15.02.2022

Verteiler:

Industrielle Betriebe Landquart (IBL), Postfach 15, 7206 Igis
Tel.: 081 307 36 60 / Fax: 081 307 36 65 / E-Mail: marcel.blumenthal@landquart.ch 2 Ex / 1 pdf
Marugg+Bruni AG, Schulstrasse 1, 7302 Landquart
Tel.: 081 254 75 50 / Fax: 081 254 75 51 / E-Mail: info@maruggbruni.ch 1 pdf
Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Gürtelstrasse 89, 7000 Chur
Tel.: 081 257 29 46 / Fax.: 081 257 21 54 / E-Mail: info@anu.gr.ch 1 Ex via IBL

Inhalt Seite

1	Einleitung	3
2	Standortspezifische Informationen	3
3	Hydrogeologische Verhältnisse	4
3.1	Allgemeine geologische Verhältnisse	4
3.2	Niederschlag/Oberflächenabfluss/Verdunstung	4
3.3	Wasserchemie/Mikrobiologie	5
3.4	Tracerversuche	6
3.5	Detaillierte Schutzzonen	7
4	Quellgebiete	8
4.1	Weisstannwald	8
4.2	Schlüechtli	10
4.3	Spiger-Weg	13
4.4	Valsrank	16
4.5	Sprützbuch	20
4.6	Almeind	22
5	Massnahmen zum Schutz der Quellen	25
5.1	Bauliche Massnahmen/QM	25
5.2	Analysen	25

Bonanomi AG **Geologische Beratungen** **Vadelsweg 2A** **7206 Igis**

Tel.: 079 438 22 28 bonanomi@alpingeologie.ch

Anhänge

Anhang 1:	Resultate der Färbversuche	
Anhang 2:	Geologischer Kartenausschnitt	Massstab 1: 10'000
Anhang 3:	Quellenkataster/Schüttungsmessungen/Fassungs-/Einzäunungspläne	
Anhang 4:	Chemisch-bakteriologische Analysen	
Anhang 5:	Parzellenliste	
Anhang 6:	Gefahrenkataster	
Anhang 7:	Schutzzonenreglement	

Beilage 1:	Detaillierter Schutzzonenplan (hydrogeologische und praktische Umgrenzung) der Quellen Weisstannwald, Schlüechtli, Spiger-Weg, Valsrank, Sprützbuch und Almeind	Massstab 1:15‘000/1:1‘000/1:500
Beilage 2:	Gefahrenplan der Quellen Weisstannwald, Schlüechtli, Spiger-Weg, Valsrank, Sprützbuch und Almeind	Massstab 1:15‘000/1:1‘000/1:500

1 Einleitung

Auftrag / Zielsetzung

Die Quellen der Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils – wurden in den letzten Jahren teilweise neu gefasst. Einige Quellen weisen noch alte, den aktuellen Anforderungen nicht genügende Fassungsbauwerke auf. Bisher bestehen nur summarische Schutzzonen, welche die lokalen hydrogeologischen Verhältnisse und die Schüttungsmengen nicht berücksichtigen. Somit hat gemäss Gewässerschutzgesetzgebung und dem Regierungsprogramm 2013-2016: Entwicklungsschwerpunkt „Sicherstellung Trinkwasser und Brauchwasser“ eine Ausscheidung der detaillierten Schutzzonen für die Quellen „Weisstannwald“, „Schlüechtli“, „Spiger-Weg“, „Valsrank“, „Sprützbuch“, und „Almeind“ zu erfolgen.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Quellen der Trinkwasserversorgung der Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils.

Quellen-Nr.	Name	Handlungs-bedarf	Erforderlicher Detaillierungs-grad gemäss ANU	erforderlicher Detaillierungs-grad nach Vorabklärungen
3955-01	Weisstannwald	1)	komplex	einfach
3955-02	Schlüechtli	1)	komplex	einfach
3955-03	Spiger-Weg	1)	komplex	komplex
3955-04	Valsrank	1)	komplex	komplex
3955-05	Sprützbuch	1)	komplex	komplex
3955-05	Almeind	1)	komplex	komplex
3955-C	Wandercafe	2)	komplex	3) Gemeinde Untervaz

1) Überführung summarische in detaillierte Schutzzonen
2) Neuausscheidung detaillierte Schutzzonen
3) Private Quelle. Schutzzonenausscheidung nicht erforderlich oder erfolgt durch Auftrag Gemeinde Untervaz/privat.

Ausgeführte Arbeiten

Durchführung einer Feldbegehung am 20.05.14 zur Aufnahme der hydrogeologischen Verhältnisse. Zweite Begehung am 16.06.14 zur Durchführung von Färbversuchen. Eingabe von 4 Tracern zur Bestimmung der Fliessgeschwindigkeiten im Untergrund.

Am 16.06.2015 wurde eine zweite Färbversuchskampagne durchgeführt, um allfällige Karstfliesswege bestimmen zu können.

2016/17 wurden sämtliche Quellen neu gefasst. Der Bericht wurde deshalb 2018 entsprechend überarbeitet.

Hydrogeologische Berichterstattung

Erstellen des vorliegenden Berichtes, umfassend eine hydrogeologische Beurteilung der Quellgebiete, die Auswertung der Tracerversuche, die detaillierten Schutzzonenausscheidungen sowie die Erstellung eines Schutzzonenreglementes.

2 Standortspezifische Informationen

Kanton

Graubünden

Gemeinde

7302 Landquart.

Objekt

Detaillierte Quellschutzzonen der Trinkwasserversorgung der Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils

Bauherrschaft

IBL
Postfach 15
7206 Igis

Planer

Marugg + Bruni
Schulstrasse 1
7302 Landquart

Koordinaten und Meereshöhe

Quelle	Koordinaten	Meereshöhe m ü.M.
Weisstannwald	~2'758'946/1'203'447	~1034
Schlüechtli	~2'758'977/1'203'569	~974
Spiger-Weg	~2'759'108/1'203'830	~960
Valsrank	~2'759'641/1'204'131	~798
Sprützbuch	~2'759'799/1'204'297	~785
Almeind	~2'759'641/1'204'132	~784

Gewässerschutzkarte

Für die oben genannten Quellen wurden bisher nur die generellen Schutzzonen ausgeschieden.

Bodenbelastungen

Kein Eintrag vorhanden.

3 Hydrogeologische Verhältnisse

3.1 Allgemeine geologische Verhältnisse

Quellen Weisstannwald und Schlüechtli

- Im Einzugsgebiet der Quellen Weisstannwald und Schlüechtli besteht der Felsuntergrund aus tertiären Mergelschiefern (gelb-blau gestrichelt, Anhang 2). Der Fels ist meist von einer geringdurchlässigen Hangschuttschicht mit wechselnden Mächtigkeiten bedeckt. Nur im Nahbereich der Quellen sind einige sehr kleine Felsaufschlüsse zu beobachten, so dass hier nur eine geringe Überdeckung vorhanden ist.

Quellen Spiger-Weg, Valsrank, Sprützbuch und Almeind

- Die Quellen Spiger-Weg, Valsrank, Sprützbuch und Almeind haben ihr Einzugsgebiet in den leicht verkarsteten Malmkalken (blau, Anhang 2) und dem Seewer Kalk (grün, Anhang 2). Die Quellen werden auch hier durch Lockergesteinshangwasser und durch Kluftwasser gespiesen.
- Im Bereich der Maiensäss Spig-Schlüechtli besteht eine Moränenüberdeckung über dem untiefen Fels, welche die Versickerung des Meteorwassers in den verkarsteten Fels verzögert.

Niederschläge/ Neubildungsrate

- Für die Abschätzung der Neubildungsrate wurden die beiden Messstationen Landquart und Bad Ragaz beigezogen. Die mittleren Niederschläge betragen für die Station Landquart 1073-1102 mm/Jahr und für Bad Ragaz 1095-1114 mm/Jahr. Der effektive Niederschlag im Einzugsgebiet der Quellen ist voraussichtlich noch mindestens um ca. 10% höher.
- Bei einem Versickerungsbeiwert um ca. 0.5 ergibt sich eine Neubildungsrate um 12 l/min/ha.

3.2 Niederschlag/Oberflächenabfluss/Verdunstung

Verdunstung

- Für die Berechnung der Einzugsgebiete der Quellen wurden die Wetterststationen Bad Ragaz und Landquart beigezogen

  Bad Ragaz 780 m ü.M. 1114 l/m²*a

  Landquart 740 m ü.M. 1073 l/m²*a

Verdunstung

- Die Verdunstungsrate wurde entsprechend den Angaben in Tabelle 2 bestimmt.

Oberflächenabfluss

- Der Oberflächenabfluss hängt massgebend von der Hangneigung und der Zusammensetzung/Durchlässigkeit der Deckschichten ab. Im Allgemeinen gilt für die mittlere Höhe des Einzugsgebietes ein Oberflächenabfluss von ca. 500-550 l/Jahr.
- Der Oberflächenabfluss muss für jede Quelle separat abgeschätzt werden, was z.T. zu unterschiedlichen Neubildungsraten bei den verschiedenen Quellgruppen führen kann.

Neubildungsrate

- Die gemäss untenstehender Tabelle abgeschätzten höhenstufigen Niederschlagsmengen sowie die Verdunstungs- und Oberflächenabflussmengen können für die Einzugsgebiete der Quellen von Mastrils verwendet werden.

Tabelle 2: Höhenstufige Niederschläge im Vorderrheintal unterhalb Ilanz nach Köhl (1953):

Höhe [m ü.M.]	N [mm/a]	V [mm/a]	A [mm/a]	NR [l/min/ha]
1100	1213	320	364	10
1200-1500	1250	300	375	11
1500-1800	1450	300	435	14
1800-2100	1650	300	495	16
2100-2400	1850	280	555	19
2400-2700	2100	270	630	23

- N: Niederschlagssumme
  V: Verdunstung
  A: Oberflächenabfluss
  NR: Neubildungsrate

3.3 Wasserchemie/Mikrobiologie

Mikrobiologische Analysen

- Alle Quellen - ausser Weisstannwald und Valsrank – wiesen in der Vergangenheit periodisch mikrobiologische Verunreinigungen auf. Mit der Neufassung aller Quellen konnte diese Problematik weitestgehend gelöst werden. Nur bei der Quelle Sprützbuch trat auch nach der Neufassung noch eine geringfügige mikrobiologische Verunreinigung mit 1 Enterokokke/100 ml auf. Möglicherweise ist dies auf einen Eintrag während der Fassungsarbeiten zurückzuführen. Weitere Messungen werden zeigen, ob die mikrobiologischen Verunreinigungen in Zukunft nicht mehr auftreten werden.

Chemische Analysen

- Die Wasserqualität aller Quellen ist prinzipiell in Ordnung. Nur beim TOC tritt periodisch eine geringfügige Überschreitung des Richtwertes auf (ausser bisher Quelle Almeind). Der erhöhte TOC-Gehalt ist auf die landwirtschaftliche Nutzung im weiteren Einzugsgebiet zurückzuführen. Meist geht der höhere TOC-Gehalt auch mit einem erhöhten (aber noch weit unter dem Grenzwert liegenden) Nitratgehalt einher.
- Der Mittelwert des TOC aller Messungen sowie der Gehalt im Mischwasser lag bisher unter dem Richtwert, so dass zur Zeit keine Massnahmen erforderlich sind.

3.4 Tracerversuche

Methodik und Auswertung

- Die Analyseresultate werden in **Durchgangs- und Summenkurven** dargestellt. Im Verlauf eines Färbversuchs zeigen die Farbstoffkonzentrationen im Idealfall **ein** Maximum und gehen danach wieder auf einen geringen Konzentrationswert zurück (= eingipflige Durchgangskurve). Manchmal kommt ein Tracer in zwei oder mehreren Schüben, was möglicherweise auf verschiedene Fliesswege im Untergrund schliessen lässt. Die Auswertung der Färbversuchsresultate erfolgt, sofern umfassende Schüttungsdaten und vollständige Durchgangskurven vorliegen, über die Umrechnung der Konzentrationen in Frachten. Daraus wurden die **Summenkurven** erstellt. Diese geben bis zu einem bestimmten Zeitpunkt die am Beobachtungsort rückgewonnene Menge des Markierungsstoffes in Prozenten der im Verlauf eines Versuches wiedergefundenen Gesamtmenge an (= kumulierte, prozentuale Rückgewinnung). Aus den Durchgangs- und Summenkurven können verschiedene Fliessgeschwindigkeiten abgeschätzt werden:

v_{max}

- Fliessgeschwindigkeit berechnet aus der Zeitspanne ab Tracereingabe bis zum ersten Einsatz des Tracers.

V_{dom}

- Fliessgeschwindigkeit berechnet aus der Zeitspanne ab Tracereingabe bis zum Erscheinen des Konzentrationsmaximums. Auf der Basis des zugrunde gelegten dispersiven Stofftransportes repräsentiert die dominante Abstandsgeschwindigkeit am besten das vom Tracer durchströmte Milieu und wird als wichtigster Parameter für die Dimensionierung der Schutzzone betrachtet. Die Zeitspanne von der Tracereingabe bis zum Konzentrationsmaximum wird als dominierende Verweilzeit bezeichnet.

Durchführung und Resultate der Tracerversuche

- Am 16.06.2014 wurden 4 Tracer in Hand- und Baggerschlitze eingeimpft und mit Wasser nachgespült. Aufgrund der z.T. schlechten Zugänglichkeit konnte nicht immer mit ausreichend Wasser nachgespült werden. Mit den während der Versuchsdauer herrschenden lang anhaltenden Niederschlägen konnte aber von einer guten Durchtränkung des Bodens und somit einer Verfrachtung der Farbstoffe ausgegangen werden.
- Am 16.06.2015 wurde ein zweiter Färbversuch durchgeführt. Bei den sich im potentiellen Einzugsgebiet der Quellen befindlichen Gebäude in grösserer Entfernung zu den Quellen wurden nun auch noch Tracer in Baggerschlitze eingeimpft.
- Eine Übersicht über die Färbversuchsstandorte gibt Anhang 1a.
- Die Versuchsresultate sind im Kapitel 4 bei den einzelnen Quellen beschrieben.

Interpretation der Tracerversuche vom 16.06.14

- Während der Probenahmezeit waren ausgiebige Niederschläge zu verzeichnen. Es konnte also davon ausgegangen werden, dass eine gute Wassersättigung im Boden vorhanden war und die Farbstoffe in die gesättigte Zone verfrachtet wurden.
- Dass nun keiner der Farbstoffe in den entsprechenden Quellen gefunden wurde – oder zumindest in den ersten 20 Tagen der Versuchsdauer – lässt folgende Schlüsse zu:
  - Die Fliesszeiten von den Tracereingabestellen bis zu den Quellen betragen mehr als 20 Tage.
  - Von den Tracereingabestellen fliesst überhaupt kein Wasser zu den Quellen.

- Von den Tracereingabestellen floss während der Versuchsperiode kein Wasser zu den Quellen. Zu einer anderen Jahreszeit (z.B. während der Schneeschmelze) fliesst aber dennoch Wasser aus diesen Bereichen zu den Quellen.
- Die Farbstoffe wurden vollständig vom Lockergestein adsorbiert und konnten nicht in die gesättigte Zone oder in den Fels eindringen.

- Aufgrund dieser nicht eindeutigen Resultate der Färbversuche wurden am16.06.15 zusätzliche Versuche durchgeführt.

Interpretation der Tracerversuche vom 16.06.15

- Das hydrogeologische Modell bei den Quellen Weisstannwald und Schlüechtli mit einem mässig gut bis gering durchlässigen Gehängeschutt/Moräne über nicht verkarstetem Fels (Flysch) wurde durch den Färbversuch vom 16.06.15 bestätigt.
- Bei den Quellen Valsrank, Sprützbuch und Almeind wurde durch den zweiten Versuch bestätigt, dass die Moränendecke auf Spig ausreichend mächtig und geringdurchlässig ist, so dass die Farbstoffe nicht innerhalb 20 Tagen zu den Quellen fliessen. Zusammen mit den Resultaten der ersten Färbkampagne wird abgeleitet, dass die im Einzugsgebiet anstehenden Seewer Kalke viel weniger (oder gar nicht) verkarstet sind als die Quintner Kalke bei den Quelle Spiger-Weg. Die Schutzzonen, wie sie aufgrund der ersten Versuche ausgeschieden wurden, wurden beibehalten.
- Bei der Quelle Spiger-Weg erreichte der Farbstoff bereits nach 1 Tag in hoher Konzentration die Quelle. Aufgrund dieses Resultates sind für das Einzugsgebiet im Quintner Kalk stark heterogene Karstgrundwasserverhältnisse zu postulieren. Für das weitere Einzugsgebiet gilt es zu berücksichtigen, dass der Farbstoff über den Ablauf eines Tränkebrunnens über weitere Strecken oberflächlich in Richtung Quelle abgeflossen ist.

3.5 Detaillierte Schutzzonen

Zone S1

- **Fassungsbereich.** Dieser umfasst das direkt zufliessende Wasser und die Fassungsanlagen. Der Grenzabstand Fassung-Zone S2 soll in Zuflussrichtung 10 - 20 m betragen.
- Die Ausscheidung der Zone S1 soll gewährleisten, 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
  - 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. Die Grösse der Zone S2 ist anhand der dominierenden, aus den Färbversuchen bestimmten Fliessgeschwindigkeit sowie anhand der lokalen hydrogeologischen Verhältnisse (z.B. Mächtigkeit der Deckschichten) zu definieren.

- Der Abstand von der Zone S1 bis zum äusseren Rand der Zone S2 muss mindestens 100 m betragen.

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 Grundwasser-Zuflussrichtung in der Regel rund doppelt so gross zu wählen wie der Grenzabstand der Zone S2.

Hydrogeologische Umgrenzung

- Die hydrogeologische Umgrenzung basiert auf hydrogeologischen Kriterien und richtet sich nach den Anforderungen der Gewässerschutzverordnung.

Praktische Umgrenzung

- Die praktische Umgrenzung umhüllt die hydrogeologische Umgrenzung und berücksichtigt die örtlichen Gegebenheiten wie z.B. Geländestrukturen, Grundstücksgrenzen, Bauten und Anlagen, Waldränder. Sie stellt im Schutzzonenplan die rechtskräftige Abgrenzung dar.

4 Quellgebiete

4.1 Weisstannwald

Koordinaten/Höhe

- ~2'758'946/1'203'447 / ~1034 m ü.M.

Beurteilung des Detaillierungsgrades

- Vom externen Bearbeiter des ANU wurde der Detaillierungsgrad für die Untersuchungen als komplex eingestuft und ist mit der Lage von Maiensässhütten im potentiellen Einzugsgebiet zu begründen.

Färbversuch 16.06.14

- Bei der Quelle Weisstannwald ist in der Verlängerung der Fassung eine alte Entwässerungsrinne erkennbar. Der Farbstoffeingabestandort vom Versuch am 16.06.14 wurde deshalb 30 m oberhalb der Quelle in dieser Rinne gewählt (vgl. Anhang 1a).

  Der Tracer Eosin (100g) wurde in einen Handschlitz geimpft und anschliessend mit Wasser vollständig aufgefüllt.
- Bis 20 Tage nach der Impfung konnte der Tracer nicht im Quellwasser nachgewiesen werden.

Färbversuch 16.06.15

- Am 16.06.15 wurden beim Maiensäss Prafisasca 300g Eosin und bei der Naturfreundehütte 300g Uranin eingespült.
- Bis 20 Tage nach der Impfung konnte der Tracer Uranin von der Naturfreundehütte nicht im Quellwasser nachgewiesen werden.

  Hingegen erreichte das Eosin vom Maiensäss Prafisasca nach 17 Tagen mit einem relativen (?) Maximum die Quelle. Daraus ergibt sich eine dominierende Fliessgeschwindigkeit v_{dom}=20 m/Tag.

Hydrogeologie

- Der Felsuntergrund im Einzugsgebiet der Quelle Weisstannwald ist kein Karstgestein. Die tertiären Mergelschiefer sind trotz der Angaben in der Gewässerschutzkarte (Karstgebiet) eher als Stauer einzustufen. Das lediglich mittlere bis tiefe Schüttungsverhältnis sowie die gesamte Schüttungscharakteristik (Anhang 10.2) weisen ebenfalls nicht auf eine Karstquelle hin.
- Die Quelle entspringt direkt aus dem bei der Neufassung 2016/17 freigelegten Fels (Flysch) aus einer Kluft in rund 4-5 m UKT. Das Meteorwasser

versickert im gesamten Einzugsgebiet in der Moräne/Gehängeschutt und sickert dann in den oberflächlich etwas aufgelockerten, zerklüfteten Fels ein. Zusätzlich ist auf der Felsoberfläche auch noch von einem Hangwasserfluss auszugehen.

Oberflächenwasserzufluss

- Vor der Neufassung konnte nach starken Niederschlägen Oberflächenwasser im Nahbereich der Quelle zusickern (defekte Fassungsleitung und Feuchtstelle wenige Meter oberhalb). Der Anteil lag aber vermutlich unter 10%, da das Quellwasser bisher mikrobiologisch einwandfrei war. Mit der Neufassung 2016/17 wurde der Oberflächenwasserzufluss voraussichtlich auf << 10% reduziert, bzw. praktisch verhindert.

Vulnerabiliät

- Das gesamte hydrologische Einzugsgebiet mit mehr oder weniger gleichmässiger Hangneigung ist von einer teils umgelagerten Moränendecke/Gehängeschuttschicht bedeckt. Massgebende Felsaufschlüsse sind nicht vorhanden. Gemäss Färbversuch besteht eine gute Schutzwirkung. Die Vulnerabilität kann deshalb für das ganze Einzugsgebiet als mittel bis gering eingestuft werden. Erst im Felsuntergrund (nach der Durchsickerung der schützenden Deckschicht) erfolgt lokal ein rascherer Zufluss in Felsklüften (2. Färbversuch beim Maiensäss Prafisasca).

Einzugsgebiet

- Aufgrund der mittleren Schüttung von 21 l/min und der abgeschätzten Neubildungsrate von nur 9 l/min/ha ergibt sich ein Einzugsgebiet von rund 2.3 ha (~150x150m).

Fassung

- Die Fassung besteht aus einer modernen Betonbrunnenstube mit gewölbtem, verschliessbaren Metalldeckel und Trockeneinstieg und entspricht dem aktuellen Standard.

Schüttung

- l/min Schüttungsverhältnis (Max/Min)
  8.5-60 7.1 (vor der Neufassung)
- Die Schüttung ist bis auf einen Ausreisser im Januar 2013 ziemlich konstant mit einem Schüttungsquotienten von ca. 3 (exkl. hohe Einzelmessung Jan 2013). Der tiefe Schüttungsquotient bestätigt die beobachtete Kluftwasserspeisung. Der Höchstwert von 60 l/min im Januar 2013 ist vermutlich auf eine Wärmeperiode mit starker Schneeschmelze, verbunden mit Niederschlägen zurückzuführen.
- Die insgesamt relativ geringe Schüttung reagiert nur geringfügig auf Starkniederschläge. Insbesondere wurde vor der Neufassung 2016/17 nach intensiven Niederschlägen Sand in die Fassung gespült. Seither sind bisher keine Trübungen mehr aufgetreten.

Temperatur

- 8.8°C (03.09.2013) / 7.5°C (21.10.2013) / 6.7°C (21.05.2014)
- Das Quellwasser wies im Mai 2014 eine relativ niedrige Temperatur auf, was auf einen Zufluss aus Felsklüften schliessen lässt. Im Sommer bis Herbst erwärmte sich das Quellwasser im Nahbereich der Quelle bis zur Neufassung aber auf über 8°C. Mit der tiefen Neufassung sollte die Temperatur künftig nicht mehr so stark ansteigen im Sommer.

Bakteriologie

- Die Wasserqualität musste bisher nicht beanstandet werden.

Elektrische Leitfähigkeit/Chemie

- 388 µS/cm (21.05.2014)
- Die Leitfähigkeit von 388 µS/cm entspricht einem Wasser aus einem Einzugsgebiet mit Kalkgesteinen, aber ohne Hinweise auf sehr starke Lösungsprozesse und somit einer Anreicherung von Ca.

- Die Analysen zeigen ein schwach mineralisiertes, mittelhartes Wasser. Das Quellwasser ist vom Calcium-Hydrogenkarbonat-Typ; chemische Verunreinigungen sind keine Nachweisbar (niedrige Ammonium-, Nitrat- und Chloridgehalte). Einzig der TOC-Gehalt übersteigt temporär geringfügig den Richtwert. Der geringfügig erhöhte TOC-Gehalt ist möglicherweise auf die Beweidung im weiteren Einzugsgebiet zurückzuführen. Allerdings tritt erfahrungsgemäss bei anderen Quellen mit intensiverer Beweidung kaum je eine massgebende Erhöhung des TOC-Gehaltes auf. Möglicherweise sind in den durchströmten Gesteinen primär organische, lösliche Bestandteile vorhanden.

Potentielle Gefahrenherde

- Die Zone S1 wurde bisher nicht eingezäunt – ansonsten sind keine potentiellen Gefahren vorhanden.

Massnahmen

- Temporäre Einzäunung des Fassungsbereichs.
- Nach der Ausführung dieser Massnahmen ist eine Verunreinigung der Quelle wenig wahrscheinlich. Eine temporär, geringfügige Überschreitung des TOC-Richtwertes kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Technische Anlagen

- UV-Anlage im Reservoir.

Detaillierte Schutzzonen (Beilage 1)

- Die Zone S1 wurde mit einem Abstand hangseitig zur Fassung von 10 m gewählt, da die Überdeckung schon im Bereich der Quelle hoch ist und bergseitig sehr rasch zunimmt.
- Die Zone S2 wurde anhand des Färbversuchs (v_{dom} = 20 m/Tag) mit einem Grenzabstand von 200 m ausgeschieden und umfasst somit das Waldgebiet oberhalb der Quelle. Die Zone S2 intersektiert mit derjenigen der Quelle Schlüechtli.
- Die Zone S3 wurde mit dem doppelten Grenzabstand der Zone S2 bestimmt und umfasst somit noch einen Teil Waldgebiet sowie das darüberliegende Weidegebiet. Ställe oder Maiensässhütten befinden sich nicht innerhalb der Schutzzone. Die Zone S3 intersektiert mit derjenigen der Quelle Schlüechtli.
- Die so ausgeschiedene Schutzzonenfläche ist aufgrund der erforderlichen Minimalabstände aufgrund des Färbversuchs rund doppelt so gross wie das berechnete hydrologische Einzugsgebiet (Weisstannwald + Schlüechtli).

4.2 Schlüechtli

Koordinaten/Höhe

- ~2'758'977/1'203'569 / ~974 m ü.M.

Färbversuch 03.06.16

- Bei, obersten, im Zusammenhang der Neufassung der Kluftwasserquellen aufgegrabenen Wasseraustritt, wurde befürchtet, dass dieser mit einer Nässestelle/Bächlien rund 30 m oberhalb des Wasseraustrittes zusammenhängt. Entsprechend wurde am 03.06.16 100g Eosin in den diffusen Wasseraustritt eingeimpft.
- Da der Tracer erst nach 20 Tagen mit sehr geringer Konzentration (effektive Konzentration so gering, dass Nachweis unsicher) im Quellwasser gefunden wurde, ergibt sich eine dominierende Fliessgeschwindigkeit v_{dom} = 1.5 m/Tag. Dennoch wurde auf eine Fassung verzichtet. Das Quellwasser wird nun an den gefassten Quellen vorbei abgeleitet.

Färbversuch 16.06.15

- Am 16.06.15 wurden beim Maiensäss Prafisasca 300g Eosin und bei der Naturfreundehütte 300g Uranin eingespült.
- Bis 20 Tage nach der Impfung konnte keiner der beiden Tracer im Quellwasser nachgewiesen werden.

Beurteilung des Detaillierungsgrades	- Vom externen Bearbeiter des ANU wurde der Detaillierungsgrad für die Untersuchungen als komplex eingestuft. Die Einstufung kann nicht nachvollzogen werden, da im Einzugsgebiet der Quelle keine wesentlichen Gefahrenherde vorhanden sind. Der Felsuntergrund ist nicht verkarstet und bergseitig ist eine rasche Zunahme der Überlagerung und somit eine gute Schutzwirkung vorhanden. Die bisherigen qualitativen Probleme sind auf schlechte Fassungsverhältnisse zurückzuführen.
Hydrogeologie	- Die alte Quelle entsprang am Hangfuss in einem kleinen Sumpfgebiet. Die Quelle war vermutlich nicht direkt am Hangfuss beim Wasseraustritt ins Lockergestein/Sumpfgebiet gefasst, sondern einige Meter unterhalb im flachen Sumpfgebiet. Mit der Neufassung wurden mehrere Quellen direkt beim Felsaustritt gefasst. Es handelt sich somit bei allen Quellen um Kluftwasserquellen.
	- Der Felsuntergrund im Einzugsgebiet der Quelle Schlüechtli ist kein Karstgestein. Die tertiären Mergelschiefer sind trotz der Angaben in der Gewässerschutzkarte (Karstgebiet) eher als Stauer einzustufen. Seit der Neufassung liegen noch keine Messreihen der Schüttung vor. Es ist aber aufgrund der direkten Fassung der Kluftwasseraustritte von geringeren Schwankungen und somit einem etwas geringeren Schüttungsquotienten als vor der Neufassung auszugehen.
	- Das Meteorwasser versickert im gesamten Einzugsgebiet in der Moräne/Gehängeschutt und sickert dann in den oberflächlich etwas aufgelockerten, zerklüfteten Fels ein. Zusätzlich ist auf der Felsoberfläche aber auch noch von einem Hangwasserfluss auszugehen.
Oberflächenwasserzufluss	- Oberflächenwasserzuflüsse konnten mit der Neufassung 2016/17 vollständig unterbunden werden.
Vulnerabiliät	- Das gesamte hydrologische Einzugsgebiet mit mehr oder weniger gleichmässiger Hangneigung ist von einer teils umgelagerten Moränendecke/Gehängeschuttschicht bedeckt und bewaldet. Massgebende Felsaufschlüsse sind nicht vorhanden. Gemäss Färbversuch bei der Quelle Weisstannwald besteht eine gute Schutzwirkung, der hangseitig rasch zunehmenden Überdeckung. Die Vulnerabilität kann deshalb für das ganze Einzugsgebiet als mittel bis gering eingestuft werden.
Einzugsgebiet	- Aufgrund der mittleren Schüttung von 32 l/min und der abgeschätzten neubildungsrate von 9 l/min/ha ergibt sich ein Einzugsgebiet von rund 3.5 ha (~190x190m).
Fassung	- Die Fassung besteht aus einer modernen Betonbrunnenstube mit gewölbtem, verschliessbaren Metalldeckel und Trockeneinstieg und entspricht dem aktuellen Standard.
Schüttung	- l/min Schüttungsverhältnis (Max/Min) 5-67 13 (vor der Neufassung)
	- Die Schüttungen vor der Neufassung weisen zusammen mit der nach Starkniederschlägen beobachteten Trübung auf einen Oberflächenwasserzufluss aus dem Sumpfgebiet hin. Mit der Neufassung wurden nun die Kluftwasseraustritte direkt gefasst, so dass auch die Schwankungen künftig geringer ausfallen werden. Zumindest wurden bisher keine Trübungen mehr festgestellt.
Temperatur	- 8.7°C (03.09.2013) / 8.0°C (21.10.2013) / 7.5°C (21.05.2014), 5.4°C (18.08.2017)

- Das Quellwasser wies gegenüber der Quelle Weisstannwald eine leicht erhöhte Temperatur auf, was auf einen oberflächennäheren Zufluss aus dem Sumpfgebiet schliessen liess. Die Kluftwasseraustritte wiesen tiefere Temperaturen auf.

Bakteriologie

- Aufgrund der Sumpfwasserzutritte musste die Wasserqualität vor der Neufassung mehrmals beanstandet werden (geringe Anzahl E-coli). Nach intensiven Niederschlägen konnte also immer wieder verunreinigtes Sumpfwasser in die Fassung eindringen.
- Bisher sind seit der Neufassung keine mikrobiologischen Verunreinigungen mehr aufgetreten.

Elektrische Leitfähigkeit/Chemie

- 384 µS/cm (21.05.2014)
- Die Leitfähigkeit von 384 µS/cm entspricht einem Wasser aus einem Einzugsgebiet mit Kalkgesteinen, aber ohne Hinweise auf sehr starke Lösungsprozesse und somit einer Anreicherung von Ca.
- Die Analysen zeigen ein schwach mineralisiertes, mittelhartes Wasser. Das Quellwasser ist vom Calcium-Hydrogenkarbonat-Typ; chemische Verunreinigungen sind keine Nachweisbar (niedrige Ammonium-, Nitrat- und Chloridgehalte). Einzig der TOC-Gehalt übersteigt temporär geringfügig den Richtwert. Der geringfügig erhöhte TOC-Gehalt ist möglicherweise auf die Beweidung im weiteren Einzugsgebiet zurückzuführen. Allerdings tritt erfahrungsgemäss bei anderen Quellen mit intensiverer Beweidung kaum je eine massgebende Erhöhung des TOC-Gehaltes auf. Möglicherweise sind in den durchströmten Gesteinen primär organische, lösliche Bestandteile vorhanden.

Potentielle Gefahrenherde

- Die Zone S1 wurde bisher nicht eingezäunt – ansonsten sind keine potentiellen Gefahren vorhanden.

Massnahmen

- Temporäre Einzäunung des Fassungsbereichs.
- Nach der Ausführung dieser Massnahmen ist eine Verunreinigung der Quelle wenig wahrscheinlich. Eine temporär, geringfügige Überschreitung des TOC-Richtwertes kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Technische Anlagen

- UV-Anlage im Reservoir.

Detaillierte Schutzzonen (Beilage 1)

- Die Zone S1 wurde mit einem Abstand hangseitig zur Fassung von 10 m gewählt, da die Überdeckung schon im Bereich der Quelle hoch ist und bergseitig sehr rasch zunimmt.
- Die Zone S2 wurde anhand des Färbversuchs bei der Quelle Weisstannwald (v_{dom} = 20 m/Tag) mit einem Grenzabstand von 200 m ausgeschieden und umfasst somit das Waldgebiet oberhalb der Quelle. Das Resultat des Färbversuchs vom 03.06.16 mit einer v_{dom}= 1.5 m/Tag wurde nicht berücksichtigt, da der Nachweis nicht sicher war. Die Zone S2 intersektiert mit derjenigen der Quelle Weisstannwald.
- Die Zone S3 wurde mit dem doppelten Grenzabstand der Zone S2 bestimmt und umfasst somit noch einen Teil Waldgebiet sowie das darüberliegende Weidegebiet. Ställe oder Maiensässhütten befinden sich nicht innerhalb der Schutzzone. Die Zone S3 intersektiert mit derjenigen der Quelle Weisstannwald.
- Die so ausgeschiedene Schutzzonenfläche ist aufgrund der erforderlichen Minimalabstände aufgrund des Färbversuchs rund doppelt so gross wie das berechnete hydrologische Einzugsgebiet (Weisstannwald + Schlüechtli).

4.3 Spiger-Weg

Koordinaten/Höhe
- ~2'759'108/1'203'830 / ~960 m ü.M.

Beurteilung des Detaillierungsgrades
- Vom externen Bearbeiter des ANU wurde der Detaillierungsgrad für die Untersuchungen als komplex eingestuft. Da es sich um eine Felsenquelle mit möglichen Karsteinflüssen handelt, ist eine komplexe Einstufung korrekt. Entsprechend wurden für die Quelle mehrere Tracerversuche durchgeführt.

Färbversuch 16.06.14
- Im Nahbereich der Quelle konnten aufgrund der oberflächennahen Felsoberfläche keine Färbversuche durchgeführt werden. Da als mögliche Gefahrenquelle die oberhalb querende Güterstrasse bestimmt wurde, wurde rund 60m in der Falllinie oberhalb der Quelle ein Baggerschlitz bis auf den Felsuntergrund ausgehoben. Am 16.06.14 um 08:20 wurden 300g Uranin eingeimpft und mit rund 200l Wasser nachgespült.
- Bis 20 Tage nach der Impfung konnte der Tracer nicht im Quellwasser nachgewiesen werden.

Färbversuch 16.06.15
- Am 16.06.15 wurden beim Maiensäss Matteli und beim Stall bei Valzauda je 150g Sulforhodamin B (SRB) eingeimpft. Zusätzlich wurden noch entlang der Güterstrasse nach Valzauda 2x 150g Tinopal in einem Baggerschlitz (bis auf Felsunterlage ausgehoben) eingespült.
- Das Tinopal konnte bis 20 Tage nach der Impfung nicht im Quellwasser nachgewiesen werden. Hingegen wurde der weiter entfernt eingegebene Tracer SRB bereits 1 Tag nach der Eingabe im Wasser der Quelle Spiger Weg detektiert. Bei der Nachbegehung zur Verfüllung der baggerschlitze am Nachmittag des Impftages zeigte sich, dass die nahe am Schlitz gelegene Viehtränke kurz nach der Impfung mit Wasser versorgt wurde. Der Überlauf füllte den Schlitz vollständig auf, so dass das eingefärbte Wasser entlang der Strasse, dann den Hang hinab in Richtung Quelle Spiger-Weg abfloss. Das eingefärbte Wasser versickerte erst in etwa im Grenzbereich zu den anstehenden Quintner Kalken. Die rasche Fliesszeit ist somit auf einen Karstfliessweg innerhalb der Quintner Kalke zurückzuführen. In den darüber liegenden Seewer Kalken sind sämtliche Färbversuche negativ verlaufen, was auf ein geringe Verkarstung und nur untergeordnet vorhandenen raschen Kluftwasserfliesswegen schliessen lässt.
- Somit ergibt sich für den Quintner Kalk eine dominierende Fliessgeschwindigkeit von rund 125 m/Tag. Mit dieser Fliessgeschwindigkeit – angewendet auf die 10-Tages-Regel – ergäbe ein gegenüber der Neubildungsrate viel zu grosses Einzugsgebiet.
- Der Färbversuch hat aber gezeigt, dass aufgrund des steilen Hanges Oberflächenwasserabflüsse in Richtung verkarsteten Quintner Kalk auftreten. Entsprechend ist der Bereich der Alp Valzauda mit Oberflächenabfluss in Richtung Quelle in die Schutzzone miteinzubeziehen.

Hydrogeologie
- Der Felsuntergrund im Einzugsgebiet der Quelle Spiger-Weg besteht aus Quintner Kalk im Fassungsbereich und Seewer Kalk im weiteren Einzugsgebiet, welche beide verkarstet sein können. Typische Karstphänomene wie Dolinen können allerdings im Einzugsgebiet nicht beobachtet werden.
- Die obere Quelle entsprang direkt aus einer Felsspalte im Quintner Kalk. Die unter Quelle wurde ebenfalls direkt am anstehenden Fels (Quintner Kalk) gefasst – die Quellfassung war aber nicht zugänglich. Mit der Neufassung 2016/17 wurden nun 3 Quellen direkt an ihrem Kluftwasseraustritt gefasst.

- Aufgrund der Schüttungscharakteristik (vgl. Anhang 3.3.1 und 3.3.2) zeigt sich eine direkte Abhängigkeit von der Schneeschmelze. Hingegen sind kaum Niederschlagseinflüsse erkennbar. Nur im Januar 2013 reagierte die Quelle aufgrund von Niederschlägen mit einem starken Anstieg (Schüttungsverhältnis 6). Möglicherweise war die Schüttungszunahme auch auf einen Wärmeeinbruch mit Schneeschmelze zurückzuführen und nicht auf einen direkten Niederschlagszufluss.
- Da kaum Felsaufschlüsse vorhanden und offensichtliche Karstphänomene im Einzugsgebiet nicht beobachtet werden können, ist der Einfluss des Karstes im weiteren Einzugsgebiet auch durch aufwändige Untersuchungen nicht im Detail bestimmbar. Die Färbversuche haben aber gezeigt, dass aus dem Bereich der Seewer Kalke mehrheitlich keine raschen Fliesswege vorhanden sind, bzw. die Hauptverkarstung hauptsächlich auf den Quintner Kalk-Zug unmittelbar oberhalb der Quellen beschränkt ist.

Oberflächenwasserzufluss

- Mit der Neufassung konnte der Oberflächenwasserzufluss weitestgehend unterbunden werden. Entsprechend wurden seither keine mikrobiologischen Verunreinigungen mehr festgestellt.

Vulnerabiliät

- Das nähere hydrologische Einzugsgebiet mit mehr oder weniger gleichmässiger Hangneigung ist von einer teils umgelagerten Moränendecke/Gehängeschuttschicht bedeckt und bewaldet. Massgebende Felsaufschlüsse sind nur innerhalb des Fassungsbereichs und der engeren Schutzzone vorhanden. Für diesen Bereich mit Quintner Kalk-Untergrund ist von einer hohen Vulnerabilität auszugehen
- Gemäss Färbversuchen konnten weiter oben im Bereich mit Seewer Kalk-Untergrund keine raschen Fliesswege bestimmt werden. Die Vulnerabilität kann deshalb für diesen Teil Einzugsgebiet als mittel bis gering eingestuft werden. Dennoch sind einzelne Karstwege (hohe Vulnerabilität) mit schnelleren Fliesszeiten zur Quelle nicht völlig auszuschliessen.
- Das Weidegebiet Matteli – Valzauda ist mit seiner Moränenbedeckung als gering vulnerable auszuscheiden.

Einzugsgebiet

- Aufgrund der mittleren Schüttung von 31 l/min und der abgeschätzten neubildungsrate von 9.5 l/min/ha ergibt sich ein Einzugsgebiet von rund 3.3 ha (~180x180m).

Fassung

- Die Fassung besteht aus einer modernen Betonbrunnenstube mit gewölbtem, verschliessbaren Metalldeckel und Trockeneinstieg und entspricht dem aktuellen Standard.

Schüttung

-

	l/min	Schüttungsverhältnis (Max/Min)
Quelle links (oben)	5-120	24
Quelle rechts (unten)	5-67	13

- Das hohe Schüttungsverhältnis der Quelle Spiger-Weg links bestätigt den Karstwasserzufluss. Allerdings weist die Schüttungscharakteristik ansonsten auf eine Kluftwasserquelle mit nur sehr geringen Schwankungen von Frühling bis Herbst hin. Die Quelle reagiert nur auf Schneeschmelzereignisse, aber kaum bis nicht auf Niederschläge.

Temperatur

- 9.6°C (03.09.2013) / 9.0°C (21.10.2013) / 8.1-8.8°C (21.05.2014)
- Das Quellwasser wies vor der Neufassung stets relativ hohe Temperaturen auf. Obwohl es sich um Felsenquellen handelt muss der Zufluss zu den

Quellen oberflächennah erfolgt sein. Bei der Neufassung wurden die Kluftwasseraustritte bis mehrere Meter tiefer im Fels gefasst. Somit dürften auch die Wassertemperaturen künftig nicht mehr so stark ansteigen.

Bakteriologie

- Nach intensiven Niederschlägen wurden vor der Neufassung ab und zu E-coli nachgewiesen. Die Verschmutzung wird durch Oberflächenwasserzufluss im Nahbereich der Quelle vermutet.
- Nach der Sanierung/Neufassung 2016/17 wurden bisher keine Verunreinigungen mehr festgestellt.

Elektrische Leitfähigkeit/Chemie

- 411-416 µS/cm (21.05.2014)
- Die Quelle Spiger-Weg weist gegenüber den Quellen Weisstannwald und Schlüechtli eine leicht erhöhte Leitfähigkeit auf. Dies lässt sich auf die im Einzugsgebiet vorkommenden, leichter löslichen Kalkgesteine zurückführen.
- Die Analysen zeigen ein schwach mineralisiertes, mittelhartes Wasser. Das Quellwasser ist vom Calcium-Hydrogenkarbonat-Typ; chemische Verunreinigungen sind keine Nachweisbar (niedrige Ammonium-, Nitrat- und Chloridgehalte). Einzig der TOC-Gehalt übersteigt temporär geringfügig den Richtwert.

Potentielle Gefahrenherde

- Die Zone S1 wurde bisher nicht eingezäunt.
- Eine betonierte Güterstrasse mit Querabschlägen quert die Zone S2.
- Eine unbefestigte Güterstrasse mit Querabschlägen quert die Zone S3.
- Auf Valzauda befinden sich zwei Tränkebrunnen am oberen Strassenrand. Der Überlauf der Brunnen läuft teilweise über die Strasse oder wird über eine Ableitung unterhalb der Strasse versickert. Ein Färbversuch hat gezeigt, dass dieses Überlaufwasser weiter in Richtung Quelle abfliesst und dann im Bereich des Quintner Kalkes versickert und somit sehr rasch bis zu den Quellfassungen fliesst.
- Die alte Waldstrasse wurde mit Schlagbäumen gesperrt und dient nur noch als Wanderweg. Deshalb geht vom alten Weg keine Gefährdung aus.
- Die auf dem Maiensäss Valzauda vorhandene, geschlossene Abwassergrube ist gemäss Schutzzonenreglement zu kontrollieren. Die Ausbringung der Rückstände ist nach Art 9, Absatz 4 nicht erlaubt.
- Auf Valzauda befindet sich zudem noch ein alter, ungenutzter Stall mit einem alten, betonierten Miststock. Der noch nicht gänzlich geleerte Miststock ist zerrissen und damit undicht.

Massnahmen

- Temporäre Einzäunung des Fassungsbereichs.
- Bauliche Massnahmen an der Güterstrasse in den Zonen S2 und S3. Gemäss Schutzzonenreglement sind Querabschläge in Strassen nicht erlaubt. Somit sind land- und forstwirtschaftliche Wege (neue Güterstrasse) im Bereich der Zone S2, welche dem allgemeinen Motorfahrzeugverkehr nicht offen stehen, mit einem dichten Belag und Randbordüren zu erstellen, damit das anfallende Abwasser gesammelt und ausserhalb der Schutzzonen entsorgt werden kann. Im Bereich der Zone S3 sind entweder die Querabschläge zu entfernen und das Strassengefälle so anzupassen, dass über die Schulter versickert werden kann oder es sind dieselben Massnahmen wie in der Zone S2 auszuführen.

- Auf der neuen Meliorationsstrasse ist der Beginn der Schutzzone mit dem Hinweisschild "Wasserschutzgebiet" zu kennzeichnen.
- Der Wanderweg nach Spig darf die Schutzzone S1 nicht mehr queren. Im Nahbereich der Quellen ist eine Verlegung des Weges nicht gut möglich. Es ist zu empfehlen, den Wanderweg aufzuheben und neu über die neue Meliorationsstrasse zu führen.
- Kontrolle und Entleerung der Abwassergrube vom Maiensäss.
- Ableitung der Brunnenüberläufe aus der Schutzzone.
- Nach der Ausführung dieser Massnahmen ist eine Verunreinigung der Quelle weniger wahrscheinlich, aber nie ganz auszuschliessen. Eine temporär, geringfügige Überschreitung des TOC-Richtwertes kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Technische Anlagen

- UV-Anlage im Reservoir.

Detaillierte Schutzzonen Beilage 1

- Die Zone S1 wurde mit einem Abstand hangseitig zur Fassung von 10 m gewählt, da die Überdeckung schon im Bereich der Quelle hoch ist und bergseitig sehr rasch zunimmt.
- Die Zone S2 kann aufgrund des über grössere Strecken oberflächlich zu den Quellen abgeflossenen Farbstoffs nicht anhand dieser Fliesszeiten ausgeschieden werden. Die Schutzzone würden ansonsten viel zu grosse Gebiete umfassen, welche mit Sicherheit nicht zur Speisung der Quelle beitragen. Aufgrund des im Quintner Kalk gegenüber dem Seewerkalk vermehrt auftretenden Karstphänomene und der damit zu erwartenden, bzw. durch den Färbversuch nachgewiesenen sehr hohen Fliessgeschwindigkeiten, wurde der gesamte fleckig aufgeschlossene Quintner Kalk der Zone S2 zugeordnet. In Fallrichtung ergibt dies einen Grenzabstand von rund 110 m, bzw. bis in den Bereich, wo der Quintner Kalk vollständig von Seewerkalk überlagert wird, rund 180 m.

  Die Zone S2 intersektiert mit derjenigen der Quelle Valsrank und umfasst das vollständig bewaldete Einzugsgebiet mit einer Güterstrassenquerung (betoniert mit Querabschlägen).
- Die Zone S3 wurde mit dem doppelten Grenzabstand der Zone S2 bestimmt und umfasst somit noch einen Teil Waldgebiet sowie Teile das darüberliegenden Weidegebietes. Innerhalb der Zone S3 befinden sich zwei Weidebrünnen sowie ein Maiensäss; zudem wird die Zone S3 von einer unbefestigten Güterstrasse (mit Querabschlägen) gequert. Die Zone S3 intersektiert mit derjenigen der Quelle Valsrank.
- Die so ausgeschiedene Schutzzonenfläche ist aufgrund der Karstverhältnisse rund fünfmal so gross wie das berechnete hydrologische Einzugsgebiet (Spiger Weg + Valsrank). Da aber innerhalb des Karstgebietes der Grossteil des Kluftwassers auf anderen Wegen talwärts abfliesst, ist die Schutzzonengrösse dennoch plausibel.

4.4 Valsrank

Koordinaten/Höhe

- ~2'759'641/1'204'131 / ~798 m ü.M.

Beurteilung des Detaillierungsgrades

- Vom externen Bearbeiter des ANU wurde der Detaillierungsgrad für die Untersuchungen als komplex eingestuft. Da es sich um eine möglicherweise kartswassergespiesene Quelle handelt, ist eine komplexe Einstufung korrekt. Entsprechend wurden für die Quelle zwei Tracerversuche durchgeführt.

Färbversuch 16.06.14

- Da als mögliche Gefahrenquelle der obenliegende Weg bestimmt wurde, wurde rund 25m in der Falllinie oberhalb der Quelle ein Baggerschlitz ausgehoben. Am 16.06.14 um 09:00 wurden 100g Sulforhodamin B eingeimpft und mit rund 200l Wasser nachgespült.
- **Bis 20 Tage nach der Impfung konnte der Tracer nicht im Quellwasser nachgewiesen werden.**

Färbversuch 16.06.15

- Am 16.06.15 wurden in 2 Baggerschlitze bei Maiensässhütten/alten Ställen auf Spig je 150g Sulforhodamin G (SRG) eingeimpft.
- **Bis 20 Tage nach der Impfung konnte der Tracer nicht im Quellwasser nachgewiesen werden.**

Hydrogeologie

- Die Quelle Q1 entspringt direkt aus dem verkarsteten Fels (Quintner Kalk); die Quelle Q2 aus dem Bergsturzmaterial bei sehr naher Felsoberfläche. Der Fels ist praktisch im gesamten Einzugsgebiet oberflächennah anstehend. Nur im Bereich von Spig liegt eine etwas mächtiger Moränenbedeckung über dem hier anstehenden Seewerkalk. Zuflüsse aus dem viel geringer verkarsteten Seewerkalk sind weniger wahrscheinlich. Bei den Färbversuchen konnten jedenfalls keine raschen Fliesswege bestimmt werden. Es ist jedoch von einer Versickerung des Meteorwassers in verkarsteten Klüften im Quintner Kalk und somit lokal raschen Fliesswegen zu den Quellen auszugehen. Zusätzlich ist auch noch ein Hangwasserfluss auf der Felsoberfläche in Richtung Quellen wahrscheinlich.

Oberflächenwasserzufluss

- Die Quelle ist durch die rasch ansteigende Überdeckung gut geschützt. Der Oberflächenwasserzufluss beträgt nach der Neufassung 2016/17 sicher < 10%.

Vulnerabiliät

- Das gesamte hydrologische Einzugsgebiet mit mehr oder weniger gleichmässiger Hangneigung ist von einer teils umgelagerten Moränendecke/Gehängeschuttschicht bedeckt und bewaldet. Die wenigen Felsaufschlüsse befinden sich über 100 m oberhalb der Quelle im Bereich des Quintner Kalk-Zuges. Die Felsaufschlüsse sind kleinräumig und derart steil, dass das Niederschlagswasser grösstenteils oberflächlich abfliesst und unterhalb im Gehängeschutt versickert. Eine separate Einstufung der Felsaufschlüsse mit hoher Vulnerabilität ist nicht sinnvoll, weshalb auch hier wie bei der Quelle Spiger-Weg der gesamte Bereich mit Quintner Kalk-Untergrund als hoch vulnerabel ausgeschieden wurde.
- Gemäss Färbversuch besteht aber mehrheitlich eine gute Schutzwirkung, der hangseitig rasch zunehmenden Überdeckung. Die Vulnerabilität kann deshalb für das restliche Einzugsgebiet als mittel bis gering eingestuft werden. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass bisher nie eine mikrobiologische Verunreinigung festgestellt wurde, welche ansonsten auf einen raschen Zufluss ohne entsprechende Reinigungswirkung im Boden schliessen lassen würde.

Einzugsgebiet

- Aufgrund der mittleren Schüttung von 28 l/min und der abgeschätzten neubildungsrate von 9 l/min/ha ergibt sich ein Einzugsgebiet von rund 3.1 ha (~170x170m).

Fassung

- Die Fassung besteht aus einer modernen Betonbrunnenstube mit gewölbtem, verschliessbaren Metalldeckel und Trockeneinstieg und entspricht dem aktuellen Standard.

Schüttung

- l/min Schüttungsverhältnis (Max/Min)
  5-60 12

- Die Quelle weist während der Schneeschmelze oder während Winterniederschlägen mit anschliessender Wärmeperiode die grössten Schüttungen auf. Zudem wird auch hier eine Niederschlagsabhängigkeit beobachtet.

Temperatur

- 9.5°C (03.09.2013) / 9.0°C (21.10.2013) / 8.5-9.0°C (21.05.2014)
- Das Quellwasser weist stets relativ hohe Temperaturen auf, was auf einen oberflächennahen Zufluss schliessen lässt, bzw. auf eine kurze Verweildauer im Karstgestein.

Bakteriologie

- Die Wasserproben wiesen bisher und auch nach der Neufassung einen geringfügig erhöhten TOC-Gehalt auf. Da aber gleichzeitig Die Chlorid- /Nitrat- und Ammoniumwerte tief sind, ist nicht auf einen landwirtschaftlichen Einfluss zu schliessen. Anstelle des TOC müsste sowieso der DOC gemessen werden, um einen landwirtschaftlichen Einfluss nachweisen zu können. Der erhöhte TOC kann auch durch die Einspülung von Wurzelresten oder Humusteilchen zurückgeführt werden. Gemäss Nachfrage beim Amt für Lebensmittelsicherheit sind die gemessenen Werte aber vollkommen unbedenklich. Zudem erfolgt im Mischwasser eine Verdünnung auf unterhalb des Grenzwertes.

Elektrische Leitfähigkeit/Chemie

- 481-483 µS/cm (21.05.2014)
- Die Quelle Valsrank weist die höchste Leitfähigkeit aller Mastrilser Quellen auf. Dies lässt sich neben den Lösungsprozessen im Karstgestein zusätzlich auf den leicht löslichen Bergsturzschutt zurückführen. Die mit der Quelle Spiger Weg vergleichbare Wasserchemie (bzw. geringfügig unterschiedlich zu den Quellen Sprützbuch und Almeind) weist auf ein gemeinsames Einzugsgebiet hin.
- Die Analysen zeigen ein schwach mineralisiertes, mittelhartes Wasser. Das Quellwasser ist vom Calcium-Hydrogenkarbonat-Typ; chemische Verunreinigungen sind keine Nachweisbar (niedrige Ammonium-, Nitrat- und Chloridgehalte). Einzig der TOC-Gehalt übersteigt temporär geringfügig den Richtwert.

Potentielle Gefahrenherde

- Die Zone S1 wurde bisher nicht eingezäunt.
- Eine betonierte Güterstrasse mit Querabschlägen quert die Zone S2.
- Eine unbefestigte Güterstrasse mit Querabschlägen quert die Zone S3.
- Auf Valzauda befinden sich zwei Tränkebrunnen am oberen Strassenrand. Der Überlauf der Brunnen läuft teilweise über die Strasse oder wird über eine Ableitung unterhalb der Strasse versickert. Ein Färbversuch hat gezeigt, dass dieses Überlaufwasser weiter in Richtung Quelle abfliesst und dann im Bereich des Quintner Kalkes versickert und somit sehr rasch bis zu den Quellfassungen fliesst.
- Die alte Waldstrasse wird ausschliesslich als Maschinenweg für die Forstwirtschaft und als Zugang für die Wasserversorgung genutzt. Somit geht von diesem Weg keine massgebende Gefährdung aus.
- Auf Valzauda befindet sich zudem noch ein alter, ungenutzter Stall mit einem alten, betonierten Miststock. Der noch nicht gänzlich geleerte Miststock ist zerrissen und damit undicht.

Massnahmen

- Temporäre Einzäunung des Fassungsbereichs.
- Bauliche Massnahmen an der Güterstrasse in den Zonen S2 und S3. Gemäss Schutzzonenreglement sind Querabschläge in Strassen nicht erlaubt.

Somit sind land- und forstwirtschaftliche Wege (neue Güterstrasse) im Bereich der Zone S2, welche dem allgemeinen Motorfahrzeugverkehr nicht offen stehen, mit einem dichten Belag und Randbordüren zu erstellen, damit das anfallende Abwasser gesammelt und ausserhalb der Schutzzonen entsorgt werden kann. Im Bereich der Zone S3 sind entweder die Querabschläge zu entfernen und das Strassengefälle so anzupassen, dass über die Schulter versickert werden kann oder es sind dieselben Massnahmen wie in der Zone S2 auszuführen.

- Auf der neuen Meliorationsstrasse ist der Beginn der Schutzzone mit dem Hinweisschild "Wasserschutzgebiet" zu kennzeichnen.
- Zur Sicherstellung der Nutzungseinschränkung auf der alten Waldstrasse sind Schranken mindestens an der Aussengrenze der Zone S3 zu installieren.
- Die auf dem Maiensäss Valzauda vorhandene, geschlossene Abwassergrube ist gemäss Schutzzonenreglement zu kontrollieren. Die Ausbringung der Rückstände ist nach Art 9, Absatz 4 nicht erlaubt.
- Kontrolle und Entleerung der Abwassergrube vom Maiensäss.
- Ableitung der Brunnenüberläufe aus der Schutzzone.
- Nach der Ausführung dieser Massnahmen ist eine Verunreinigung der Quelle wenig wahrscheinlich. Eine temporäre, geringfügige Überschreitung des TOC-Richtwertes kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Technische Anlagen

- UV-Anlage im Reservoir.

Detaillierte Schutzzonen (Beilage 1)

- Die Zone S1 wurde mit einem Abstand hangseitig zur Fassung von 10 m gewählt, da die Überdeckung schon im Bereich der Quelle hoch ist und bergseitig sehr rasch zunimmt.
- Die Zone S2 umfasst wie bei der Quelle Spiger Weg den Bereich mit Quintner Kalk-Aufschlüssen. In Fallrichtung ergibt dies einen hydrogeologischen Grenzabstand von rund 120 m. Die praktische Umgrenzung wurde allerdings am oben querenden Waldweg (nicht befahrbar) im Abstand von rund 180 m gezogen.

  Die Zone S2 intersektiert mit derjenigen der Quelle Valsrank und umfasst das vollständig bewaldete Einzugsgebiet mit einer Güterstrassenquerung (betoniert mit Querabschlägen).
- Die Zone S3 wurde mit dem doppelten Grenzabstand der Zone S2 bestimmt und umfasst somit noch einen Teil Waldgebiet sowie Teile das darüberliegenden Weidegebietes. Innerhalb der Zone S3 befinden sich zwei Weidebrünnen sowie ein Maiensäss; zudem wird die Zone S3 von einer unbefestigten Güterstrasse (mit Querabschlägen) gequert. Die Zone S3 intersektiert mit derjenigen der Quelle Spiger-Weg.
- Die so ausgeschiedene Schutzzonenfläche ist aufgrund der Karstverhältnisse rund fünfmal so gross wie das berechnete hydrologische Einzugsgebiet (Spiger Weg + Valsrank). Da aber innerhalb des Karstgebietes der Grossteil des Kluftwassers auf anderen Wegen talwärts abfliesst, ist die Schutzzonengrösse dennoch plausibel.

4.5 Sprützbuch

Koordinaten/Höhe
- ~2'759'799/1'204'297 / ~785 m ü.M.

Beurteilung des Detaillierungsgrades
- Vom externen Bearbeiter des ANU wurde der Detaillierungsgrad für die Untersuchungen als komplex eingestuft. Die Ausscheidung ist auf die Querung von Güterstrasse zurückzuführen. Entsprechend wurden für die Quelle Tracerversuche durchgeführt.

Färbversuch 16.06.14
- Da als mögliche Gefahrenquelle der obenliegende Güterweg bestimmt wurde, wurde rund 130m in der Falllinie oberhalb der Quelle ein Handschlitz ausgehoben. Es wurde davon ausgegangen, dass das gefärbte Wasser in einer, in der Falllinie zu den Quellen führenden Entwässerungsrinne abfliesst. Am 16.06.14 um 08.30 wurden 300g Eosin eingeimpft und mit rund 50l Wasser nachgespült.
- **Bis 20 Tage nach der Impfung konnte der Tracer nicht im Quellwasser nachgewiesen werden.**

Färbversuch 16.06.15
- Am 16.06.15 wurden in 2 Baggerschlitze bei Maiensässhütten/alten Ställen je 150g Sulforhodamin G (SRG) eingeimpft.
- **Bis 20 Tage nach der Impfung konnte der Tracer weder in den Quellen Sprützbuch noch in den Quellen Almeind im Quellwasser nachgewiesen werden.**

Hydrogeologie
- Der Felsuntergrund im Einzugsgebiet besteht hauptsächlich aus schwach bis unverkarstetem Seewer Kalk und nur untergeordnet aus Wildflysch. Deutliche Karsterscheinungen wie Dolinen, können im Einzugsgebiet nicht beobachtet werden.
- Die Quellen entspringen alle direkt aus dem Fels (Seewer Kalk). Der Fels ist praktisch im gesamten Einzugsgebiet oberflächennah anstehend. Nur im Bereich von Spig liegt eine etwas mächtiger Moränenbedeckung. Der Seewer Kalk ist wesentlich schwächer verkarstet, als der Quintner Kalk, weshalb hier nicht von einem stark heterogenen Karst- und Kluftwasserleiter auszugehen ist. Entsprechend konnten bei den Färbversuchen keine raschen Fliesswege bestimmt werden.
- Die Lockergesteinsdecke besteht aus einem Hangschutt und verschwemmter Moräne mit jeweils nur sehr geringer Mächtigkeit, bzw. es liegt eine sehr oberflächennahe Felsoberfläche vor.
- Das Meteorwasser versickert in der geringmächtigen Lockergesteinsdecke und sickert in den nur sehr oberflächlich etwas aufgelockerten Fels ein. Der Kluftwasserfluss verläuft wahrscheinlich aufgrund der doch relativ hohen Wassertemperaturen hauptsächlich in dieser oberflächennah liegenden Felsverwitterungsschicht.

Oberflächenwasserzufluss
- Die Quelle Sprützbuch weist keine massgebende Niederschlagsabhängigkeit auf. Zudem ist die Quelle durch die rasch ansteigende Überdeckung gut geschützt. Der Oberflächenwasserzufluss beträgt sicher < 10%.
- Bei dem auf der Karte (Anhang 3b) eingezeichneten Wasserlauf oberhalb der Quelle handelt es sich nicht um ein dauernd wasserführendes Gerinne. Nur bei Starkniederschlägen floss vor der Neufassung manchmal etwas Oberflächenwasser über die Fassung links ab.

Vulnerabiliät
- Das gesamte hydrologische Einzugsgebiet mit mehr oder weniger gleichmässiger Hangneigung ist von einer teils umgelagerten

Moränendecke/Gehängeschuttschicht bedeckt und bewaldet. Massgebende Felsaufschlüsse sind nicht vorhanden. Gemäss Färbversuch besteht eine gute Schutzwirkung, der hangseitig rasch zunehmenden Überdeckung. Die Vulnerabilität kann deshalb für das ganze Einzugsgebiet als mittel bis gering eingestuft werden. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass bisher erst einmal eine mikrobiologische Verunreinigung festgestellt wurde, welche ansonsten auf einen raschen Zufluss ohne entsprechende Reinigungswirkung im Boden schliessen lassen würde.

Einzugsgebiet
- Aufgrund der mittleren Schüttung von 35 l/min und der abgeschätzten neubildungsrate von 9 l/min/ha ergibt sich ein Einzugsgebiet von rund 3.8 ha (~190x190m).

Fassung
- Die Fassung besteht aus einer modernen Betonbrunnenstube mit gewölbtem, verschliessbaren Metalldeckel und Trockeneinstieg und entspricht dem aktuellen Standard.

Schüttung
- l/min Schüttungsverhältnis (Max/Min)
  12-60 5
- Die Quellschüttung schwankt nur wenig und weist nur eine geringe bis mässige Niederschlagsabhängigkeit auf. Aufgrund des tiefen Schüttungsverhältnisses ist nicht auf Karstwasserzuflüsse zu schliessen.

Temperatur
- 9.4°C (03.09.2013) / 9.0°C (21.10.2013) / 8.1-8.5°C (21.05.2014)
- Das Quellwasser weist stets relativ hohe Temperaturen auf, was auf einen oberflächennahen Zufluss hinweist.

Bakteriologie
- Die Wasserqualität musste bisher erst einmal nach der Neufassung 2016/17 beanstandet werden. Möglicherweise ist die Beanstandung auf eine Verunreinigung im Zusammenhang mit den Fassungsarbeiten zurückzuführen.

Elektrische Leitfähigkeit/Chemie
- 462-463 µS/cm (21.05.2014)
- Die Quelle Sprützbuch weist gegenüber den Quellen Weisstannwald und Schlüechtli eine leicht erhöhte Leitfähigkeit auf. Dies lässt sich auf die im Einzugsgebiet vorkommenden, leichter löslichen Kalkgesteine zurückführen.
- Die Analysen zeigen ein schwach mineralisiertes, mittelhartes Wasser. Das Quellwasser ist vom Calcium-Hydrogenkarbonat-Typ; chemische Verunreinigungen sind keine Nachweisbar (niedrige Ammonium-, Nitrat- und Chloridgehalte). Einzig der TOC-Gehalt übersteigt temporär geringfügig den Richtwert.
- Die beiden Quellen Sprützbuch und Almeind weisen eine praktisch identische Wasserchemie auf, was auf ein gemeinsames Einzugsgebiet schliessen lässt.

Potentielle Gefahrenherde
- Die Zone S1 wurde bisher nicht eingezäunt.
- Die alte Waldstrasse wurde mit Schlagbäumen gesperrt und dient nur noch als Wanderweg. Deshalb geht vom alten Weg keine Gefährdung aus.
- Ansonsten sind im Einzugsgebiet keine potentiellen Gefahrenherde vorhanden.

Massnahmen
- Temporäre Einzäunung des Fassungsbereichs.
- Nach der Ausführung dieser Massnahmen ist eine Verunreinigung der Quelle wenig wahrscheinlich. Eine temporär, geringfügige Überschreitung des TOC-Richtwertes kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Technische Anlagen
- UV-Anlage im Reservoir

Detaillierte Schutzzonen (Beilage 1)
- Die Zone S1 wurde mit einem Abstand hangseitig zur Fassung von 10 m gewählt, da die Überdeckung schon im Bereich der Quelle hoch ist und bergseitig sehr rasch zunimmt.
- Die Zone S2 wurde aufgrund der Färbversuche mit dem minimalen Grenzabstand von 100 m ausgeschieden. Sie umfasst den obenliegenden, bewaldeten Steilhang.

  Die Zone S2 intersektiert mit derjenigen der Quelle Almeind.
- Die Zone S3 wurde mit dem doppelten Grenzabstand der Zone S2 bestimmt und umfasst somit den noch höher gelegenen, bewaldeten Steilhang. Die Zone S3 intersektiert mit derjenigen der Quelle Almeind.
- Die so ausgeschiedene Schutzzonenfläche entspricht ziemlich genau der Fläche des berechneten, hydrologischen Einzugsgebietes der beiden Quellen Sprützbuch und Almeind.

4.6 Almeind

Koordinaten/Höhe
- ~2'759'641/1'204'132 ~784 m ü.M.

Beurteilung des Detaillierungsgrades
- Vom externen Bearbeiter des ANU wurde der Detaillierungsgrad für die Untersuchungen als komplex eingestuft. Die Ausscheidung ist auf die Querung von Güterstrasse zurückzuführen. Entsprechend wurden für die Quelle Tracerversuche durchgeführt.

Färbversuche
- Die Resultate wurden bereits im Kapitel 4.5 besprochen.

Hydrogeologie
- Der Felsuntergrund im Einzugsgebiet besteht hauptsächlich aus schwach bis unverkarstetem Seewer Kalk und nur untergeordnet aus Wildflysch. Deutliche Karsterscheinungen wie Dolinen, können im Einzugsgebiet nicht beobachtet werden.
- Die Quellen entspringen alle direkt aus dem Fels (Seewer Kalk). Der Fels ist praktisch im gesamten Einzugsgebiet oberflächennah anstehend. Nur im Bereich von Spig liegt eine etwas mächtiger Moränenbedeckung. Der Seewer Kalk ist wesentlich schwächer verkarstet, als der Quintner Kalk, weshalb hier nicht von einem stark heterogenen Karst- und Kluftwasserleiter auszugehen ist. Entsprechend konnten bei den Färbversuchen keine raschen Fliesswege bestimmt werden.
- Die Lockergesteinsdecke besteht aus einem Hangschutt und verschwemmter Moräne mit jeweils nur sehr geringer Mächtigkeit, bzw. es liegt eine sehr oberflächennahe Felsoberfläche vor.
- Das Meteorwasser versickert in der geringmächtigen Lockergesteinsdecke und sickert in den nur sehr oberflächlich etwas aufgelockerten Fels ein. Der Kluftwasserfluss verläuft wahrscheinlich aufgrund der doch relativ hohen Wassertemperaturen hauptsächlich in dieser oberflächennah liegenden Felsverwitterungsschicht.

Oberflächenwasserzufluss
- Die Quelle Almeind weist keine massgebende Niederschlagsabhängigkeit auf. Zudem ist die Quelle durch die rasch ansteigende Überdeckung gut geschützt. Der Oberflächenwasserzufluss beträgt nach der Neufassung 2016/17, bzw. Sanierung der defekten Brunnenstube sicher < 10%.

Vulnerabiliät
- Das gesamte hydrologische Einzugsgebiet mit mehr oder weniger gleichmässiger Hangneigung ist von einer teils umgelagerten

Moränendecke/Gehängeschuttschicht bedeckt und bewaldet. Massgebende Felsaufschlüsse sind nicht vorhanden. Gemäss Färbversuch besteht eine gute Schutzwirkung, der hangseitig rasch zunehmenden Überdeckung. Die Vulnerabilität kann deshalb für das ganze Einzugsgebiet als mittel bis gering eingestuft werden. Dies wird auch dadurch bestätigt, dass vor der Zerstörung der Brunnenstube durch einen Murgang nie eine mikrobiologische Verunreinigung festgestellt wurde, welche ansonsten auf einen raschen Zufluss ohne entsprechende Reinigungswirkung im Boden schliessen lassen würde.

Einzugsgebiet

- Aufgrund der mittleren Schüttung von 28 l/min und der abgeschätzten neubildungsrate von 9 l/min/ha ergibt sich ein Einzugsgebiet von rund 3.1 ha (~170x170m).

Fassung

- Die Fassung besteht aus einer modernen Betonbrunnenstube mit Trockeneinstieg und entspricht dem aktuellen Standard.

Schüttung

- l/min Schüttungsverhältnis (Max/Min)
  15-60 4
- Die Quellschüttung schwankt nur sehr wenig und weist praktisch keine Niederschlagsabhängigkeit auf. Im 2012 reagierte die Quelle auf die Schneeschmelze im März. In den nachfolgenden Jahren können aufgrund nicht vollständiger Messreihen keine Aussagen gemacht werden.
- Aufgrund des tiefen Schüttungsverhältnisses ist nicht auf einen Karstwasserzufluss zu schliessen.

Temperatur

- 10.5°C (03.09.2013) / 9.3°C (21.10.2013) / 8.7-9.7°C (21.05.2014)
- Das Quellwasser weist stets relativ hohe Temperaturen auf, was auf einen oberflächennahen Zufluss i der aufgelockerten, oberflächennahen Felsoberfläche schliessen lässt.

Bakteriologie

- 2013 und 2015 konnten jeweils E-Coli oder Enterokokken im Quellwasser nachgewiesen werden. Dies war auf die zerstörte, offene Brunnenstube zurückzuführen. Ansonsten traten bisher keine Beanstandungen auf. Seit der Neufassung 2016/17 traten bisher keine Verunreinigungen mehr auf.

Elektrische Leitfähigkeit/Chemie

- 453-459 µS/cm (21.05.2014)
- Die Quelle Almeind weist gegenüber den Quellen Weisstannwald und Schlüechtli eine leicht erhöhte Leitfähigkeit auf. Dies lässt sich auf die im Einzugsgebiet vorkommenden, leichter löslichen Kalkgesteine zurückführen.
- Die Analysen zeigen ein schwach mineralisiertes, mittelhartes Wasser. Das Quellwasser ist vom Calcium-Hydrogenkarbonat-Typ; chemische Verunreinigungen sind keine Nachweisbar (niedrige Ammonium-, Nitrat- und Chloridgehalte). Einzig der TOC-Gehalt übersteigt temporär geringfügig den Richtwert.
- Die beiden Quellen Sprützbuch und Almeind weisen eine praktisch identische Wasserchemie auf, was auf ein gemeinsames Einzugsgebiet schliessen lässt.

Potentielle Gefahrenherde

- Die Zone S1 wurde bisher nicht eingezäunt.
- Die alte Waldstrasse wurde mit Schlagbäumen gesperrt und dient nur noch als Wanderweg. Deshalb geht vom alten Weg keine Gefährdung aus.

- Ansonsten sind im Einzugsgebiet keine potentiellen Gefahrenherde vorhanden.

Massnahmen

- Temporäre Einzäunung des Fassungsbereichs.
- Nach der Ausführung dieser Massnahmen ist eine Verunreinigung der Quelle wenig wahrscheinlich. Eine temporär, geringfügige Überschreitung des TOC-Richtwertes kann aber nicht ausgeschlossen werden.

Technische Anlagen

- UV-Anlage im Reservoir

Detaillierte Schutzzonen (Beilage 1)

- Die Zone S1 wurde mit einem Abstand hangseitig zur Fassung von 10 m gewählt, da die Überdeckung schon im Bereich der Quelle hoch ist und bergseitig sehr rasch zunimmt.
- Die Zone S2 wurde aufgrund der Färbversuche mit dem minimalen Grenzabstand von 100 m ausgeschieden. Sie umfasst den obenliegenden, bewaldeten Steilhang.

  Die Zone S2 intersektiert mit derjenigen der Quelle Sprützbuch.
- Die Zone S3 wurde mit dem doppelten Grenzabstand der Zone S2 bestimmt und umfasst somit den noch höher gelegenen, bewaldeten Steilhang. Die Zone S3 intersektiert mit derjenigen der Quelle Sprützbuch.
- Die so ausgeschiedene Schutzzonenfläche entspricht ziemlich genau der Fläche des berechneten, hydrologischen Einzugsgebietes der beiden Quellen Sprützbuch und Almeind.

5 Massnahmen zum Schutz der Quellen

5.1 Bauliche Massnahmen/QM

UV-Anlage

- Im Reservoir Hohenbühl der Quellen Valsrank, Sprützbuch und Almeind ist eine UV-Anlage installiert.
- Für die oberen Quellen Weisstannwald, Schlüechtli und Spiger-Weg ist im Reservoir Eichholz ebenfalls eine UV-Anlage installiert.

Wasseraufbereitung

- Eine Wasseraufbereitung ist aufgrund der bisherigen chemischen und mikrobiologischen Analysen nicht erforderlich.

QM

- Weitere bauliche Verbesserungen oder Anpassungen sind im QM festgehalten und werden deshalb hier nicht weiter diskutiert.

5.2 Analysen

Wasserchemie

- Die chemische Zusammensetzung des Quellwassers ist mindestens 1-2x pro Jahr zu analysieren (Rohwasserqualität vor UV-Anlage).
- Der Richtwert für den TOC-Gehalt von 1 mg/l wird bei allen Quellen (Ausnahme Almeind) temporär überschritten. Der Durchschnittswert aller bisherigen Messungen liegt jedoch unter 1 mg/l. Auch die aktuellen Analysen des Mischwassers haben gezeigt, dass der Grenzwert im Netz nicht überschritten wird.

  Da der TOC-Gehalt somit im Netz in der Regel unter dem Richtwert liegt und die Überschreitungen nur temporär und sehr gering sind, sind vorläufig keine Massnahmen zur Reduktion erforderlich.

Mikrobiologie

- Während der Beweidungszeit ist mindestens 1-2x jährlich eine mikrobiologische Analyse von den einzelnen Quellen zu entnehmen (Rohwasserqualität vor UV-Anlage). Zusätzlich ist die Wasserqualität nach den UV-Anlagen 2-3x jährlich zu überprüfen.
- Bei allfälligen mikrobiologischen Beanstandungen ist die entsprechende Quelle temporär zu verwerfen, bis sie wieder einwandfreies Trinkwasser aufweist. Die mögliche Ursache der Verunreinigung ist mit dem Hydrogeologen zu bestimmen und entsprechende Massnahmen sind einzuleiten.

Dipl. Natw. ETH Yves Bonanomi



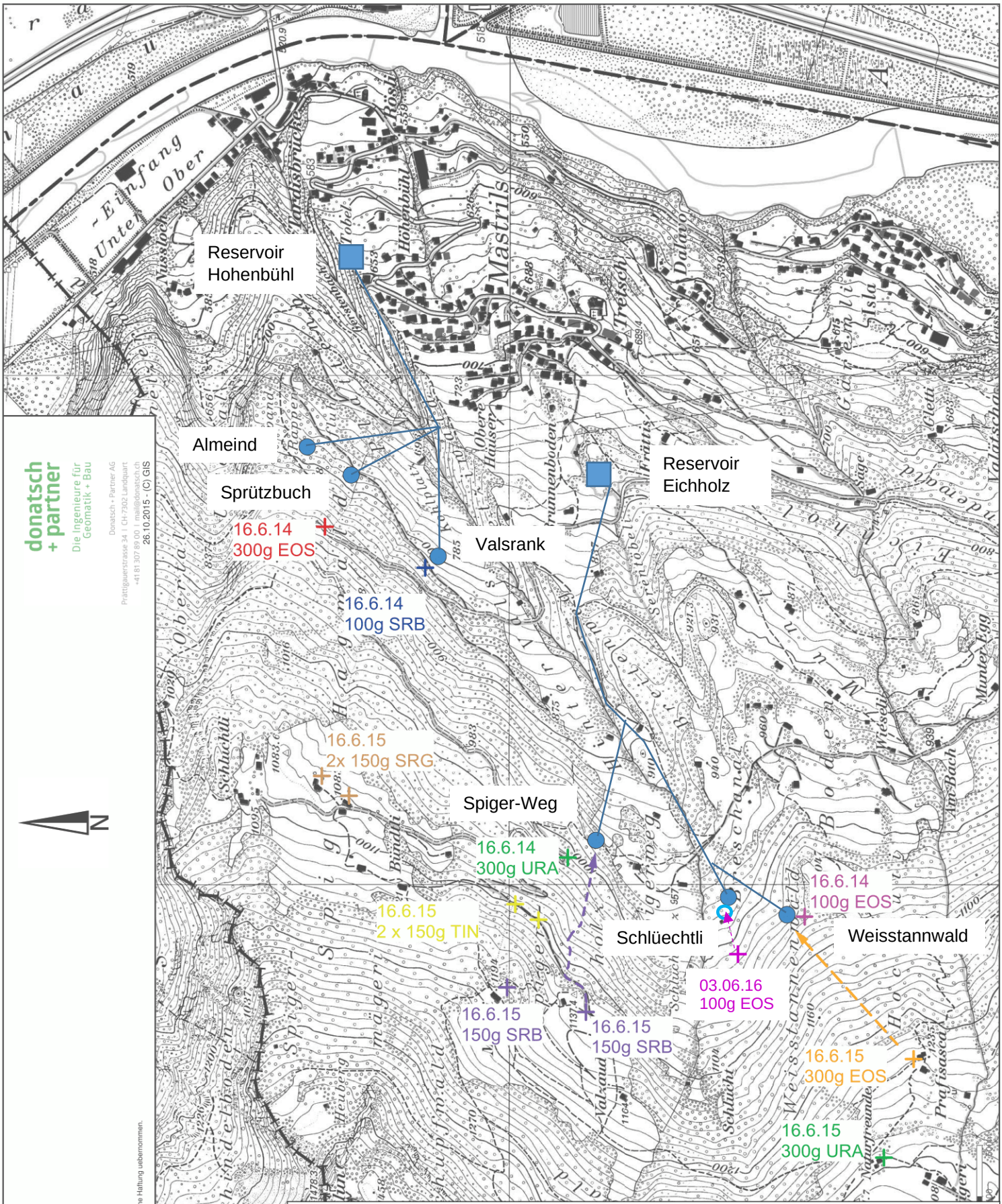
Trinkwasserquellen der Gemeinde Landquart – Fraktion

Detaillierte Schutzzonenausscheidung

Resultate der Färbversuche

Inhaltsverzeichnis

Anhang 1a:	Situation mit Lage der Quellfassungen und der Tracereingabestellen Massstab 1:10‘000
Anhang 1b:	Analyseresultate der Färbversuche vom 1606.14 und 16.06.2015
Anhang 1c:	Durchgangskurve SRB Quelle Spiger-Weg
Anhang 1d:	Summenkurve SRB Quelle Spiger-Weg
Anhang 1e:	Analyseresultate des Färbversuch Quelle Schlüechtli vom 03.06.2016
Anhang 1f:	Durchgangskurve EOS Quelle Schlüechtli
Anhang 1g:	Summenkurve EOS Quelle Schlüechtli



donatsch + partner
Die Ingenieure für Geomatik + Bau

Donatsch + Partner AG
Prättigauerstrasse 34 | CH-7302 Landquart
+41 81 307 80 00 | mail@donatsch.ch

26.10.2015 - (C) GIS

Massstab 1:10000

Die Daten haben keine rechtliche Gueltigkeit.
Fuer die Richtigkeit und Vollstaendigkeit der Daten wird keine Haftung uebernommen.

Bonanomi AG Geologische Beratungen

Vadelsweg 2A 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: bonanomi@alpingeologie.ch

Projekt: **Detaillierte Schutzzonen Wasserversorgung Fraktion Mastrils Gemeinde Landquart**

Situation mit Lage der Quellfassung und der Tracereingabestellen

Massstab:	1 : 10'000
Bericht:	6312
Datum:	09.10.2018
Plangrösse:	A4
Anhang:	1a

Tracer-Durchgangskurve (Dye breakthrough)

Bonanomi AG , FDT Projekt: Markierversuch Mastrils
PM: Yves Bonanomi

1. Kampagne
Letztes Update: 7.07.2014
Instrumentenfehler nach Shimadzu GmbH, Schweiz: ± 5% und/oder ± 2 RFI

Alle Tracer-Konzentrationen in ng/L (= ppt)

	Tag	Datum / Zeit	Tage nach Impfung	Weisstannwald	Spiger Weg	Sprützbuch	Valsrank
Eingesetzte Tracer				EOS	URA	EOS	SRB
Nullproben	Montag	16.06.14	0				
1. Woche	Dienstag	17.06.14	1				
	Mittwoch	18.06.14	2				
	Donnerstag	19.06.14	3				
	Samstag	21.06.14	5				
2. Woche	Dienstag	24.06.14	8				
	Freitag	27.06.14	11				
3. Woche	Montag	30.06.14	14				
	Donnerstag	3.07.14	17				
4. Woche	Montag	7.07.14	21				

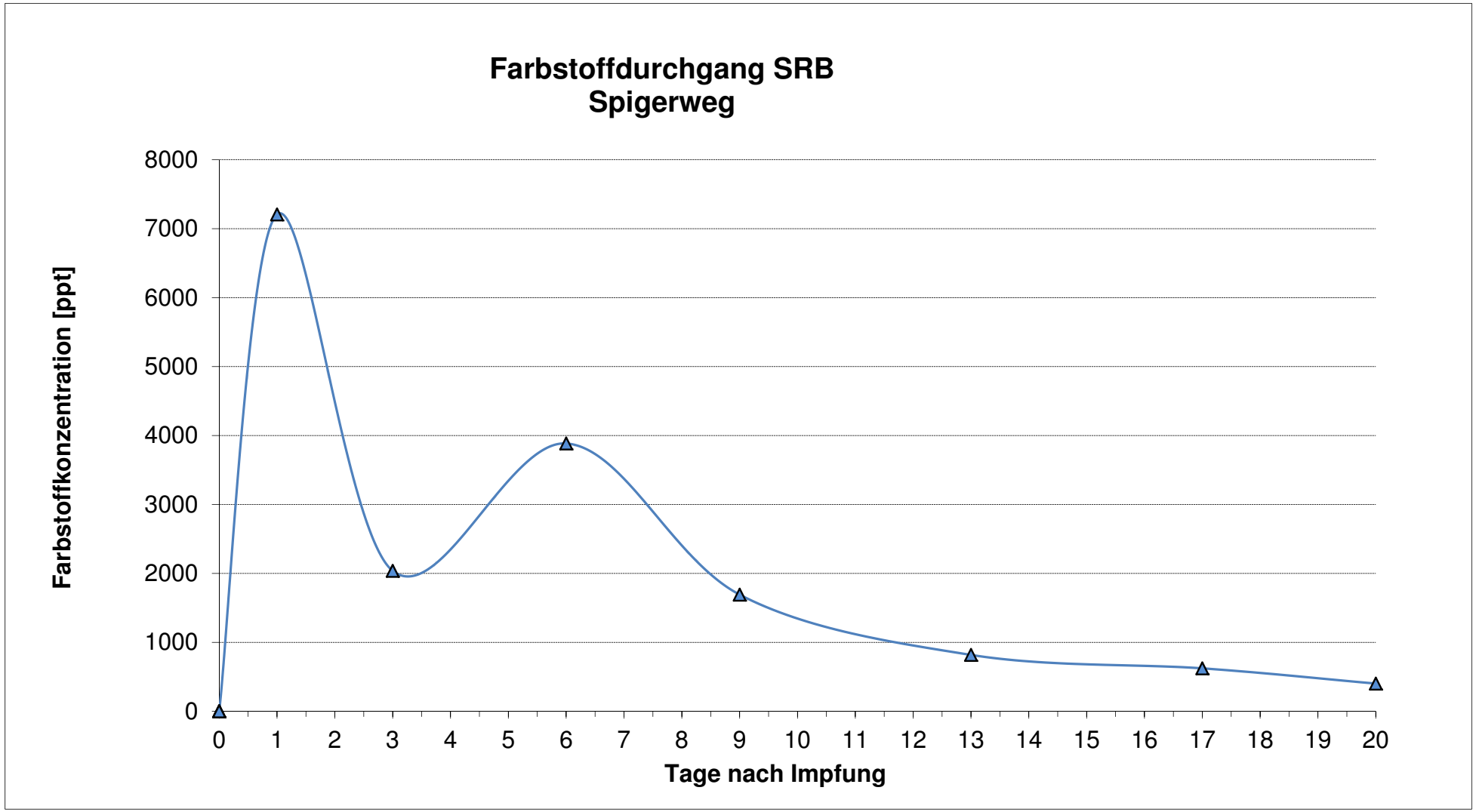
	Tracer detektiert		
	Tracer nicht nachgewiesen		
	keine Probenahme	Tracer eingegeben am 16.6.14	
URA	Uranin	300 g	URA
EOS	Eosin	2x100 g	EOS
SRB	Sulforhodamin B	100 g	SRB

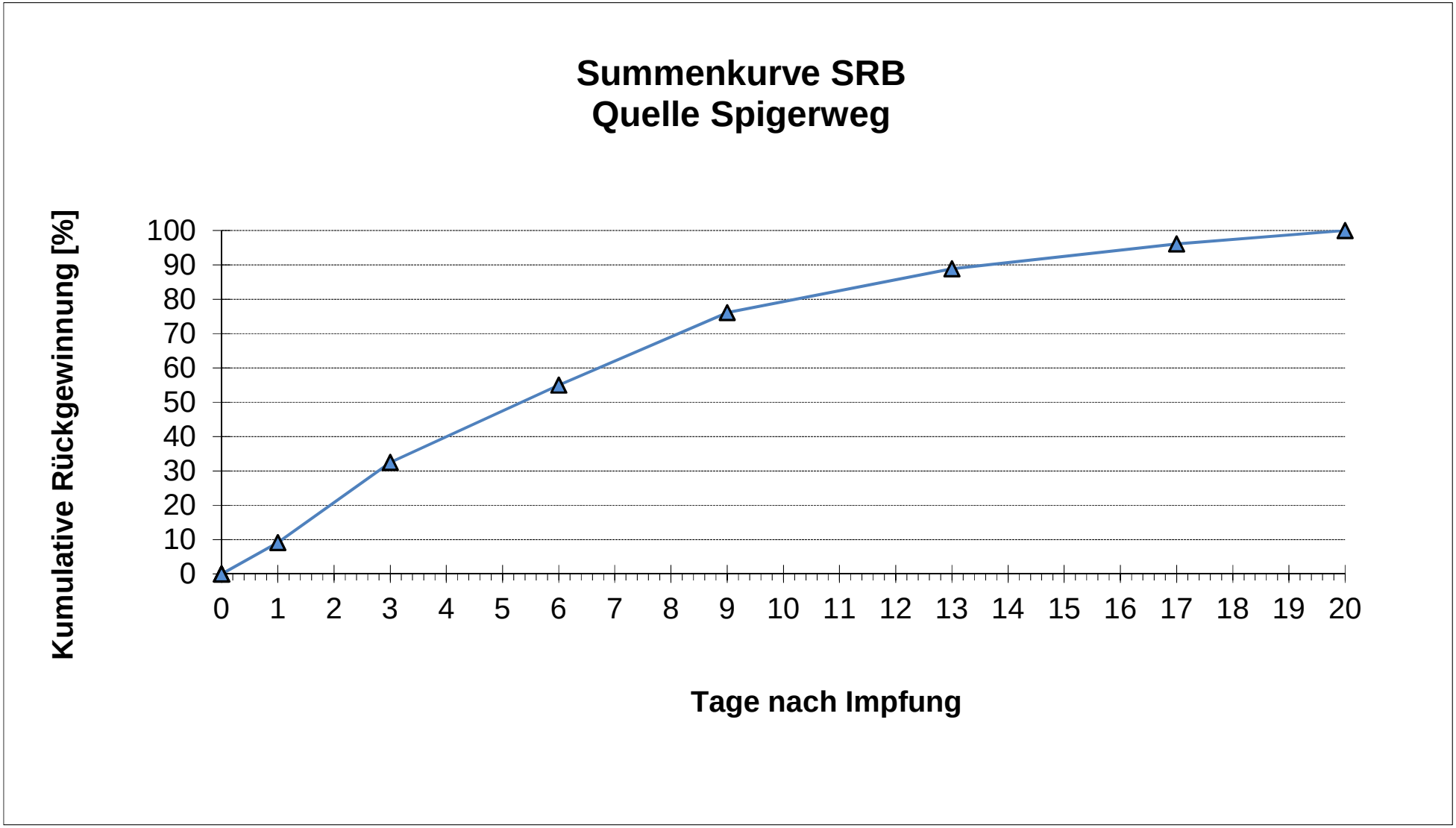
2. Kampagne
Letztes Update: 14.7.2015
Instrumentenfehler nach Shimadzu GmbH, Schweiz: ± 5% und/oder ± 2 RFI

Alle Tracer-Konzentrationen in ng/L (= ppt)
Dye-Tracing (FDT)

	Tag	Datum / Zeit	Tage nach Impfung	Reservoir Eichholz					Reservoir Hohenbühl				
Eingesetzte Tracer				URA	EOS	SRG	SRB	TIN	URA	EOS	SRG	SRB	TIN
Nullproben	Dienstag	16.06.15	0										
1. Woche	Mittwoch	17.06.15	1				7'207						
	Freitag	19.06.15	3				2'037						
	Montag	22.06.15	6				3'885						
2. Woche	Donnerstag	25.06.15	9				1'692						
	Montag	29.06.15	13				818						
3. Woche	Freitag	3.07.15	17		24		623						
	Montag	6.07.15	20		19		402						
Nachweisgrenzen in [ppt]					**5**		**4**						

	Tracer detektiert		
	Tracer nicht nachgewiesen		
	keine Probenahme	Tracer eingegeben am 16.6.15	
URA	Uranin	300 g	URA
EOS	Eosin	300 g	EOS
SRG	Sulforhodamin G	150 g	SRG
SRB	Sulforhodamin B	150 g	SRB
TIN	Tinopal	150 g	TIN


Farbstoffdurchgang SRB
Spigerweg
Farbstoffkonzentration [ppt]
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Tage nach Impfung


Summenkurve SRB
Quelle Spigerweg
Kumulative Rückgewinnung [%]
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
Tage nach Impfung

Tracer-Durchgangskurve (Dye breakthrough)

Letztes Update: 12.7.2016

Bonanomi AG , FDT Projekt: Markierversuch Mastrils
PM: Yves Bonanomi

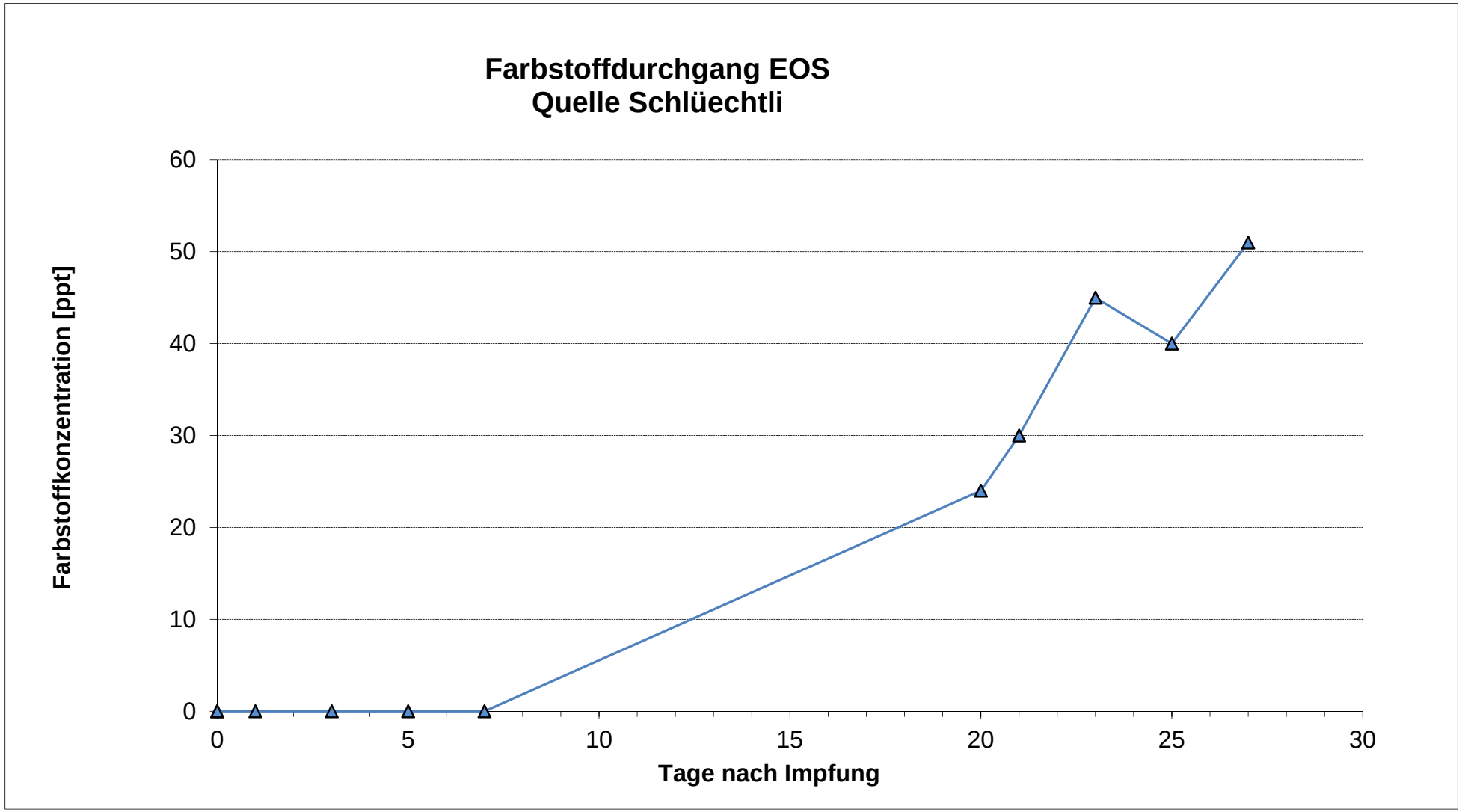
Alle Tracer-Konzentrationen in ng/L (= ppt)

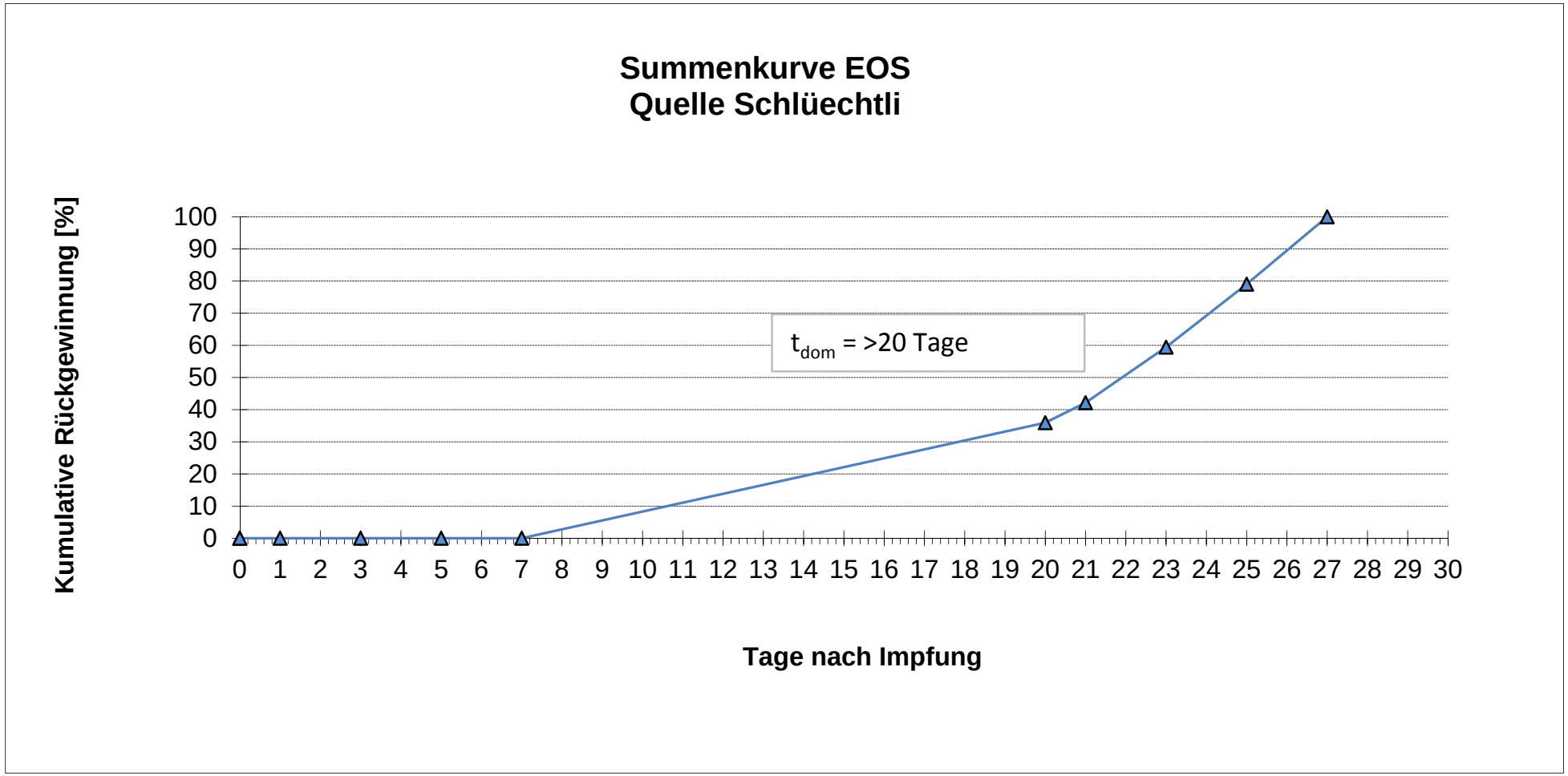
	Tag	Datum / Zeit	Tage nach Impfung	Schlüechtli
Eingesetzte Tracer				EOS
Tracereingabe am 3.6.2016. Eingesetzte Mengen				100 g
Nullproben	Freitag	3.6.16	0	
1. Woche	Samstag	4.6.16	1	
	Montag	6.6.16	3	
	Mittwoch	8.6.16	5	
2. Woche	Freitag	10.6.16	7	
4. Woche	Donnerstag	23.6.16	20	24 *
	Freitag	24.6.16	21	30 *
	Samstag	25.6.16	23	45 *
	Montag	27.6.16	25	40 *
	Mittwoch	29.6.16	27	51 *
Nachweisgrenzen in [ppt]				**9**

	Tracer detektiert
	Tracer nicht nachgewiesen
	keine Probenahme
EOS	Eosin
Werte *	Quantifizierung nicht genau, da nur sichtbar als Schulterpeak

EOS

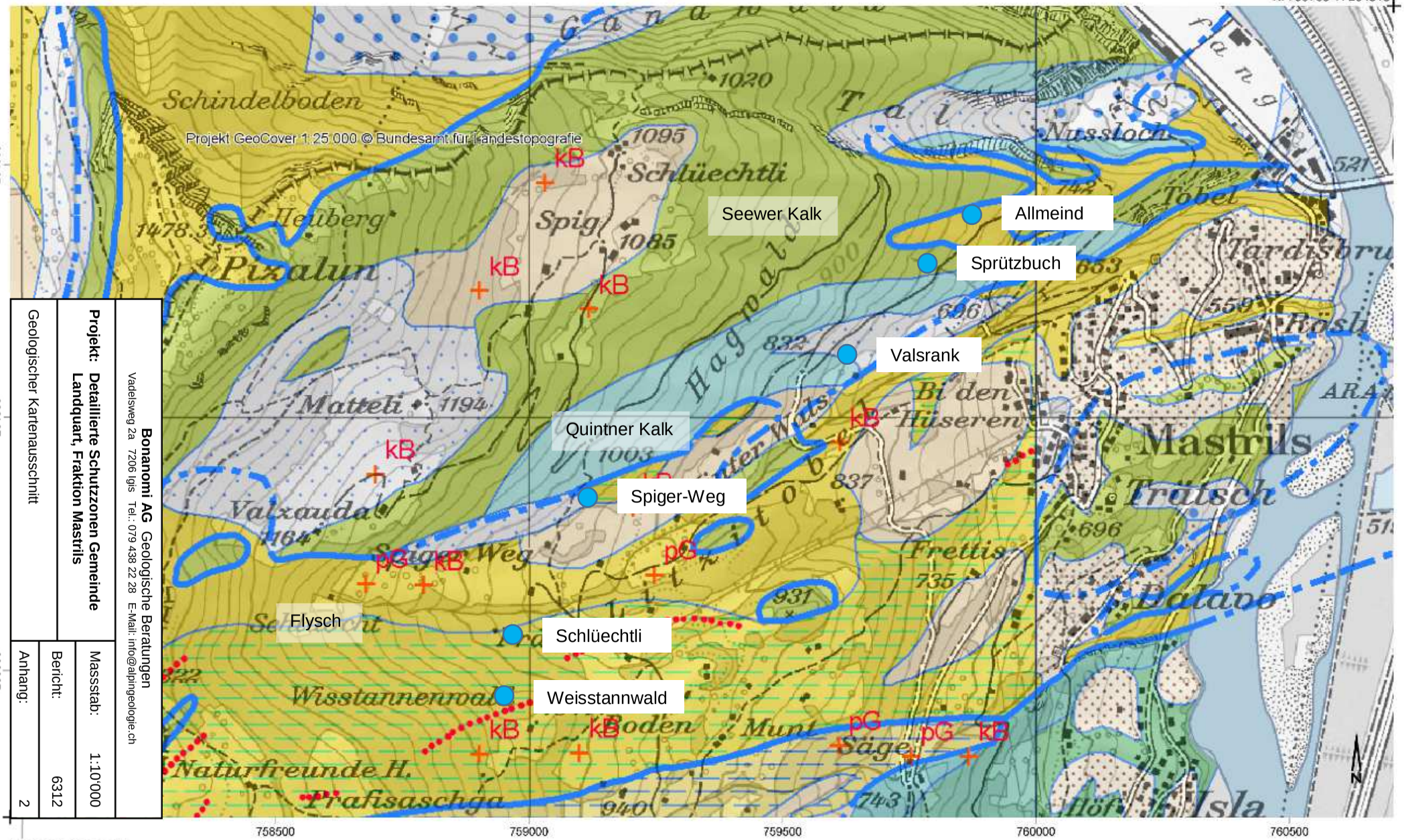
Wasseraustritt 50 m oberhalb Quelle. Test während Fassungsarbeiten.


Farbstoffdurchgang EOS
Quelle Schlüechtli
Farbstoffkonzentration [ppt]
60
50
40
30
20
10
0
0
5
10
15
20
25
30
Tage nach Impfung


Summenkurve EOS
Quelle Schlüechtli
Kumulative Rückgewinnung [%]
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
t_{dom} = >20 Tage
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
Tage nach Impfung

Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente

GeoCover
X: 760706 Y: 204813



Geologischer Kartenausschnitt	**Projekt: Detaillierte Schutzzonen Gemeinde Landquart, Fraktion Mastrils**	**Bonanomi AG** Geologische Beratungen Vadelsweg 2a 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: info@alpingeologie.ch
Anhang: 2	Bericht: 6312	Massstab: 1:10'000

204500
204000
203500
758500
759000
759500
760000
760500

X: 757976 Y: 203211
Massstab 1:10000

0 50 100 150 200 250m

Druckdatum: 16.04.2018 11:24

Hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden. © Kanton Graubünden, Quelle: Bundesamt für Landestopografie und Kanton Graubünden

geo.gr.ch

Trinkwasserquellen der Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils

Detaillierte Schutzzonenausscheidung

Quellenkataster / Einzäunungs- und Fassungspläne / Schüttungsmessungen

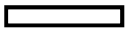
Inhaltsverzeichnis

	Quellen
Anhang 3.1	Weisstannwald
Anhang 3.2	Schlüechtli
Anhang 3.3	Spiger-Weg
Anhang 3.4	Valsrank
Anhang 3.5	Sprützbuch
Anhang 3.6	Almeind

Legende



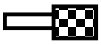
Brunnenstube/Reservoir



Quelleinlauf



Strümpel



Ablauf mit Seiher



Ablauf ohne Seiher



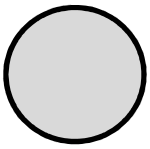
Einstiegsleiter



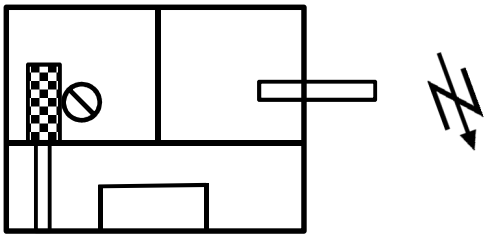
Quelleneinlauf nicht mehr in Betrieb



Nordrichtung



Schachtdeckel

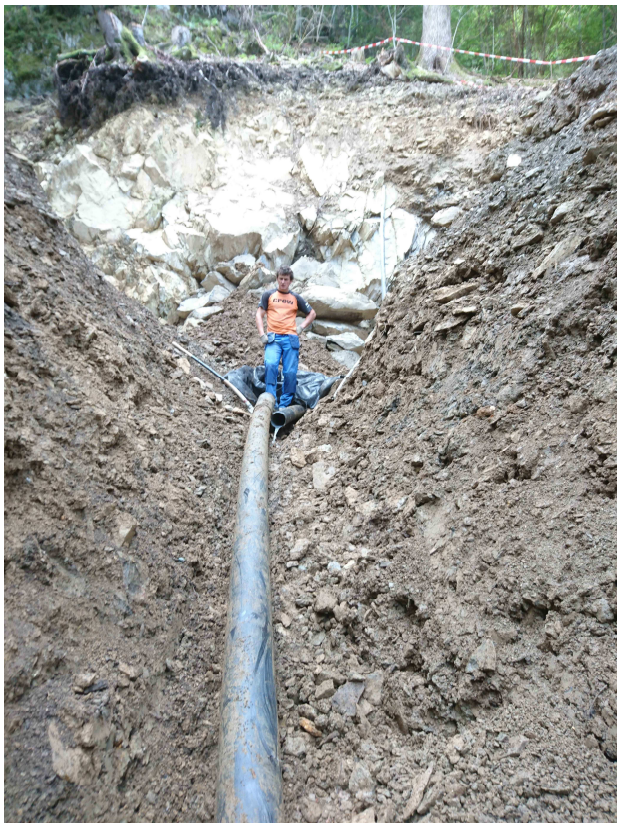
Quelle	**Weisstannwald**			
Quellen-Nr.			Nr. ANU GR:	3955-01
Koordinaten	x	2'758'946	y	1'203'447 (Brunnenstube)
Parzelle		3385, 3398		
Höhe		1034 m ü.M. (Brunnenstube)		
Wasserversorgung	Trinkwasserversorgung Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils			
Besitzer	Gemeinde Landquart			
Bewirtschafter	Urs Philipp, Oberes Gässli 2, 7303 Mastrils			
Standortgemeinde	Landquart			
Beschreibung Geologie/ Hydrogeologie	Die Quelle entspringt direkt aus dem bei der Neufassung 2016/17 freigelegten Fels (Flysch) aus einer Kluft in rund 4-5 m UKT. Das Meteorwasser versickert im gesamten Einzugsgebiet in der Moräne/Gehängeschutt und sickert dann in den oberflächlich etwas aufgelockerten, zerklüfteten Fels ein. Zusätzlich ist auf der Felsoberfläche auch noch von einem Hangwasserfluss auszugehen.			
Skizze Brunnenstube				
Fassungsverhältnisse	Anzahl Fassungsstränge	1 PE-Rohr		
	Länge Fassungsstränge	35.3 m		
	Brunnenstube	Trockeneinstieg vorhanden: ja Betonbrunnenstube mit gewölbtem Deckel		
	Baujahr	2016/17		
	Leckagen/Einsickerstellen	nein		
	Fassungsplan	vorhanden ja		
	Einzäunung	vorhanden: nein		
	Massnahmen	Zone S1 einzäunen		
Temperatur	Minimum	-- °		
	Maximum	-- °C		
	Aktuelle Messung/21.05.14	6.7 °C		
Leitfähigkeit	Minimum	-- µS/cm		
	Maximum	-- µS/cm		
	Aktuelle Messung/21.05.14	388 µS/cm		
Mikrobiologie	vorhanden	Beanstandungen: nein		
Wasserchemie	vorhanden	Überschreitungen Grenzwerte: ja, TOC		
Mögliche Gefahren	Landwirtschaftlicher Einfluss im weiteren Einzugsgebiet			
Technische Anlagen	UV-Anlage im Reservoir (Ersatz/Einbau 05.06.2018)			

Fotodokumentation

Brunnenstube aussen



Neufassung der Kluftwasserquelle

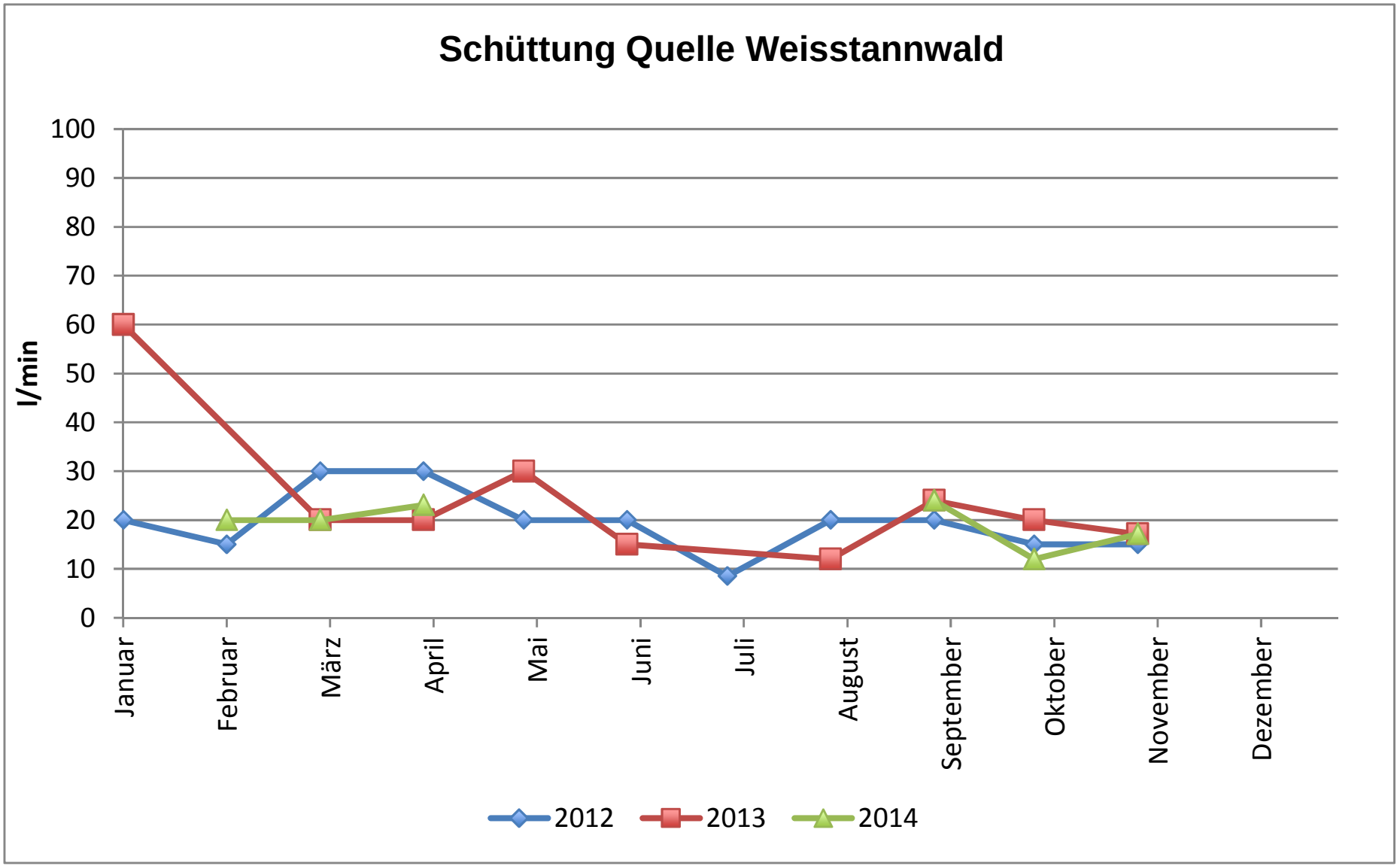


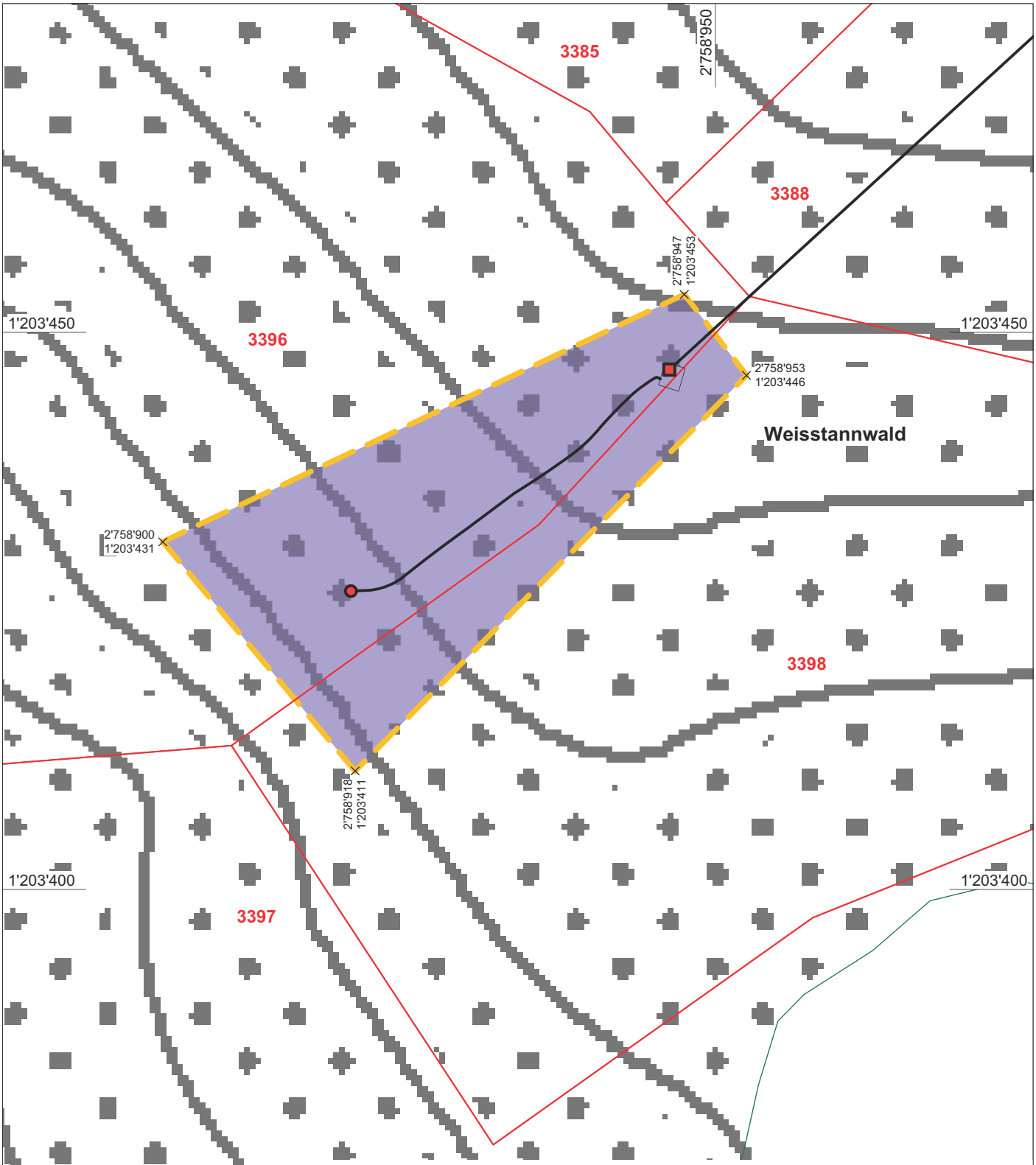
Brunnenstube innen



Quelle	**Weisstannwald**			
Minimum	8.5	l/min		
Maximum	60.0	l/min		
Mittlere Schüttung	21.1	l/min		
Schüttungsverhältnis	7.1			
Aktuelle Messung	24.0	l/min	Datum	01.09.2014
Mittlere Höhe Einzugsgebiet	1100	m ü.M.		
Mittlerer Jahresniederschlag	1200	mm/a		
Neubildungsrate geschätzt	9.1	l/min/ha	Beiwert. Vers.	0.4
Einzugsgebiet	2.3	ha		

	2012	2013	2014	2015	2016
	l/min	l/min	l/min	l/min	l/min
01.01.	20				
01.02.	15				
01.03.	30				
01.04.	30				
01.05.	20				
01.06.	20				
01.07.	9				
01.08.	20				
01.09.	20				
01.10.	15				
01.11.	15				
01.12.					
01.01.		60			
01.03.		20			
01.04.		20			
01.05.		30			
01.06.		15			
01.08.		12			
01.09.		24			
01.10.		20			
01.11.		17			
01.02.			20		
01.03.			20		
01.04.			23		
01.05.					
01.06.					
01.07.					
01.08.					
01.09.			24		
01.10.			12		
01.11.			17		
01.12.					


Schüttung Quelle Weisstannwald
l/min
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
2012
2013
2014



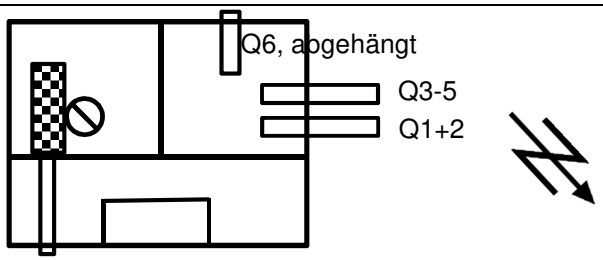
Bonanomi AG Geologische Beratungen

Vadelsweg 2A 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: bonanomi@alpingeologie.ch

Projekt: Detaillierte Schutzzonen Wasserversorgung Fraktion Mastrils Gemeinde Landquart

Einzäunungs- / Fassungsplan der Quellen Weisstannwald

Massstab:	**1 : 500**
Bericht:	**6312**
Datum:	**20.04.2018**
Plangrösse:	**A4**
Anhang:	**3.1.3**

Quelle	**Schlüechtli**			
Quellen-Nr.			Nr. ANU GR:	3955-02
Koordinaten	x	2'758'977	y	1'203'569 (Brunnenstube)
Parzelle		3383, 3384, 3385		
Höhe		974 m ü.M. (Brunnenstube)		
Wasserversorgung	Trinkwasserversorgung Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils			
Besitzer	Gemeinde Landquart			
Bewirtschafter	Urs Philipp, Oberes Gässli 2, 7303 Mastrils			
Standortgemeinde	Landquart			
Beschreibung Geologie/ Hydrogeologie	Die Quellen Schlüechtli entspringen alle direkt aus Klüften im schiefrigen Flysch. Beim obersten, bei der Neufassung beobachteten Quellaustritt wurde mittels Färbversuch ein Oberflächenwassereinfluss nachgewiesen. Diese Quelle wurde entsprechend nicht für die WV gefasst. Bei den anderen Quellen versickert das Meteorwasser im gesamten Einzugsgebiet in der Moräne/Gehängeschutt und sickert dann in den aufgelockerten, geklüfteten Fels ein. Zusätzlich sind auch Hangwasserflüsse auf der Felsoberfläche anzunehmen.			
Skizze Brunnenstube				
Fassungsverhältnisse	Anzahl Fassungsstränge	2 PE-Rohre		
	Länge Fassungsstränge	82 m / 41 m		
	Brunnenstube	Trockeneinstieg vorhanden: ja Betonbrunnenstube mit gewölbtem Deckel		
	Baujahr	2016/17		
	Leckagen/Einsickerstellen	nein		
	Fassungsplan	vorhanden ja		
	Einzäunung	vorhanden: nein		
	Massnahmen	Zone S1 einzäunen		
Temperatur	Minimum	-- °		
	Maximum	-- °C		
	Aktuelle Messung/21.05.14	7.5 °C		
Leitfähigkeit	Minimum	-- µS/cm		
	Maximum	-- µS/cm		
	Aktuelle Messung/21.05.14	384 µS/cm		
Mikrobiologie	vorhanden	Beanstandungen: ja		
Wasserchemie	vorhanden	Überschreitungen Grenzwerte: ja, TOC		
Mögliche Gefahren	Landwirtschaftlicher Einfluss im weiteren Einzugsgebiet			
Technische Anlagen	UV-Anlage im Reservoir (Ersatz/Einbau 05.06.2018)			

Fotodokumentation

Brunnenstube aussen



Brunnenstube innen

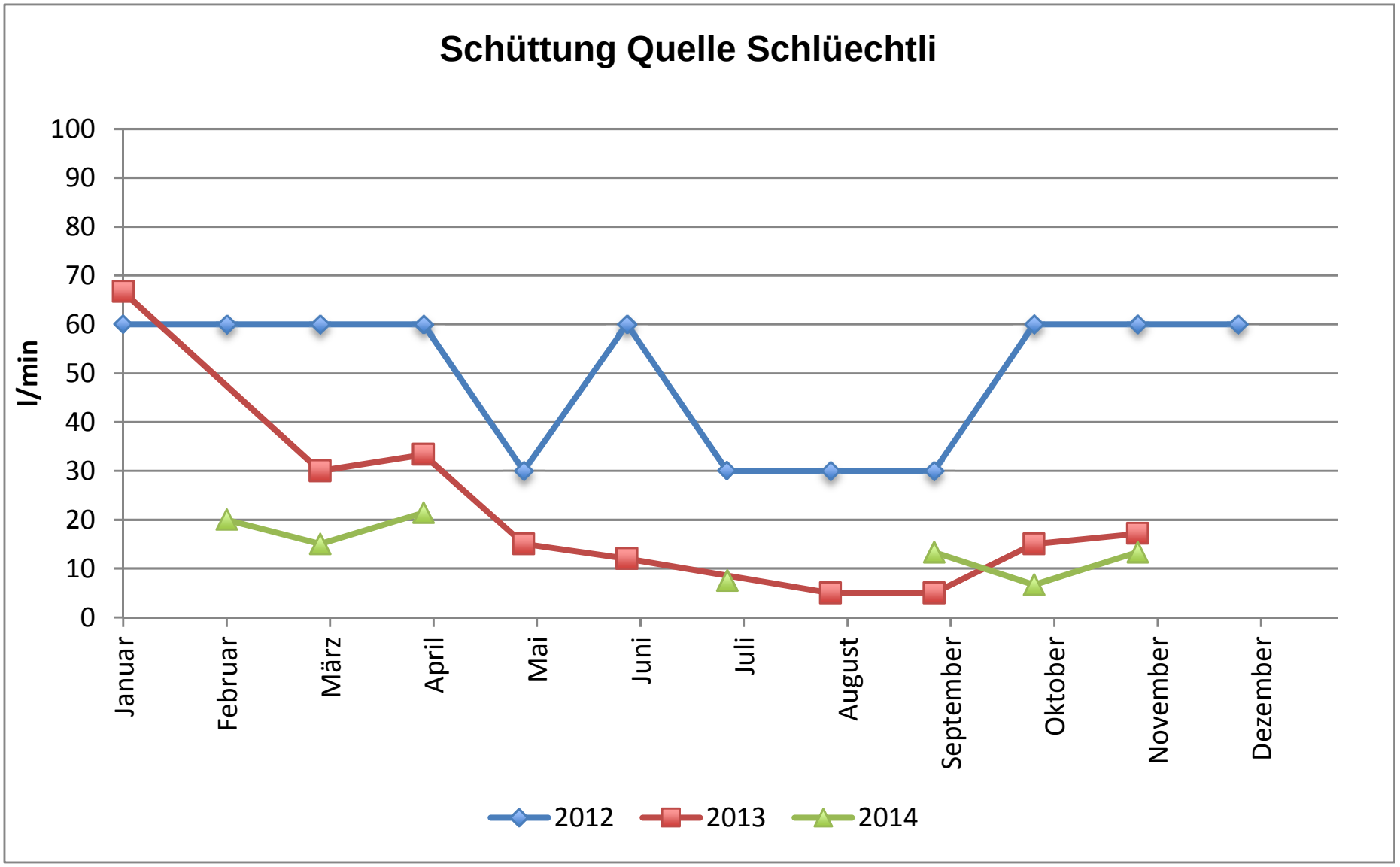


Neufassung der Kluftwasserquellen



Quelle	**Schlüechtli**			
Minimum	5	l/min		
Maximum	67	l/min		
Mittlere Schüttung	32.0	l/min		
Schüttungsverhältnis	13			
Aktuelle Messung	13.0	l/min	Datum	01.09.2014
Mittlere Höhe Einzugsgebiet	1100	m ü.M.		
Mittlerer Jahresniederschlag	1200	mm/a		
Neubildungsrate geschätzt	9.1	l/min/ha	Beiwert. Vers.	0.4
Einzugsgebiet	3.5	ha		

	2012	2013	2014	2015	2016
	l/min	l/min	l/min	l/min	l/min
01.01.	60				
01.02.	60				
01.03.	60				
01.04.	60				
01.05.	30				
01.06.	60				
01.07.	30				
01.08.	30				
01.09.	30				
01.10.	60				
01.11.	60				
01.12.	60				
01.01.		67			
01.03.		30			
01.04.		33			
01.05.		15			
01.06.		12			
01.08.		5			
01.09.		5			
01.10.		15			
01.11.		17			
01.02.			20		
01.03.			15		
01.04.			21		
01.05.					
01.06.					
01.07.			8		
01.08.					
01.09.			13		
01.10.			7		
01.11.			13		
01.12.					


Schüttung Quelle Schlüechtli
l/min
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
2012
2013
2014

2'758'850
2'758'900
2'758'950
2'759'000
1'203'600
1'203'550
1'203'500

2'758'880
1'203'575

2'758'922
1'203'579

2'758'978
1'203'575

2'758'995
1'203'558

2'758'982
1'203'541

2'758'949
1'203'539

2'758'894
1'203'554

Schlüechtli

3383
3384
3385
3386
3387
3388

1
2
3
4
5
6

Legende

- Zone S1
- Einzäunung temporär
- Brunnenstube
- Quelle
- Fassungsstrang / Leitung
- Parzellengrenze
- Strasse / Weg
- Wald

Hintergrund: BP-AV-GR

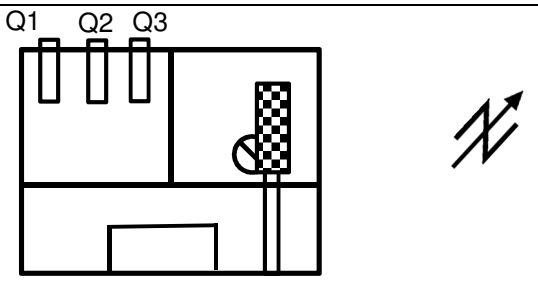
Bonanomi AG Geologische Beratungen

Vadelsweg 2A 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: bonanomi@alpingeologie.ch

Projekt: **Detaillierte Schutzzonen Wasserversorgung Fraktion Mastrils Gemeinde Landquart**

Einzäunungs- / Fassungsplan der Quellen Schlüechtli

Massstab:	**1 : 500**
Bericht:	**6431**
Datum:	**20.04.2018**
Plangrösse:	**A3**
Anhang:	**3.2.3**

Quelle	**Spiger-Weg**			
Quellen-Nr.			Nr. ANU GR:	3955-03
Koordinaten	x	2'759'108	y	1'203'830 (Brunnenstube)
Parzelle		3354, 3431, 3436		
Höhe		960 m ü.M. (Brunnenstube)		
Wasserversorgung	Trinkwasserversorgung Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils			
Besitzer	Gemeinde Landquart			
Bewirtschafter	Urs Wullschleger, Kirchbühlweg 22, 7206 Igis Jörg Bäder, Lindenweg 7. 7303 Mastrils			
Standortgemeinde	Landquart			
Beschreibung Geologie/ Hydrogeologie	Die Quellen entspringen alle direkt aus dem verkarsteten Fels (Quintner Kalk). Der Fels ist praktisch im gesamten Einzugsgebiet oberflächennah anstehend. Nur im Bereich von Valzauda liegt lokal eine etwas mächtiger Moränenbedeckung. Das Meteorwasser versickert in Klüften und fliesst sehr rasch den Quellen zu.			
Skizze Brunnenstube				
Fassungsverhältnisse	Anzahl Fassungsstränge	3 PE-Rohre		
	Länge Fassungsstränge	40 m / 29 m / 21 m		
	Brunnenstube	Trockeneinstieg vorhanden: ja Betonbrunnenstube mit gewölbtem Deckel		
	Baujahr	2016/17		
	Leckagen/Einsickerstellen	nein		
	Fassungsplan	vorhanden ja		
	Einzäunung	vorhanden: nein		
	Massnahmen	Zone S1 einzäunen, Massnahmen Meliorationsstrasse		
Temperatur	Minimum	-- °		
	Maximum	-- °C		
	Aktuelle Messung/21.05.14	8.1/8.8 °C		
Leitfähigkeit	Minimum	-- µS/cm		
	Maximum	-- µS/cm		
	Aktuelle Messung/21.05.14	411/416 µS/cm		
Mikrobiologie	vorhanden	Beanstandungen: ja		
Wasserchemie	vorhanden	Überschreitungen Grenzwerte: ja, TOC		
Mögliche Gefahren	Landwirtschaftlicher im Einzugsgebiet, Karst, Güterstrasse, Maiensäss mit Abwassergrube, Überlauf Tränkebrunnen			
Technische Anlagen	UV-Anlage im Reservoir (Ersatz/Einbau 05.06.2018)			

Fotodokumentation

Brunnenstube aussen



Brunnenstube innen

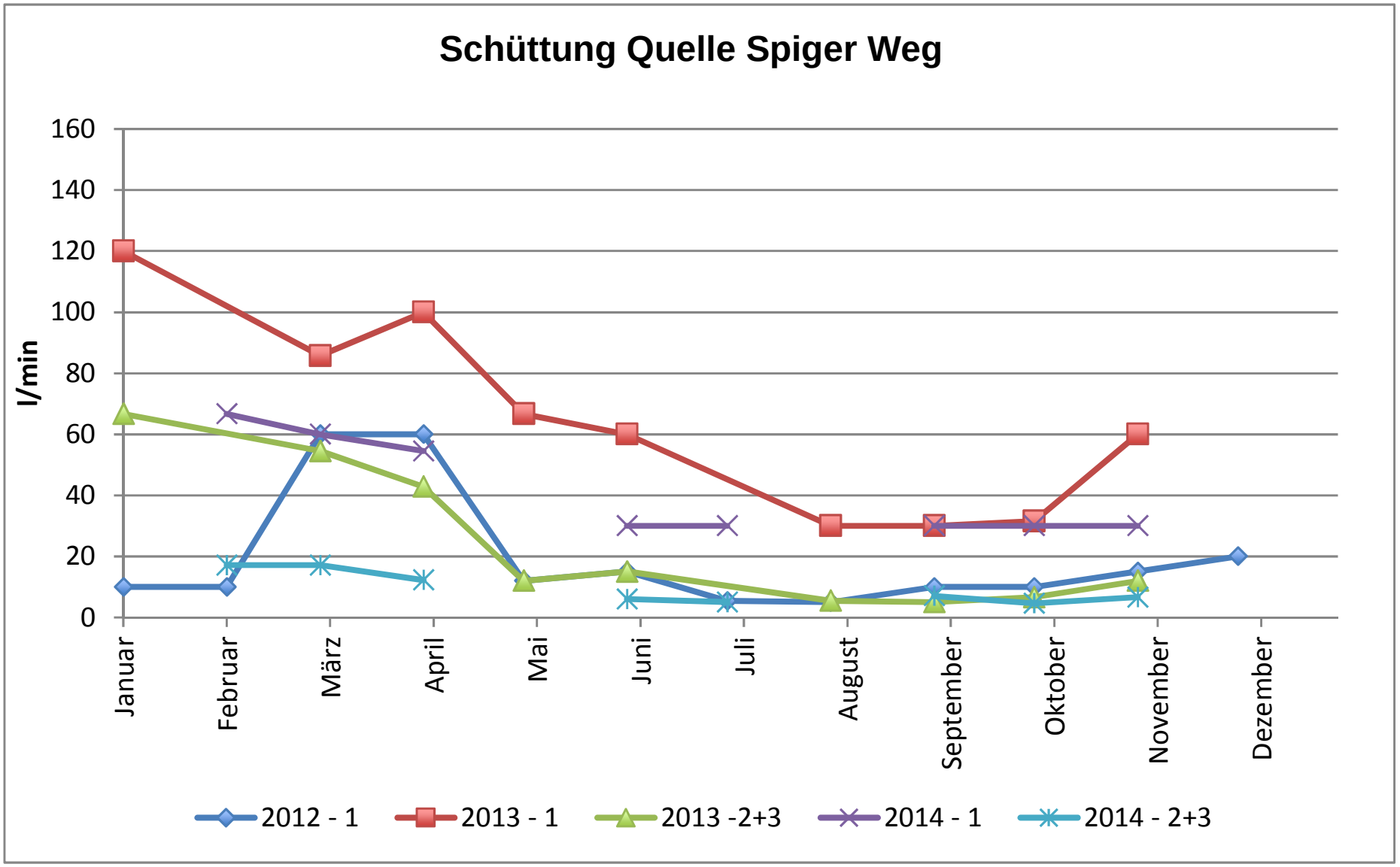


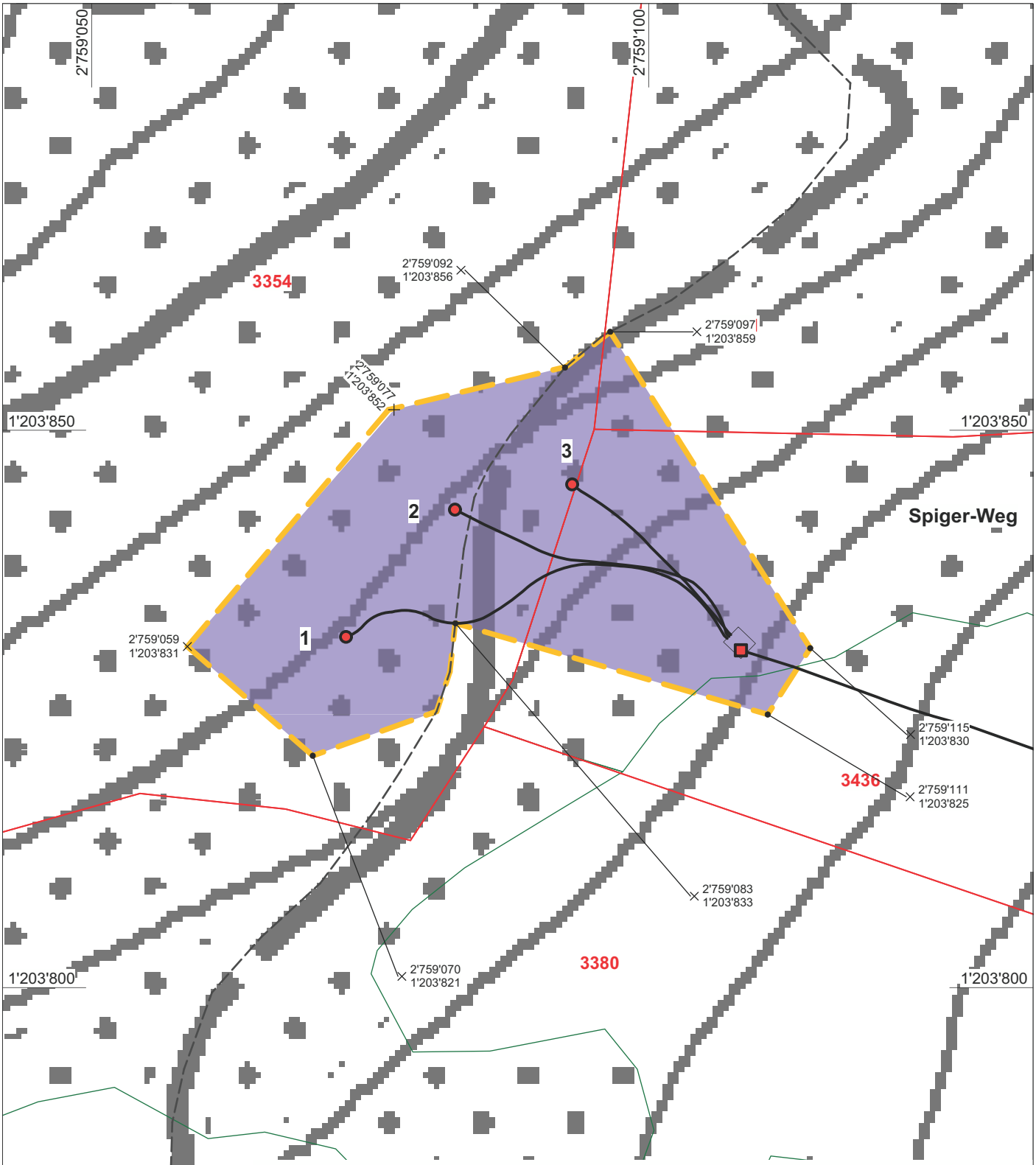
Quellen entspringen alle direkt aus Klüften im Quintner Kalk



Quelle	**Spiger Weg**			
Minimum	5	l/min		
Maximum	120	l/min		
Mittlere Schüttung	31.4	l/min		
Schüttungsverhältnis	26			
Aktuelle Messung	37.0	l/min	Datum	01.09.2014
Mittlere Höhe Einzugsgebiet	1200-1300	m ü.M.		
Mittlerer Jahresniederschlag	1250	mm/a		
Neubildungsrate geschätzt	9.5	l/min/ha	Beiwert. Vers.	0.4
Einzugsgebiet	3.3	ha		

	2012 - 1	2013 - 1	2013 -2+3	2014 - 1	2014 - 2+3
	l/min	l/min	l/min	l/min	l/min
01.01.	10				
01.02.	10				
01.03.	60				
01.04.	60				
01.05.	12				
01.06.	15				
01.07.	5				
01.08.	5				
01.09.	10				
01.10.	10				
01.11.	15				
01.12.	20				
01.01.		120	67		
01.03.		86	55		
01.04.		100	43		
01.05.		67	12		
01.06.		60	15		
01.08.		30	5		
01.09.		30	5		
01.10.		32	7		
01.11.		60	12		
01.02.				67	17
01.03.				60	17
01.04.				55	12
01.05.					
01.06.				30	6
01.07.				30	5
01.08.					
01.09.				30	7
01.10.				30	5
01.11.				30	7
01.12.					


Schüttung Quelle Spiger Weg
l/min
160
140
120
100
80
60
40
20
0
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
2012 - 1
2013 - 1
2013 -2+3
2014 - 1
2014 - 2+3



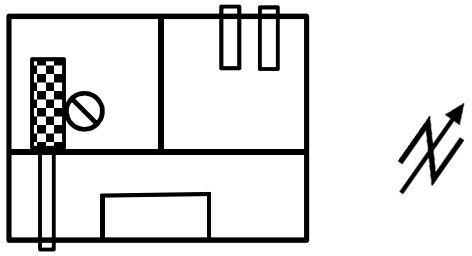
Bonanomi AG Geologische Beratungen

Vadelsweg 2A 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: bonanomi@alpingeologie.ch

Projekt: **Detaillierte Schutzzonen Wasserversorgung Fraktion Mastrils Gemeinde Landquart**

Einzäunungs- / Fassungsplan der Quellen Spiger-Weg

Massstab:	**1 : 500**
Bericht:	**6312**
Datum:	**20.04.2018**
Plangrösse:	**A4**
Anhang:	**3.3.3**

Quelle	**Valsrank**			
Quellen-Nr.			Nr. ANU GR:	3955-04
Koordinaten	x	2'759'641	y	1'204'131 (Brunnenstube)
Parzelle		3431		
Höhe		798 m ü.M. (Brunnenstube)		
Wasserversorgung	Trinkwasserversorgung Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils			
Besitzer	Gemeinde Landquart			
Bewirtschafter	Urs Philipp, Oberes Gässli 2, 7303 Mastrils			
Standortgemeinde	Landquart			
Beschreibung Geologie/ Hydrogeologie	Die Quelle Q1 entspringt direkt aus dem verkarsteten Fels (Quintner Kalk); die Quelle Q2 aus dem Bergsturzmaterial sehr nahe der Felsoberfläche. Der Fels ist praktisch im gesamten Einzugsgebiet oberflächennah anstehend. Nur im Bereich von Spig liegt eine etwas mächtiger Moränenbedeckung. Bei den Färbversuchen konnten keine raschen Fliesswege bestimmt werden. Dennoch ist von einer Versickerung des Meteorwassers in verkarsteten Klüften und lokal raschen Fliesswegen zu den Quellen auszugehen.			
Skizze Brunnenstube				
Fassungsverhältnisse	Anzahl Fassungsstränge	3 PE-Rohre (zwei davon vor Brunnenstube vereint)		
	Länge Fassungsstränge	40 m / 29 m / 21 m		
	Brunnenstube	Trockeneinstieg vorhanden: ja Betonbrunnenstube mit gewölbtem Deckel		
	Baujahr	2016/17		
	Leckagen/Einsickerstellen	nein		
	Fassungsplan	vorhanden ja		
	Einzäunung	vorhanden: nein		
	Massnahmen	Zone S1 einzäunen, Massnahmen Meliorationsstrassen		
Temperatur	Minimum	-- °		
	Maximum	-- °C		
	Aktuelle Messung/21.05.14	8.5/8.9 °C		
Leitfähigkeit	Minimum	-- µS/cm		
	Maximum	-- µS/cm		
	Aktuelle Messung/21.05.14	481/483 µS/cm		
Mikrobiologie	vorhanden	Beanstandungen: nein		
Wasserchemie	vorhanden	Überschreitungen Grenzwerte: ja, TOC		
Mögliche Gefahren	Landwirtschaftlicher Einfluss im weiteren Einzugsgebiet, Meliorationsstrassen			
Technische Anlagen	UV-Anlage im Reservoir (Ersatz/Einbau 05.06.2018)			

Fotodokumentation

Brunnenstube aussen

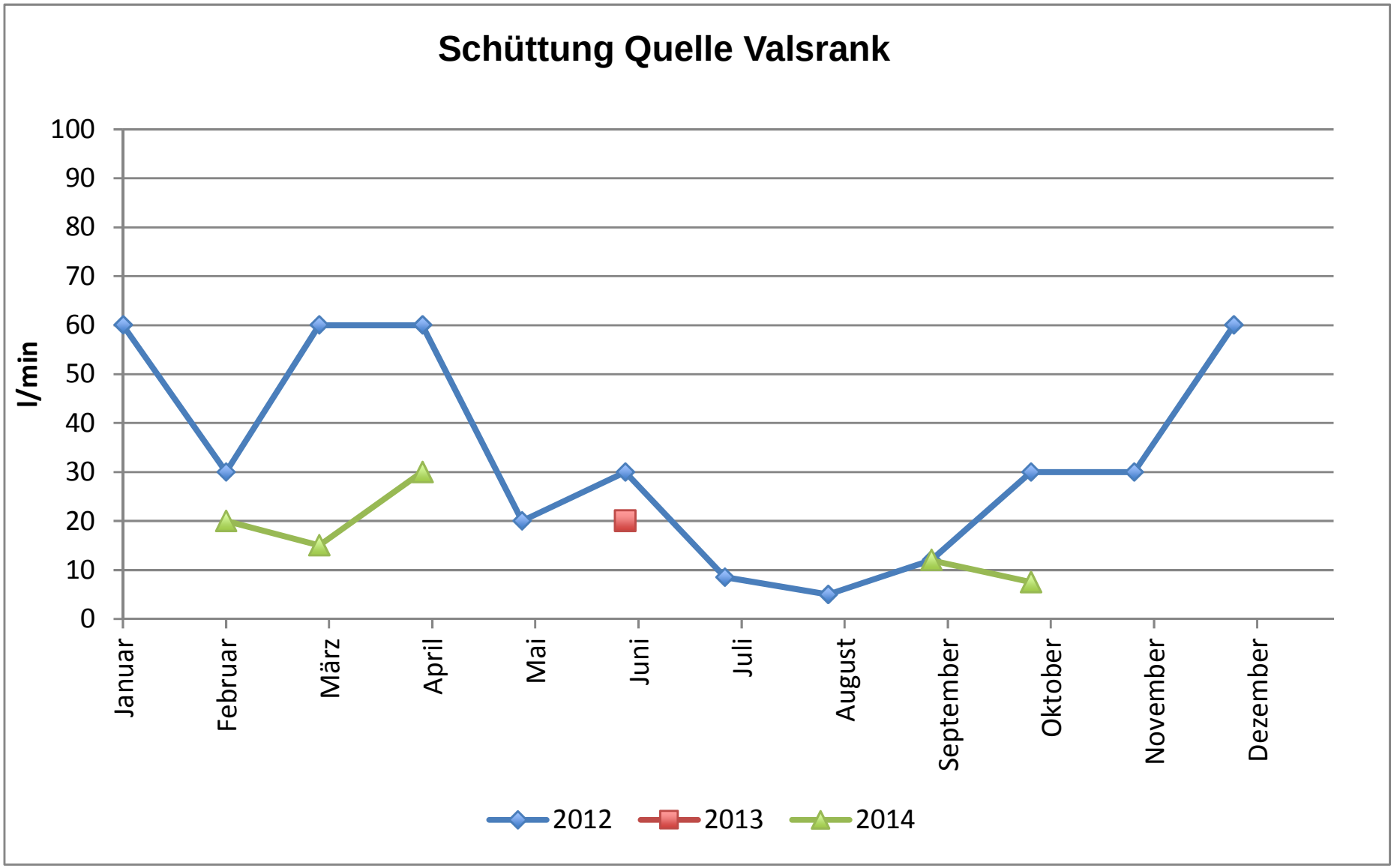


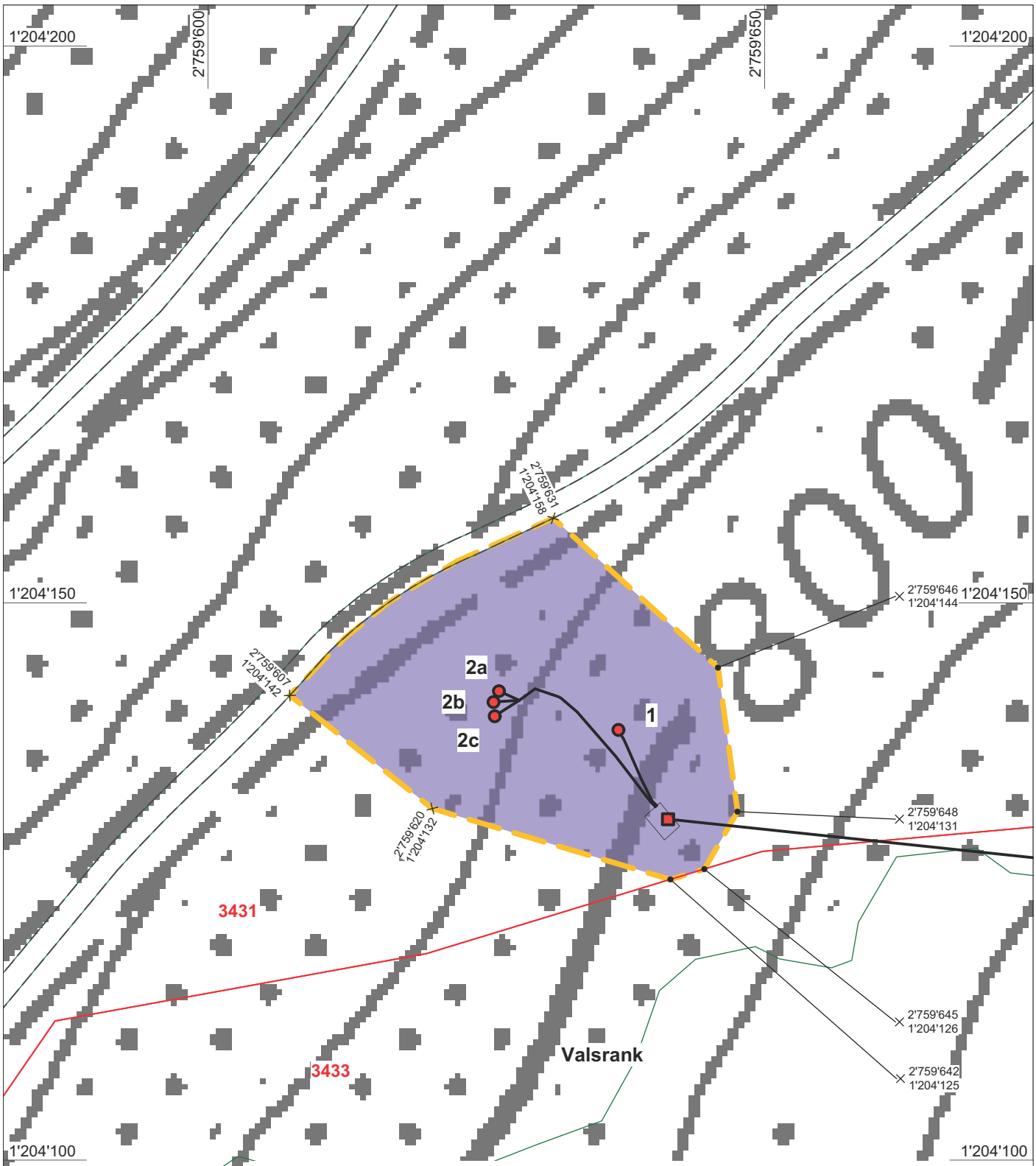
Brunnenstube innen



Quelle	**Valsrank**			
Minimum	5	l/min		
Maximum	60	l/min		
Mittlere Schüttung	28.3	l/min		
Schüttungsverhältnis	12			
Aktuelle Messung	12.0	l/min	Datum	01.09.2014
Mittlere Höhe Einzugsgebiet	950	m ü.M.		
Mittlerer Jahresniederschlag	1200	mm/a		
Neubildungsrate geschätzt	9.1	l/min/ha	Beiwert. Vers.	0.4
Einzugsgebiet	3.1	ha		

	2012	2013	2014	2015	2016
	l/min	l/min	l/min	l/min	l/min
01.01.	60				
01.02.	30				
01.03.	60				
01.04.	60				
01.05.	20				
01.06.	30				
01.07.	9				
01.08.	5				
01.09.	12				
01.10.	30				
01.11.	30				
01.12.	60				
01.01.					
01.03.					
01.04.					
01.05.					
01.06.		20			
01.08.					
01.09.					
01.10.					
01.11.					
01.02.			20		
01.03.			15		
01.04.			30		
01.05.					
01.06.					
01.07.					
01.08.					
01.09.			12		
01.10.			8		
01.11.					
01.12.					


Schüttung Quelle Valsrank
l/min
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
2012
2013
2014



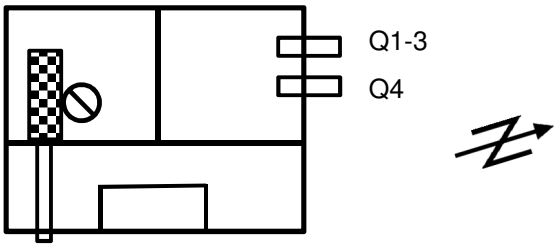
Bonanomi AG Geologische Beratungen

Vadelsweg 2A 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: bonanomi@alpingeologie.ch

Projekt: **Detaillierte Schutzzonen Wasserversorgung Fraktion Mastrils Gemeinde Landquart**

Einzäunungs- / Fassungsplan der Quellen Valsrank

Massstab:	**1 : 500**
Bericht:	**6312**
Datum:	**20.04.2018**
Plangrösse:	**A4**
Anhang:	**3.4.3**

Quelle	**Sprützbuch**			
Quellen-Nr.			Nr. ANU GR:	3955-05
Koordinaten	x	2'759'799	y	1'204'297 (Brunnenstube)
Parzelle		3431		
Höhe		785 m ü.M. (Brunnenstube)		
Wasserversorgung	Trinkwasserversorgung Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils			
Besitzer	Gemeinde Landquart			
Bewirtschafter	-			
Standortgemeinde	Landquart			
Beschreibung Geologie/ Hydrogeologie	Die Quellen entspringen alle direkt aus dem Fels (Seewer Kalk). Der Fels ist praktisch im gesamten Einzugsgebiet oberflächennah anstehend. Nur im Bereich von Spig liegt eine etwas mächtiger Moränenbedeckung. Der Seewer Kalk ist wesentlich schwächer verkarstet, als der Quintner Kalk, weshalb hier nicht von einem stark heterogenen Karst- und Kluftwasserleiter auszugehen ist. Entsprechend konnten bei den Färbversuchen keine raschen Fliesswege bestimmt werden.			
Skizze Brunnenstube				
Fassungsverhältnisse	Anzahl Fassungsstränge	2 PE-Rohre		
	Länge Fassungsstränge	70.5 m / 10.8 m		
	Brunnenstube	Trockeneinstieg vorhanden: ja Betonbrunnenstube mit gewölbtem Deckel		
	Baujahr	2016/17		
	Leckagen/Einsickerstellen	nein		
	Fassungsplan	vorhanden ja		
	Einzäunung	vorhanden: nein		
	Massnahmen	Zone S1 einzäunen, Massnahmen Meliorationsstrassen		
Temperatur	Minimum	-- °		
	Maximum	-- °C		
	Aktuelle Messung/21.05.14	8.5/8.1 °C		
Leitfähigkeit	Minimum	-- µS/cm		
	Maximum	-- µS/cm		
	Aktuelle Messung/21.05.14	462/463 µS/cm		
Mikrobiologie	vorhanden	Beanstandungen: ja		
Wasserchemie	vorhanden	Überschreitungen Grenzwerte: ja, TOC		
Mögliche Gefahren	Landwirtschaftlicher Einfluss im weiteren Einzugsgebiet, Meliorationsstrassen			
Technische Anlagen	UV-Anlage im Reservoir (Ersatz/Einbau 05.06.2018)			

Fotodokumentation

Brunnenstube aussen



Brunnenstube innen

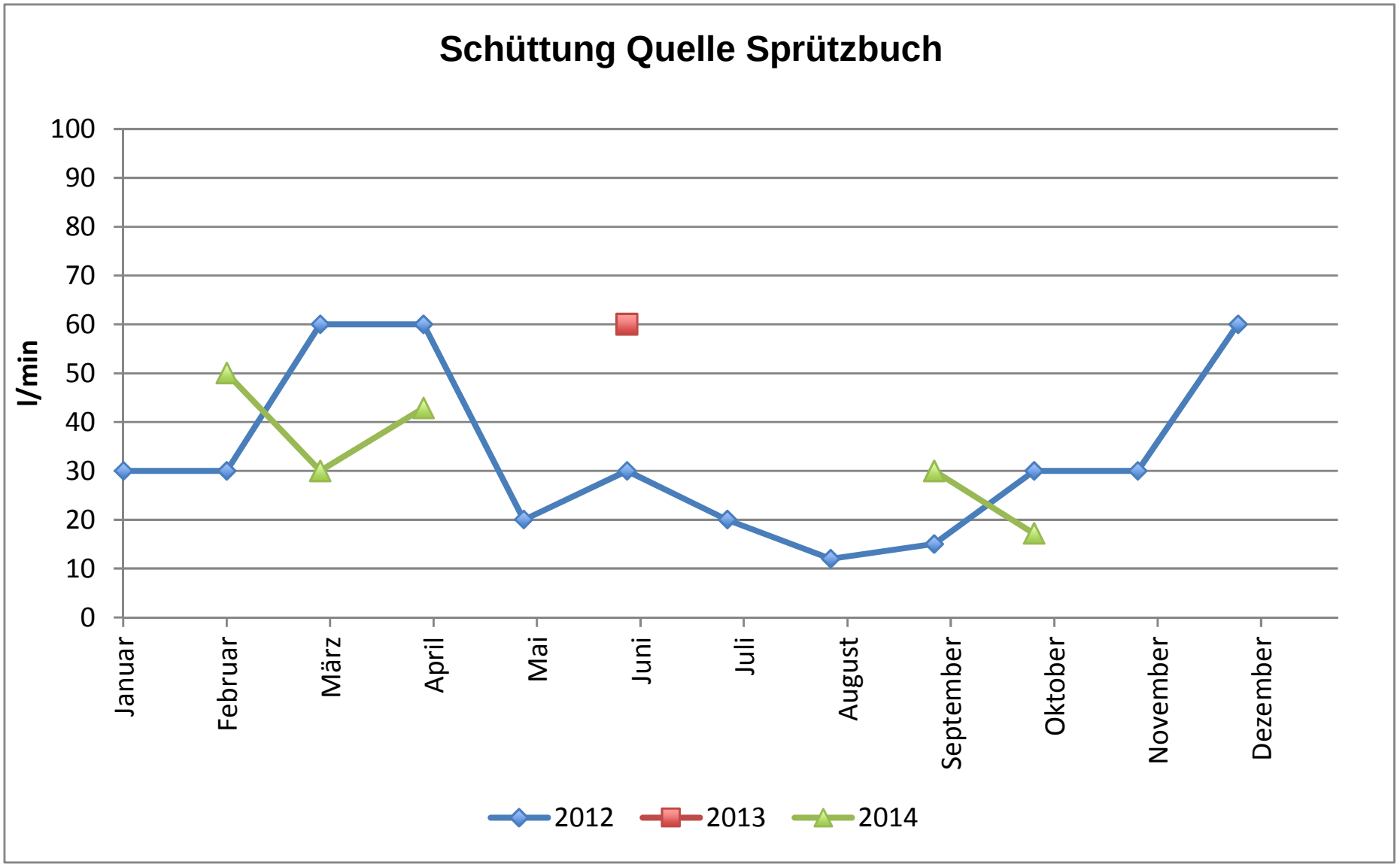


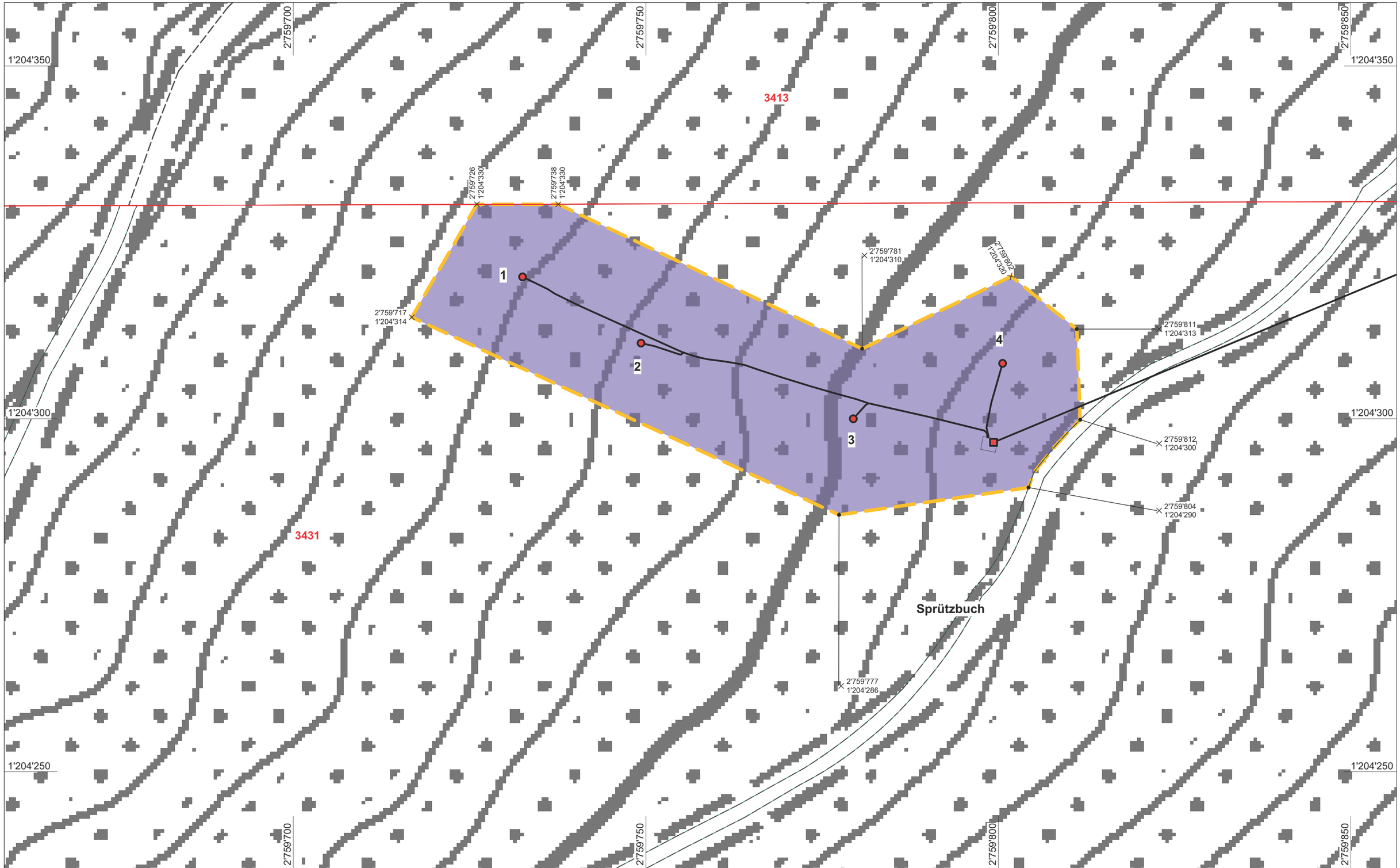
Alle Quellen entspringen direkt aus Klüften im Seewer Kalk



Quelle	**Sprützbuch**			
Minimum	12	l/min		
Maximum	60	l/min		
Mittlere Schüttung	34.8	l/min		
Schüttungsverhältnis	5			
Aktuelle Messung	30.0	l/min	Datum	01.09.2015
Mittlere Höhe Einzugsgebiet	900	m ü.M.		
Mittlerer Jahresniederschlag	1200	mm/a		
Neubildungsrate geschätzt	9.1	l/min/ha	Beiwert. Vers.	0.4
Einzugsgebiet	3.8	ha		

	2012	2013	2014	2015	2016
	l/min	l/min	l/min	l/min	l/min
01.01.	30				
01.02.	30				
01.03.	60				
01.04.	60				
01.05.	20				
01.06.	30				
01.07.	20				
01.08.	12				
01.09.	15				
01.10.	30				
01.11.	30				
01.12.	60				
01.01.					
01.03.					
01.04.					
01.05.					
01.06.		60			
01.08.					
01.09.					
01.10.					
01.11.					
01.02.			50		
01.03.			30		
01.04.			43		
01.05.					
01.06.					
01.07.					
01.08.					
01.09.			30		
01.10.			17		
01.11.					
01.12.					


Schüttung Quelle Sprützbuch
l/min
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
2012
2013
2014



Legende

- Zone S1
- Einzäunung temporär
- Brunnenstube
- Quelle
- Fassungsstrang / Leitung
- Parzellengrenze
- Strasse / Weg
- Wald

Hintergrund: BP-AV-GR

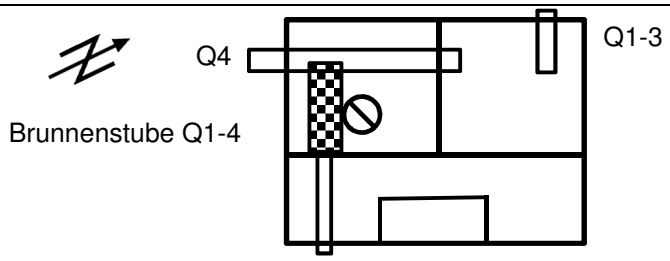
Bonanomi AG Geologische Beratungen

Vadelsweg 2A 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: bonanomi@alpingeologie.ch

Projekt: **Detaillierte Schutzzonen Wasserversorgung Fraktion Mastrils Gemeinde Landquart**

Einzäunungs- / Fassungsplan der Quellen Sprützbuch

Massstab:	**1 : 500**
Bericht:	**6431**
Datum:	**20.04.2018**
Plangrösse:	**A3**
Anhang:	**3.5.3**

Quelle	**Almeind**			
Quellen-Nr.			Nr. ANU GR:	3955-05
Koordinaten	x	2'759'641	y	1'204'132 (Brunnenstube)
Parzelle		3431		
Höhe		784 m ü.M. (Brunnenstube)		
Wasserversorgung	Trinkwasserversorgung Gemeinde Landquart – Fraktion Mastrils			
Besitzer	Gemeinde Landquart			
Bewirtschafter	-			
Standortgemeinde	Landquart			
Beschreibung Geologie/ Hydrogeologie	Die Quellen entspringen alle direkt aus dem Fels (Flysch und Seewer Kalk). Der Fels ist praktisch im gesamten Einzugsgebiet oberflächennah anstehend. Nur im Bereich von Spig liegt eine etwas mächtiger Moränenbedeckung. Der Seewer Kalk ist wesentlich schwächer verkarstet, als der Quintner Kalk, weshalb hier nicht von einem stark heterogenen Karst- und Kluftwasserleiter auszugehen ist. Entsprechend konnten bei den Färbversuchen keine raschen Fliesswege bestimmt werden.			
Skizze Brunnenstube				
Fassungsverhältnisse	Anzahl Fassungsstränge	3 PE-Rohre (3. Rohr direkt in Ableitung angeschlossen)		
	Länge Fassungsstränge	7.6 m / 19.8 m		
	Brunnenstube	Trockeneinstieg vorhanden: ja Betonbrunnenstube mit gewölbtem Deckel		
	Baujahr	2016/17		
	Leckagen/Einsickerstellen	nein		
	Fassungsplan	vorhanden ja		
	Einzäunung	vorhanden: nein		
	Massnahmen	Zone S1 einzäunen, Massnahmen Meliorationsstrassen		
Temperatur	Minimum	-- °		
	Maximum	-- °C		
	Aktuelle Messung/21.05.14	9.7/8.7 °C		
Leitfähigkeit	Minimum	-- µS/cm		
	Maximum	-- µS/cm		
	Aktuelle Messung/21.05.14	459/453 µS/cm		
Mikrobiologie	vorhanden	Beanstandungen: ja, vor der Neufassung		
Wasserchemie	vorhanden	Überschreitungen Grenzwerte: nein		
Mögliche Gefahren	Landwirtschaftlicher Einfluss im weiteren Einzugsgebiet, Meliorationsstrassen, Murganggefährdung			
Technische Anlagen	UV-Anlage im Reservoir (Ersatz/Einbau 05.06.2018)			

Fotodokumentation

Brunnenstube Q1-4 aussen



Brunnenstube Q5 innen



Brunnenstube Q1-4 innen



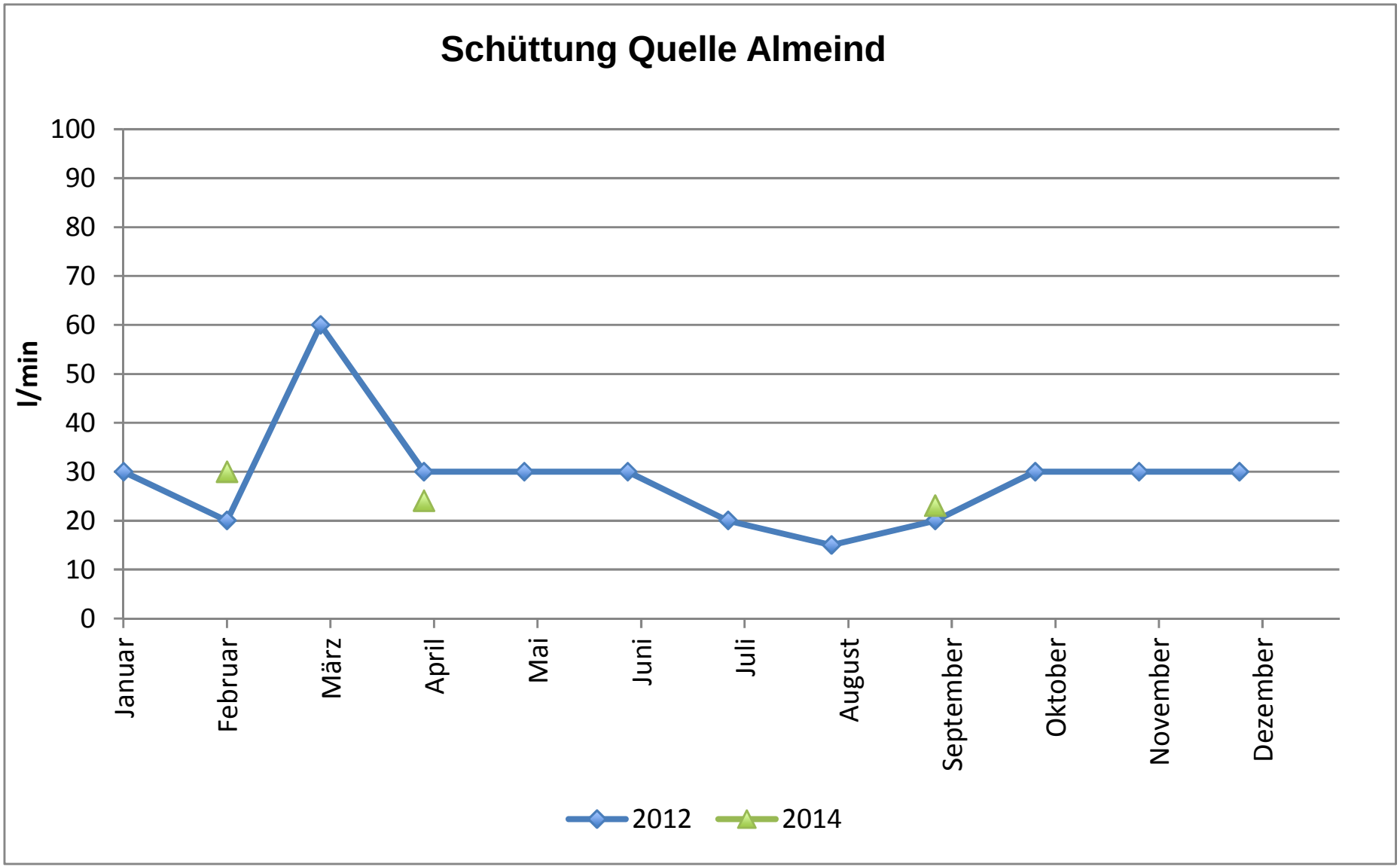
Alle Quellen wurden direkt am Kluftwasseraustritt im Flysch und Seewerkalk gefasst.

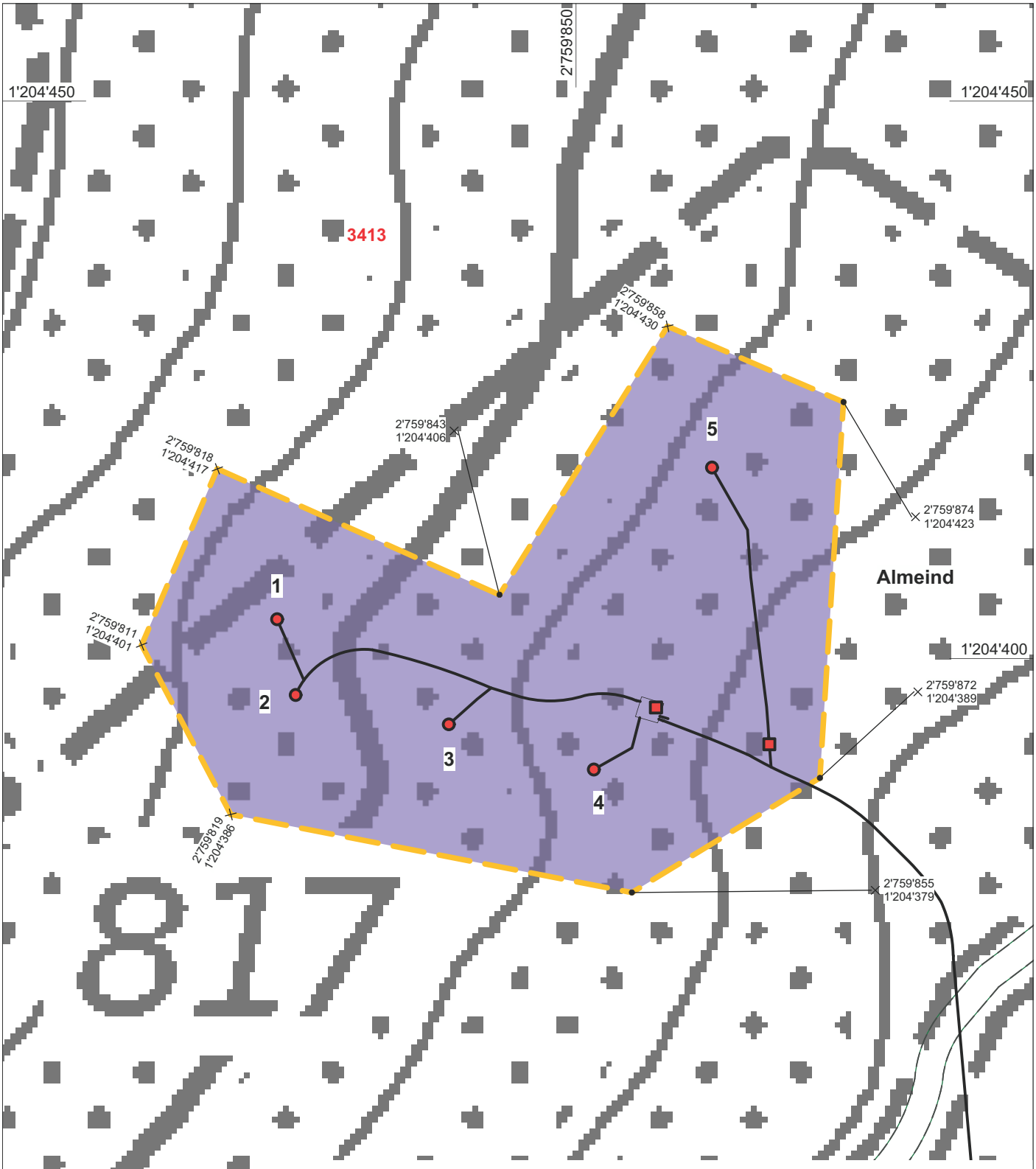




Quelle	**Almeind**			
Minimum	15	l/min		
Maximum	60	l/min		
Mittlere Schüttung	28.1	l/min		
Schüttungsverhältnis	4			
Aktuelle Messung	23.0	l/min	Datum	01.09.2014
Mittlere Höhe Einzugsgebiet	900	m ü.M.		
Mittlerer Jahresniederschlag	1200	mm/a		
Neubildungsrate geschätzt	9.1	l/min/ha	Beiwert. Vers.	0.4
Einzugsgebiet	3.1	ha		

	2012	2013	2014	2015	2016
	l/min	l/min	l/min	l/min	l/min
01.01.	30				
01.02.	20				
01.03.	60				
01.04.	30				
01.05.	30				
01.06.	30				
01.07.	20				
01.08.	15				
01.09.	20				
01.10.	30				
01.11.	30				
01.12.	30				
01.01.					
01.03.					
01.04.					
01.05.					
01.06.					
01.08.					
01.09.					
01.10.					
01.11.					
01.02.			30		
01.03.					
01.04.			24		
01.05.					
01.06.					
01.07.					
01.08.					
01.09.			23		
01.10.					
01.11.					
01.12.					


Schüttung Quelle Almeind
l/min
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Januar
Februar
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
2012
2014



Bonanomi AG Geologische Beratungen

Vadelsweg 2A 7206 Igis Tel.: 079 438 22 28 E-Mail: bonanomi@alpingeologie.ch

Projekt: Detaillierte Schutzzonen Wasserversorgung Fraktion Mastrils Gemeinde Landquart

Einzäunungs- / Fassungsplan der Quellen Almeind

Massstab:	1 : 500
Bericht:	6312
Datum:	20.04.2018
Plangrösse:	A4
Anhang:	3.6.3

Zusammenstellung der Wasserproben der WV Landquart - Fraktion Mastrils

Datum der Probenahme	Ort der Probe	Temp. Wasser °C	Temp. Luft °C	AMK Quelle KBE / ml	AMK Netz KBE / ml	E. coli KBE / ml	Entero-kokken KBE / ml	Gesamthärte fH°	Säure-verbrauch fH°	Resthärte fH°	Bicarbonat HCO3- mg/l	Chlorid Cl- mg/l	Nitrat NO3- mg/l	Sulfat SO42- mg/l	Ammonium NH4+ mg/l	Magnesium Mg2+ mg/l	Calcium Ca2+ mg/l	TOC C mg/l	Probe Prüfung
				Bakteriologische Prüfung				Chemische Prüfungen (müssen 1- mal pro Jahr ausgewertet werden)											
03.09.2013	Weisstannwald	8.8	10.0					21.50	20.2	1.280	247.0	nn	1.6	19.1	nn	7.030	74.5	0.360	i. O.
21.10.2013		7.5	9.0	15		nn	nn												i. O.
06.05.2014		6.4	11.0	19		nn	nn												i. O.
09.09.2014		7.6	15.0					24.80	20.8	3.960	254.0	nn	2.5	14.3	nn	5.920	89.5	0.325	i. O.
29.10.2015				26.0		nn	nn												i. O.
07.09.2016								21.70			239.0	nn	11.0	11.3	nn	5.220	78.5	0.663	i. O.
10.04.2017				nn		nn	nn												i. O.
05.09.2017								21.20	18.0	3.230	220.0	nn	18.2	10.9	nn	5.220	76.5	0.873	i. O.
26.10.2017				20.0		nn	nn												i. O.
14.03.2018		5.3						17.50	15.5	2.020	189.0	nn	19.4	8.5	nn	4.010	63.3	1.740	n. i. O.
03.09.2013	Schlüechtli	8.7	10.0					20.20	19.6	0.648	239.0	nn	2.4	19.5	0.021	3.610	75.2	0.590	i. O.
21.10.2013		8.0	9.0	82		nn	nn												i. O.
06.05.2014		7.2	11.0	23		2	nn												n. i. O.
09.09.2014		8.2	15.0					22.80	20.1	2.720	245.0	nn	2.4	16.8	nn	1.100	89.7	0.642	i. O.
29.10.2014				53		3	nn												n. i. O.
27.10.2015				nn		nn	nn												i. O.
10.04.2017				10		nn	nn	Neufassung 2016/17											i. O.
05.09.2017								23.30	19.2	4.130	234.0	nn	17.3	11.1	nn	3.610	87.5	1.470	n. i. O.
26.10.2017				13		nn	nn												i. O.
14.03.2018		4.0						18.30	16.5	1.750	201.0	nn	18.8	8.3	nn	2.810	68.5	1.310	n. i. O.
03.09.2013	Spiger-Weg	9.6	10.0					21.60	20.5	1.110	250.0	nn	3.0	14.4	nn	4.720	78.8	0.330	i. O.
21.10.2013		9.0	9.0	55		1	nn												n. i. O.
06.05.2014		9.0	11.0	9		nn	nn												i. O.
09.09.2014		8.3	15.0					24.80	22.70	21.14	277.00	nn	2.80	11.60	nn	1.41	97.20	0.43	i. O.
29.10.2014				48		5	nn												n. i. O.
14.04.2015				8		nn	nn												i. O.
27.10.2015				10		2	nn												n. i. O.
07.09.2016								23.60			272.00	nn	2.50	10.40	nn	4.72	86.70	0.54	i. O.
10.04.2017				12		nn	nn	Neufassung 2016/17											i. O.
05.09.2017								25.80	22.40	3.45	273.00	nn	6.40	7.70	nn	3.92	97.10	1.03	n. i. O.
26.10.2017				18		nn	nn												i. O.
14.03.2018		7.6						21.50	20.60	0.87	251.00	nn	8.50	6.70	nn	3.21	80.70	0.69	i. O.

Datum der Probenahme	Ort der Probe	Temp. Wasser °C	Temp. Luft °C	AMK Quelle KBE / ml	AMK Netz KBE / ml	E. coli KBE / ml	Entero-kokken KBE / ml	Gesamthärte fH°	Säure-verbrauch fH°	Resthärte fH°	Bicarbonat HCO3- mg/l	Chlorid Cl- mg/l	Nitrat NO3- mg/l	Sulfat SO42- mg/l	Ammonium NH4+ mg/l	Magnesium Mg2+ mg/l	Calcium Ca2+ mg/l	TOC C mg/l	Probe Prüfung
03.09.2013	Valsrank	9.5	10.0					24.00	22.4	1.590	273.0	nn	4.2	17.3	nn	3.420	90.5	0.830	i. O.
21.10.2013		9.0	12.0	24		nn	nn												i. O.
06.05.2014		9.2	11.0	14		nn	nn												i. O.
09.09.2014		8.7	15.0					30.30	25.8	4.480	315.0	3.1	7.2	13.4	nn	1.310	119.0	1.330	n. i. O.
10.10.2014																		1.070	n. i. O.
29.10.2014				11		nn	nn												i. O.
14.04.2015				nn		nn	nn	Neufassung 2016/17											i. O.
09.09.2015								24.40			290.0	1.8	8.2	20.5	nn	4.020	99.3	0.8	i. O.
27.10.2015				16		nn	nn												i. O.
12.04.2016				nn		nn	nn												i. O.
07.09.2016								26.02			298.0	nn	3.6	12.2	nn	3.520	98.5	1.1	n. i. O.
05.10.2016				10		nn	nn												i. O.
10.04.2017				10		nn	nn												i. O.
05.09.2017								26.50	23.6	2.910	288.0	nn	5.5	10.3	nn	3.820	100.0	1.7	n. i. O.
26.10.2017				nn		nn	nn												i. O.
14.03.2018		8						22.30	21.1	1.230	258.0	nn	8.8	8.4	nn	3.110	84.4	1.2	n. i. O.
03.09.2013	Sprützbuch	9.4	10.0					23.70	21.0	2.670	256.0	nn	4.4	28.7	nn	8.330	81.1	0.450	i. O.
21.10.2013		9.0	9.0	3		nn	nn												i. O.
06.05.2014		8.0	11.0	nn		nn	nn												i. O.
09.09.2014		9.6	15.0					28.30	22.2	6.150	271.0	nn	8.1	28.0	nn	8.540	99.5	0.570	i. O.
09.09.2015								24.80			267.0	nn	4.4	30.8	nn	8.740	85.0	0.400	i. O.
27.10.2015				nn		nn	nn												i. O.
12.04.2016				nn		nn	nn												i. O.
05.10.2016				nn		nn	nn												i. O.
10.04.2017				72		nn	nn	Neufassung 2016/17											i. O.
07.09.2016								24.90			268.0	nn	3.0	26.9	nn	8.240	86.2	0.586	i. O.
05.09.2017								30.10	24.9	5.170	304.0	nn	7.7	31.5	nn	9.350	105.0	1.260	n. i. O.
26.10.2017				nn		nn	1												n. i. O.
14.03.2018		5.5						24.05	21.6	2.450	264.0	nn	7.4	24.1	nn	7.230	84.5	0.823	i. O.
21.10.2013	Almeind	9.3	9.0	15		nn	1												n. i. O.
03.09.2014		10.5	18.0					23.60	20.5	3.140	250.0	nn	4.9	33.1	nn	10.400	77.5	0.460	i. O.
09.09.2015								24.50			259.0	nn	4.9	33.3	nn	10.900	80.1	0.340	i. O.
27.10.2015				10		1	nn												n. i. O.
12.04.2016				10		nn	nn												i. O.
07.09.2016								24.60			261.0	nn	3.8	28.6	nn	10.800	80.5	0.464	i. O.
10.04.2017				74		nn	nn	Neufassung 2016/17											i. O.
05.09.2017								24.90	21.1	3.790	258.0	nn	5.0	34.4	nn	11.300	81.0	0.820	i. O.
26.10.2017				10		nn	nn												i. O.
14.03.2018		6.8						24.40	21.7	2.710	265.0	nn	8.4	26.6	nn	10.500	80.4	0.613	i. O.
	Netzproben																		

Datum der Probenahme	Ort der Probe	Temp. Wasser °C	Temp. Luft °C	AMK Quelle KBE / ml	AMK Netz KBE / ml	E. coli KBE / ml	Entero-kokken KBE / ml	Gesamthärte fH°	Säure-verbrauch fH°	Resthärte fH°	Bicarbonat HCO3- mg/l	Chlorid Cl- mg/l	Nitrat NO3- mg/l	Sulfat SO42- mg/l	Ammonium NH4+ mg/l	Magnesium Mg2+ mg/l	Calcium Ca2+ mg/l	TOC C mg/l	Probe Prüfung
14.03.2018	DRS-Dalavo	5.7						20.80	19.7	1.070	240.0	nn	10.0	7.9	nn	3.410	77.6	0.851	i. O.
14.03.2018	Rösli-Brunnen	6.7						24.00	21.4	2.570	261.0	nn	8.3	24.5	nn	8.130	82.7	0.722	i. O.
Mittelwert TOC alle Quellen																		0.807	i. O.

Erklärung der Messwerte siehe nächste Seite!

Datum der Probenahme	Ort der Probe	Temp. Wasser °C	Temp. Luft °C	AMK Quelle KBE / ml	AMK Netz KBE / ml	E. coli KBE / ml	Entero-kokken KBE / ml	Gesamthärte fH°	Säure-verbrauch fH°	Resthärte fH°	Bicarbonat HCO3- mg/l	Chlorid Cl- mg/l	Nitrat NO3- mg/l	Sulfat SO42- mg/l	Ammonium NH4+ mg/l	Magnesium Mg2+ mg/l	Calcium Ca2+ mg/l	TOC C mg/l	Probe Prüfung

Bemerkungen:

k. M.	keine Messung
nn	nicht nachweisbar
fH°	französische Härtegrade
TOC	Totaler organischer Kohlenstoff
AMK	Aerobe mesophile Keime

Anforderungen an das Trinkwasser 1):

an der Quelle	Aerobe mesophile Keime	< 100 / ml
	Escherichia coli	nn / 100 ml
	Enterokokken	nn / 100 ml
im Verteilernetz	Aerobe mesophile Keime	< 300 / ml
	Escherichia coli	nn / 100 ml
	Enterokokken	nn / 100 ml

Nitrat	< 40 mg / l
Sulfat	< 200 mg / l
Ammonium	< 0.1 mg / l

Prüfung i. O. — **Die Proben entsprachen am Tage der Probenahme den hygienisch-mikrobiologischen und chemischen Anforderungen an Trinkwasser. Proben durch Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit Graubünden erstellt.**

Prüfung n. i. O. — **Die Proben entsprachen am Tage der Probenahme NICHT den hygienisch-mikrobiologischen und chemischen Anforderungen an Trinkwasser. Proben durch Amt für Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit Graubünden erstellt.**

Härtetabelle:

Sehr weiches Wasser:	0 bis 7 franz. Härtegrade
Weiches Wasser:	7 bis 15 franz. Härtegrade
Mittelhartes Wasser:	15 bis 25 franz. Härtegrade
Zieml. hartes Wasser:	25 bis 32 franz. Härtegrade
Hartes Wasser:	32 bis 42 franz. Härtegrade
Sehr hartes Wasser:	über 42 franz. Härtegrade

Kommentar:

1): Gemäss Gewässerschutzverordnung (SR 814.201, GSchV)
oder gemäss Verordnung des EDI in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen (SR 817.022.11, TBDV)

Quellschutzzonen der Quellen der Gemeinde Landquart - Fraktion Mastrils

PARZELLENLISTE

Quelle	Schutzzone	Parzellen Nr	Besitzer Name	Strasse/Hausnummer	PLZ	Ort
Weisstannwald	S1	3396	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3398	Seraina Gabathuler-Christoffel	Rupplis 2	9478	Azmoos
	S2	3396	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3397	Christian Winkler	Feldeggweg 12	7303	Mastrils
		3398	Seraina Gabathuler-Christoffel	Rupplis 2	9478	Azmoos
		3399	Jörg Bäder	Lindenstrasse 7	7303	Mastrils
	S3	3392	Johann Winkler	Feldeggstrasse 9	7303	Mastrils
		3393	1/2 Urs Philipp	Oberes Gässli 2	7303	Mastrils
			1/2 Martin Philipp	Bergstrasse 20	7303	Mastrils
		3394	Anna Krättli	Ganda 193	7302	Landquart
		3396	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3397	Christian Winkler	Feldeggweg 12	7303	Mastrils
		3398	Seraina Gabathuler-Christoffel	Rupplis 2	9478	Azmoos
		3399	Jörg Bäder	Lindenstrasse 7	7303	Mastrils
Spiger-Weg	S1	3354	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3436	Rosa Kaiser-Winkler	Feldeggqwg 7	7303	Mastrils
	S2	3354	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3379	Anton Boner	Mostgasse 9	7208	Malans
		3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3436	Rosa Kaiser-Winkler	Feldeggqwg 7	7303	Mastrils
	S3	3354	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3364	Cäcilia Ludwig	Bergstrasse 48	7303	Matrils
		3367	Urs Wullschleger	Dammstrasse A	7302	Landquart
		3379	Anton Boner	Mostgasse 9	7208	Malans
		3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3436	Rosa Kaiser-Winkler	Feldeggqwg 7	7303	Mastrils
Sprützbuch	S1	3431	Rosa Kaiser-Winkler	Feldeggqwg 7	7303	Mastrils
	S2	3413	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
	S3	3365	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3413	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis

Quelle	Schutzzone	Parzellen Nr	Besitzer Name	Strasse/Hausnummer	PLZ	Ort
Schlüechtli	S1	3383	Walter Gadient	Hohlgasse 8	5200	Brugg
		3384	Jakob Stock	Bergstrasse 10	7303	Mastrils
		3385	Robert Gadient	Bergstrasse 33	7303	Mastrils
	S2	3376	Gemeinde Landquart	Postfach 16	7207	Igis
		3383	Walter Gadient	Hohlgasse 8	5200	Brugg
		3384	Jakob Stock	Bergstrasse 10	7303	Mastrils
		3385	Robert Gadient	Bergstrasse 33	7303	Mastrils
		3386	Jörg Bäder	Lindenstrasse 7	7303	Mastrils
		3388	Jörg Bäder	Lindenstrasse 7	7303	Mastrils
		3396	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3397	Christian Winkler	Feldeggweg 12	7303	Mastrils
		3398	Seraina Gabathuler-Christoffel	Rupplis 2	9478	Azmoos
	S3	3375	Erbengemeinschaft Johann Göpfert			
			Christian Göpfert	Baltschinweg 1	7204	Untervaz
			Hans Göpfert	Dammstrasse B	7302	Landquart
			Nelly Gurt	Töbeli 17	7204	Untervaz
			Elsbeth Nigg	Töbeli 6	7204	Untervaz
			Margrith Stöckler	Töbeli 15	7204	Untervaz
		3376	Gemeinde Landquart	Postfach 16	7207	Igis
		3383	Walter Gadient	Hohlgasse 8	5200	Brugg
		3384	Jakob Stock	Bergstrasse 10	7303	Mastrils
		3385	Robert Gadient	Bergstrasse 33	7303	Mastrils
		3386	Jörg Bäder	Lindenstrasse 7	7303	Mastrils
		3388	Jörg Bäder	Lindenstrasse 7	7303	Mastrils
		3392	Johann Winkler	Feldeggstrasse 9	7303	Mastrils
			1/2 Urs Philipp	Oberes Gässli 2	7303	Mastrils
		3393	1/2 Martin Philipp	Bergstrasse 20	7303	Mastrils
		3396	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3397	Christian Winkler	Feldeggweg 12	7303	Mastrils
		3398	Seraina Gabathuler-Christoffel	Rupplis 2	9478	Azmoos
		3399	Jörg Bäder	Lindenstrasse 7	7303	Mastrils

Quelle	Schutzzone	Parzellen	Besitzer			
		Nr	Name	Strasse/Hausnummer	PLZ	Ort
Valsrank	S1	3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7302	Landquart
	S2	3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7302	Landquart
	S3	3362	Ursula+Robert Sala je 1/2	Grubenstrasse 17	8200	Schaffhausen
		3363	1/2 Urs Philipp 1/2 Martin Philipp	Oberes Gässli 2 Bergstrasse 20	7303 7303	Mastrils Mastrils
		3364	Cäcilia Ludwig	Bergstrasse 48	7303	Matrils
		3365	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3413	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3431	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7302	Landquart
Almeind	S1	3413	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
	S2	3413	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
	S3	3365	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis
		3413	Gemeinde Landquart	Postfach 15	7206	Igis

Gefahrenliste

Anhang 6.1

Einzugsgebiet Quelle Weisstannwald

GEFAHRENELEMENTE	Zustand, Bemerkung	Element vorhanden		mögliche Gefahr	
		ja	nein	ja	nein
Schutzzonenausscheidung		x			x
NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN					
Überdeckung/Gelände	Wald, Fels	x			x
Schutzdecke/Abdichtung	hoch	x			x
Durchlässigkeit	gering bis lokal hoch	x			x
Lawinen			x		x
Erdbeben		x			x
Rutschungen, Erdruck			x		x
Oberflächenwasser			x		x
Hochwasser, Murgänge			x		x
Pflanzen	Bäume	x			x
faulendes Fallholz			x	x	x
Tiere			x		x
Umzäunung			x	x	
MENSCHLICHE EINFLÜSSE					
Verkehr-Industrieunfälle			x		x
Skianlagen			x		x
Pistenfahrzeuge			x		x
Explosionen			x		x
militärische Übungen			x		x
mangelnder Unterhalt	an Bewuchs, Abdichtungen Drainagen		x		x
Grundwassernutzung	Wärmenutzung, Absenkungen		x		x
LAND- / FORSTWIRT. NUTZUNG					
Düngung			x		x
Pflanzenschutzmittel			x		x
Acker-/Gemüse-/Obstbau			x		x
Weidland	randlich zur Zone S3	x		(x)	
Tierhaltung			x		x
Bewässerung			x		x
Miststöcke/Güllengruben			x		x
Silos, Siloballenlager			x		x
Rodungen		x		x	
BESIEDLUNG IN SCHUTZZONEN					
Wohnbauten	Ställe > 400-500m (horizontal) weiter oben auf geringdurchlässiger Moräne	x			x
Restaurationsbetriebe, Hotels			x		x
Campingplätze			x		x
Sportanlagen			x		x
Gewerbe-/ Industrieanlagen			x		x
Kiesgruben			x		x
Tankanlagen			x		x
Lager wassergefährdender Flüssigkeiten			x		x
Lagerplätze, Umschlagplätze			x		x
Deponien			x		x
VERKEHR					
Strassen			x		x
Parkplätze			x		x
Wege			x		x
Bahnanlagen			x		x
Flugplätze, Flugpisten			x		x
VER-/ENTSORGUNGSANLAGEN					
Kanalisationsleitungen und- Schächte			x		x
Kläranlagen, Klärgruben			x		x
Versickerungsanlagen			x		x
Öl-/Gasleitungen			x		x

Gefahrenliste

Anhang 6.2

Einzugsgebiet Quelle Schlüechtli

GEFAHRENELEMENTE	Zustand, Bemerkung	Element vorhanden		mögliche Gefahr	
		ja	nein	ja	nein
Schutzzonenausscheidung		x			x
NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN					
Überdeckung/Gelände	Wald, Fels	x			x
Schutzdecke/Abdichtung	hoch	x			x
Durchlässigkeit	gering bis lokal hoch	x			x
Lawinen			x		x
Erdbeben		x			x
Rutschungen, Erdruck			x		x
Oberflächenwasser		x	x		x
Hochwasser, Murgänge			x		x
Pflanzen	Bäume	x			x
faulendes Fallholz					
Tiere			x		x
Umzäunung			x	x	
MENSCHLICHE EINFLÜSSE					
Verkehr-Industrieunfälle			x		x
Skianlagen			x		x
Pistenfahrzeuge			x		x
Explosionen			x		x
militärische Übungen			x		x
mangelnder Unterhalt	an Bewuchs, Abdichtungen Drainagen		x		x
Grundwassernutzung	Wärmenutzung, Absenkungen		x		x
LAND- / FORSTWIRT. NUTZUNG					
Düngung			x		x
Pflanzenschutzmittel			x		x
Acker-/Gemüse-/Obstbau			x		x
Weidland	randlich Zone S3	x		(x)	
Tierhaltung			x		x
Bewässerung			x		x
Miststöcke/Güllengruben			x		x
Silos, Siloballenlager			x		x
Rodungen		x		x	
BESIEDLUNG IN SCHUTZZONEN					
Wohnbauten			x		x
Restaurationsbetriebe, Hotels			x		x
Campingplätze			x		x
Sportanlagen			x		x
Gewerbe-/ Industrieanlagen			x		x
Kiesgruben			x		x
Tankanlagen			x		x
Lager wassergefährdender Flüssigkeiten			x		x
Lagerplätze, Umschlagplätze			x		x
Deponien			x		x
VERKEHR					
Strassen			x		x
Parkplätze			x		x
Wege			x		x
Bahnanlagen			x		x
Flugplätze, Flugpisten			x		x
VER-/ENTSORGUNGSANLAGEN					
Kanalisationsleitungen und- Schächte			x		x
Kläranlagen, Klärgruben			x		x
Versickerungsanlagen			x		x
Öl-/Gasleitungen			x		x

Gefahrenliste

Anhang 6.3

Einzugsgebiet Quelle Spiger-Weg

GEFAHRENELEMENTE	Zustand, Bemerkung	Element vorhanden		mögliche Gefahr	
		ja	nein	ja	nein
Schutzzonenausscheidung		x			x
NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN					
Überdeckung/Gelände	Wald, Fels	x			x
Schutzdecke/Abdichtung	hoch	x			x
Durchlässigkeit	Lockergesteinsdecke gering, Fels mässig bis hoch	x		x	
Lawinen			x		x
Erdbeben		x			x
Rutschungen, Erdruck			x		x
Oberflächenwasser	Oberflächenwasserzufluss im unmittelbaren Fassungsbereich/Karst	x		x	
Hochwasser, Murgänge			x		x
Pflanzen		x			x
faulendes Fallholz			x		x
Tiere			x		x
Umzäunung			x	x	
MENSCHLICHE EINFLÜSSE					
Verkehr-Industrieunfälle	Güterstrasse in S2+3, Wanderweg in S1	x		x	
Skianlagen			x		x
Pistenfahrzeuge			x		x
Explosionen			x		x
militärische Übungen			x		x
mangelnder Unterhalt			x		x
Grundwassernutzung			x		x
LAND- / FORSTWIRT. NUTZUNG					
Düngung			x		x
Pflanzenschutzmittel			x		x
Acker-/Gemüse-/Obstbau			x		x
Weidland	Valzauda-Matteli	x		x	
Tierhaltung			x		x
Bewässerung			x		x
Miststöcke/Güllengruben	Valzauda	x		x	
Tränkebrunnen	Valzauda	x		x	
Silos, Siloballenlager			x		x
Rodungen		x		x	
BESIEDLUNG IN SCHUTZZONEN					
Wohnbauten	Ställe und Maiensäss Matteli-Valzauda	x		x	
Restaurationsbetriebe, Hotels			x		x
Campingplätze			x		x
Sportanlagen			x		x
Gewerbe-/ Industrieanlagen			x		x
Kiesgruben			x		x
Tankanlagen			x		x
Lager wassergefährdender Flüssigkeiten			x		x
Lagerplätze, Umschlagplätze			x		x
Deponien			x		x
VERKEHR					
Strassen	Meliorationsstrasse, Wanderweg in S1	x		x	
Parkplätze			x		x
Wege			x		x
Bahnanlagen			x		x
Flugplätze, Flugpisten			x		x
VER-/ENTSORGUNGSANLAGEN					
Kanalisationsleitungen und- Schächte			x		x
Kläranlagen, Klärgruben	Abwassergrube betoniert; Maiensässhütten Valzauda	x		x	x
Versickerungsanlagen			x		x
Öl-/Gasleitungen			x		x

Gefahrenliste

Einzugsgebiet Quelle Valsrank

GEFAHRENELEMENTE	Zustand, Bemerkung	Element vorhanden ja	nein	mögliche Gefahr ja	nein
Schutzzonenausscheidung		x			x
NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN					
Überdeckung/Gelände	Wald, Bergsturz, Fels	x			x
Schutzdecke/Abdichtung	mittel bis hoch	x			x
Durchlässigkeit	Lockergesteinsdecke mässig gut, Fels mässig bis hoch	x		x	
Lawinen			x		x
Erdbeben		x			x
Rutschungen, Erdruck			x		x
Oberflächenwasser			x		x
Hochwasser, Murgänge			x		x
Pflanzen		x			x
faulendes Fallholz			x		x
Tiere			x		x
Umzäunung			x	x	
MENSCHLICHE EINFLÜSSE					
Verkehr-Industrieunfälle			x		x
Skianlagen			x		x
Pistenfahrzeuge			x		x
Explosionen			x		x
militärische Übungen			x		x
mangelnder Unterhalt	an Bewuchs, Abdichtungen Drainagen		x		x
Grundwassernutzung	Wärmenutzung, Absenkungen		x		x
LAND- / FORSTWIRT. NUTZUNG					
Düngung			x		x
Pflanzenschutzmittel			x		x
Acker-/Gemüse-/Obstbau			x		x
Weidland	Valzauda, Matteli, Spieg	x		x	
Tierhaltung			x		x
Bewässerung			x		x
Miststöcke/Güllengruben			x		x
Silos, Siloballenlager			x		x
Rodungen		x		x	
BESIEDLUNG IN SCHUTZZONEN					
Wohnbauten	Ställe > 500m (horizontal) weiter oben auf geringdurchlässiger Moräne	x			x
Restaurationsbetriebe, Hotels			x		x
Campingplätze			x		x
Sportanlagen			x		x
Gewerbe-/ Industrieanlagen			x		x
Kiesgruben			x		x
Tankanlagen			x		x
Lager wassergefährdender Flüssigkeiten			x		x
Lagerplätze, Umschlagplätze			x		x
Deponien			x		x
VERKEHR					
Strassen	Alte Strasse mit Schlagbaum gesperrt	x			x
Parkplätze			x		x
Wege			x		x
Bahnanlagen			x		x
Flugplätze, Flugpisten			x		x
VER-/ENTSORGUNGSANLAGEN					
Kanalisationsleitungen und- Schächte			x		x
Kläranlagen, Klärgruben			x		x
Versickerungsanlagen			x		x
Öl-/Gasleitungen			x		x

Gefahrenliste
Einzugsgebiet Quelle Sprützbuch

GEFAHRENELEMENTE	Zustand, Bemerkung	Element vorhanden		mögliche Gefahr	
		ja	nein	ja	nein
Schutzzonenausscheidung		x			x
NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN					
Überdeckung/Gelände	Wald, Fels	x			x
Schutzdecke/Abdichtung	hoch	x			x
Durchlässigkeit	Lockergesteinsdecke mässig gut, Fels mässig bis hoch	x		x	
Lawinen			x		x
Erdbeben		x			x
Rutschungen, Erdruck		x			x
Oberflächenwasser			x		x
Hochwasser, Murgänge		x			x
Pflanzen		x			x
faulendes Fallholz			x		
Tiere			x		x
Umzäunung			x	x	
MENSCHLICHE EINFLÜSSE					
Verkehr-Industrieunfälle			x		x
Skianlagen			x		x
Pistenfahrzeuge			x		x
Explosionen			x		x
militärische Übungen			x		x
mangelnder Unterhalt	an Bewuchs, Abdichtungen Drainagen		x		x
Grundwassernutzung	Wärmenutzung, Absenkungen		x		x
LAND- / FORSTWIRT. NUTZUNG					
Düngung			x		x
Pflanzenschutzmittel			x		x
Acker-/Gemüse-/Obstbau			x		x
Weidland	Spieg	x		(x)	
Tierhaltung			x		x
Bewässerung			x		x
Miststöcke/Güllengruben			x		x
Silos, Siloballenlager			x		x
Rodungen		x		x	
BESIEDLUNG IN SCHUTZZONEN					
Wohnbauten	Ställe > 500m (horizontal) weiter oben auf geringdurchlässiger Moräne	x			x
Restaurationsbetriebe, Hotels			x		x
Campingplätze			x		x
Sportanlagen			x		x
Gewerbe-/ Industrieanlagen			x		x
Kiesgruben			x		x
Tankanlagen			x		x
Lager wassergefährdender Flüssigkeiten			x		x
Lagerplätze, Umschlagplätze			x		x
Deponien			x		x
VERKEHR					
Strassen	Alte Waldstrasse mit Schlagbaum gesperrt	x			x
Parkplätze			x		x
Wege			x		x
Bahnanlagen			x		x
Flugplätze, Flugpisten			x		x
VER-/ENTSORGUNGSANLAGEN					
Kanalisationsleitungen und- Schächte			x		x
Kläranlagen, Klärgruben			x		x
Versickerungsanlagen			x		x
Öl-/Gasleitungen			x		x

Gefahrenliste

Einzugsgebiet Quelle Almeind

GEFAHRENELEMENTE	Zustand, Bemerkung	Element vorhanden		mögliche Gefahr	
		ja	nein	ja	nein
Schutzzonenausscheidung		x			x
NATÜRLICHE GEGEBENHEITEN					
Überdeckung/Gelände	Wald, Fels	x			x
Schutzdecke/Abdichtung	hoch	x			x
Durchlässigkeit	Lockergesteinsdecke mässig gut, Fels mässig bis hoch	x		x	
Lawinen			x		x
Erdbeben		x			x
Rutschungen, Erdruck		x			x
Oberflächenwasser			x		x
Hochwasser, Murgänge		x			
Pflanzen		x			x
faulendes Fallholz			x		x
Tiere			x		x
Umzäunung			x	x	
MENSCHLICHE EINFLÜSSE					
Verkehr-Industrieunfälle			x		x
Skianlagen			x		x
Pistenfahrzeuge			x		x
Explosionen			x		x
militärische Übungen			x		x
mangelnder Unterhalt	an Bewuchs, Abdichtungen Drainagen		x		x
Grundwassernutzung	Wärmenutzung, Absenkungen		x		x
LAND- / FORSTWIRT. NUTZUNG					
Düngung			x		x
Pflanzenschutzmittel			x		x
Acker-/Gemüse-/Obstbau			x		x
Weidland	Spieg	x		(x)	
Tierhaltung			x		x
Bewässerung			x		x
Miststöcke/Güllengruben			x		x
Silos, Siloballenlager			x		x
Rodungen		x		x	
BESIEDLUNG IN SCHUTZZONEN					
Wohnbauten	Ställe > 500m (horizontal) weiter oben auf geringdurchlässiger Moräne	x			x
Restaurationsbetriebe, Hotels			x		x
Campingplätze			x		x
Sportanlagen			x		x
Gewerbe-/ Industrieanlagen			x		x
Kiesgruben			x		x
Tankanlagen			x		x
Lager wassergefährdender Flüssigkeiten			x		x
Lagerplätze, Umschlagplätze			x		x
Deponien			x		x
VERKEHR					
Strassen	Alte Waldstrasse mit Schlagbaum gesperrt	x			x
Parkplätze			x		x
Wege			x		x
Bahnanlagen			x		x
Flugplätze, Flugpisten			x		x
VER-/ENTSORGUNGSANLAGEN					
Kanalisationsleitungen und- Schächte			x		x
Kläranlagen, Klärgruben			x		x
Versickerungsanlagen			x		x
Öl-/Gasleitungen			x		x

SCHUTZZONENREGLEMENT

für die Quellfassungen Weisstannwald, Schlüechtli, Spiger-Weg, Valsrank, Sprützbuch und Almeind in der Gemeinde Landquart [1]

Gestützt auf Art. 20 Abs. 1 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991 sowie Art. 24 des Einführungsgesetzes zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Kantonales Gewässerschutzgesetz, KGSchG) vom 8. Juni 1997 erlässt der Vorstand der Gemeinde Landquart folgendes Schutzzonenreglement:

1 Allgemeine Bestimmungen

Art. 1 Zweck und Geltungsbereich

[1] Dieses Reglement legt die zum Schutz des als Trinkwasser genutzten Grundwassers erforderlichen Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen fest.

[2] Das Reglement gilt für die in den Schutzzonenplänen Weisstannwald und Schlüechtli / Spiger-Weg / Valsrank, Sprützbuch und Almeind vom 31.05.2018 Massstab 1:5‘000 / 1:1'000 / 1:500, bezeichneten Gebiete.

[3] Die Grundwasserschutzzone (Zone S) ist unterteilt in[2]:

- Fassungsbereich Zone S1
- Engere Schutzzone Zone S2
- Weitere Schutzzone Zone S3

[4] Grundwasserschutzzonen dienen dazu, Grundwasser- und Quellfassungen sowie das Grundwasser unmittelbar vor seiner Nutzung als Trinkwasser vor qualitativen und quantitativen Beeinträchtigungen zu schützen[3].

[5] Grundlage für die Schutzzonen für die Quellfassungen Weisstannwald, Schlüechtli, Spiger-Weg, Valsrank, Sprützbuch und Almeind ist der Hydrogeologische Bericht der der Firma Bonanomi AG Geologische Beratungen vom 31.05.2018.

[6] Die in diesem Reglement verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich auf Personen beiderlei Geschlechts.

Art. 2 Gesetzliche Grundlagen, Vollzugshilfen und Normen

[1] Anhang 1 enthält die massgebenden gesetzlichen Grundlagen des Bundes und des Kantons, welche Grundwasserschutzzonen und Trinkwasser betreffen. Verbindlich sind die jeweils aktuellen Vorschriften.

[2] Bei der Anwendung des Reglements ist die Wegleitung des Bundesamts für Umwelt betreffend Grundwasserschutz[4] zu berücksichtigen, ebenso die weiteren im Anhang 1 erwähnten Vollzugshilfen und Normen.

Art. 3 Zuständigkeit für den Vollzug

[1] Der Gemeindevorstand ist zuständig für den Vollzug des Reglements, sofern das übergeordnete Recht keine andere Behörde für zuständig erklärt[5]. Wenn eine konkrete Gefahr für das Grundwasser besteht, kann er Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen anordnen, die in diesem Reglement nicht ausdrücklich vorgesehen sind.

[2] Die Erstellung und die Änderung von Bauten und Anlagen aller Art (Hoch- und Tiefbauten, Abwas-seranlagen, Verkehrsanlagen, Sportanlagen, Anlagen zur Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten, Baumschulen, Terrainveränderungen, Materialablagerungen, Deponien usw.) sowie Grabungen, Erdbewegungen und ähnliche Arbeiten bedürfen einer kantonalen gewässerschutzrechtlichen Bewilligung, wenn sie Gewässer gefährden können[6]. Diese Bewilligung wird von der kantonalen Fachstelle für Gewässerschutz (Fachstelle)[7] erteilt[8], sofern das übergeordnete Recht keine andere Behörde für zuständig erklärt[9].

[3] Vorhaben gemäss Absatz 2 sind über die Gemeinde der Fachstelle zu unterbreiten[10]. Diese entscheidet, ob eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung erforderlich ist.

Art. 4 Überwachung der Einhaltung der Schutzzonenvorschriften

Der Brunnenmeister überwacht die Einhaltung der Schutzzonenvorschriften und meldet Verstösse dagegen unverzüglich dem Gemeindevorstand, welcher die erforderlichen Massnahmen trifft.

Art. 5 Überwachung der Qualität des Trinkwassers

Die Wasserqualität ist im Rahmen der Selbstkontrolle regelmässig untersuchen zu lassen. Der Untersuchungsumfang richtet sich nach der Lebensmittelgesetzgebung[11], der Gewässerschutzverordnung[12] sowie den Richtlinien des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW)[13].

Art. 6 Informationspflicht

Die Eigentümer von Grundstücken in den Grundwasserschutzzonen S1, S2 und S3 sind verpflichtet, Pächter, Mieter und Nutzniesser sowie andere Personen und Unternehmen, die auf den Grundstücken Arbeiten ausführen, über die Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen zu informieren.

2 Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen

Art. 7 Grundsatz

[1] Bauten und Anlagen sowie Nutzungen, von denen eine Gefahr für das als Trinkwasser gefasste Grundwasser ausgeht, sind nicht zulässig.

[2] Die Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen gelten für neue Bauten und Anlagen sowie für bestehende Bauten und Anlagen, wenn diese wesentlich geändert werden.

[3] Mängel an Bauten und Anlagen, die das Grundwasser konkret gefährden, sind vom Inhaber der Baute oder Anlage unverzüglich zu beheben.

[4] Bei Bauarbeiten in den Grundwasserschutzzonen sind die besonderen Schutzmassnahmen gemäss dem Merkblatt der kantonalen Fachstelle für Gewässerschutz betreffend Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen zu treffen[14].

2.1 Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen in der Zone S3

Art. 8 Bauten und Anlagen

[1] Neue Bauten und Anlagen sind grundsätzlich zulässig.

[2] Nicht zulässig sind industrielle und gewerbliche Hochbauten und Anlagen, von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgeht[15]. Über die Zulässigkeit von anderen Bauten und Anlagen, von denen eine Gefahr für das Grundwasser ausgehen kann (wie Seilbahnen, Beschneiungsanlagen, Sportanlagen usw.) sowie die erforderlichen Schutzmassnahmen wird im Einzelfall entschieden.

[3] Landwirtschaftsbetriebe sind nach Möglichkeit ausserhalb der Zone S3 zu erstellen.

[4] Güllengruben und Miststöcke (auf Mistplatte oder direkt über Güllengrube) sind nur in oder neben Ställen gestattet. Die Dichtheit der Behälter muss vor Inbetriebnahme der Anlagen und anschliessend regelmässig alle fünf Jahre gemäss den massgebenden Richtlinien und Normen überprüft werden[16]. Die Prüfprotokolle sind im Anschluss an die Prüfung unaufgefordert der Gemeinde abzuliefern.

[5] Bauten und Anlagen sind über dem höchstmöglichen Grundwasserspiegel zu erstellen, bei Quellen über den wasserführenden Schichten[17].

[6] Der Einbau von Recyclingbaustoffen in loser Form ist grundsätzlich nicht gestattet[18]. Die Verwendung von Recyclingbaustoffen (insbesondere in gebundener Form) bedarf einer Bewilligung der kantonalen Fachstelle für Gewässerschutz. Die Erteilung der Bewilligung richtet sich nach der einschlägigen Richtlinie des Bundes[19].

Art. 9 Abwasseranlagen, Abwasserentsorgung

[1] Abwasseranlagen aller Art (Stapelbehälter, Rohrleitungen inkl. Hausanschlüsse, Kontrollschächte usw.) müssen dicht erstellt und so ausgeführt werden, dass Dichtheitsprüfungen ohne Schwierigkeiten möglich sind[20]. In Gebäuden sind Abwasserleitungen soweit als möglich sichtbar zu führen (z.B. an der Kellerdecke).

[2] Die Dichtheitsprüfung ist nach den massgebenden Richtlinien und Normen[21] vor Inbetriebnahme der Anlage und anschliessend alle fünf Jahre durchzuführen. Die Prüfprotokolle sind im Anschluss an die Prüfung unaufgefordert dem Gemeindevorstand zuzustellen. Der Gemeindevorstand/[andere kommunale Behörde oder Person, angeben welche, z.B. zuständiges Vorstandsmitglied] sorgt für eine koordinierte Kontrolle der Abwasseranlagen in Bauzonen.

[3] Die Versickerung von Abwasser ist nicht zulässig; ausgenommen ist die Versickerung von nicht verschmutztem Regenwasser von Dachflächen, Hauszufahrten, Vorplätzen, privaten

PW-Parkplätzen von Wohnbauten sowie Geh-, Rad- und Flurwegen über eine biologisch aktive (bewachsene) Bodenschicht[22].

4 Das Ausbringen von Klärschlamm, einschliesslich Rückständen aus kleinen Abwasserreinigungsanlagen und aus nichtlandwirtschaftlichen abflusslosen Gruben, ist nicht erlaubt[23].

Art. 10 Strassen und Plätze

1 Der Beginn der Zone S3 ist mit dem Hinweisschild "Wasserschutzgebiet" zu kennzeichnen[24].

2 Strassen, Plätze, Parkplätze sowie land- und forstwirtschaftliche Wege, welche dem allgemeinen Motorfahrzeugverkehr offen stehen oder auf denen regelmässig Fahrzeuge mit wassergefährdenden Flüssigkeiten verkehren, sind mit einem dichten Belag und Randbordüren so zu erstellen, dass alles anfallende Abwasser gesammelt werden kann. Das Abwasser muss aus dem Gebiet der Schutzzonen abgeleitet werden. Die Entwässerung darf nicht über die Schulter erfolgen[25].

3 Bei land- und forstwirtschaftlichen Wegen, welche dem allgemeinen Motorfahrzeugverkehr nicht offen stehen, muss das anfallende Strassenabwasser flächig über die Schulter versickern können. Punktuelle Versickerungen (wie Querabschläge) sind, wo immer technisch möglich, zu vermeiden.

Art. 11 Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten, Erdwärmesonden

1 Die Zulässigkeit von Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten sowie die zu treffenden Massnahmen bei deren Errichtung, Änderung und Betrieb richten sich nach dem Bundesrecht[26]. Freistehende Lagerbehälter mit Heiz- und Dieselöl bis zu einer gewissen Grösse zur Energieversorgung von Gebäuden oder Betrieben für längstens zwei Jahre sind zulässig[27], ebenso die dazugehörigen Rohrleitungen und Abfüllstellen.

2 Erdwärmesonden und andere Anlagen, die Wärme dem Untergrund entziehen oder an den Untergrund abgeben, sind nicht zulässig[28].

Art. 12 Terrainveränderungen und Materialentnahmen

1 Nachteilige Verminderungen der schützenden Überdeckung (Boden und Deckschicht) sind nicht zulässig[29]; ausgenommen sind Aushubarbeiten für schutzzonenkonforme Bauten und Anlagen.

2 Materialentnahmen (wie die Gewinnung von Kies und Sand) sind nicht zulässig[30].

Art. 13 Deponien, Mistzwischenlager, Wasenplätze, Friedhöfe und Lagerplätze

1 Deponien[31], Plätze zum Vergraben von Tierkörpern[32] sowie Friedhöfe (ausgenommen für Urnen-gräber) sind nicht zulässig.

2 Mist-Zwischenlagerungen auf dem Feld (auf ungeschütztem Naturboden) und Kompostmieten (Feldrandkompostierung) sind nicht zulässig. Das Kompostieren in gedeckten Kompostmieten für den privaten Gebrauch ist erlaubt.

[3] Das Ablagern und Zwischenlagern von Stoffen und Gegenständen, welche eine Gefahr für das Grundwasser darstellen (mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz, Recyclingbaustoffe, Siloballen, Abfälle, Kompost usw.), ist ausserhalb geeigneter Anlagen nicht erlaubt.

Art. 14 Land- und forstwirtschaftliche sowie gartenbauliche Nutzung

[1] Die land- und die forstwirtschaftliche sowie die gartenbauliche Nutzung des Bodens sind zulässig, soweit sie nicht durch die folgenden Bestimmungen eingeschränkt werden.

[2] Durch die Wahl der Kulturen und die Wahl angepasster Bewirtschaftungsmethoden muss sichergestellt sein, dass jederzeit ein möglichst grosser Anteil des Bodens bewachsen ist.

[3] Gebiete, in denen der Grundwasserspiegel hoch liegt oder zeitweise oberirdisch Wasser austritt (Vernässungen, Sumpfgebiete), müssen während der Bewirtschaftungsperiode eingezäunt werden. Weidegang ist auf diesen Flächen nicht zulässig.

[4] Das Lagern von Holz ist erlaubt. Wenn gelagertes Holz mit Holzschutzmittel behandelt wird, so muss mit baulichen Massnahmen das Versickern und Abschwemmen der Mittel verhindert werden[33].

[5] Mobile Räude- und Klauenbäder sind nicht erlaubt.

Art. 15 Verwendung von Düngern

1 Für gedüngte Parzellen muss unter Beizug des Landwirtschaftlichen Beratungsdienstes Graubünden ein dem Standort angepasster Düngungsplan gemäss den aktuellen Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau[34] erstellt und dementsprechend gedüngt werden. Eine Kopie des Düngungsplans muss unaufgefordert dem Gemeindevorstand abgeliefert werden.

2 Bei der Verwendung von Düngern sind die Vorschriften des Bundesrechts[35] und die einschlägigen Richtlinien des Bundes[36] einzuhalten.

3 Flüssige Hofdünger und Recyclingdünger dürfen nur ausgebracht werden, wenn ein oberflächliches Abfliessen zur Fassung hin ausgeschlossen ist.

4 In Gebieten, in welchen der Grundwasserspiegel hoch liegt oder in welchen zeitweise oberirdisch Wasser austritt (Sumpfgebiete, vernässte Stellen), ist Düngung nicht erlaubt.

Art. 16 Verwendung von Pflanzenschutz- und Holzschutzmitteln

[1] Die Verwendung von chemischen Pflanzenschutzmitteln richtet sich nach den Vorschriften des Bundesrechts[37].

[2] Bei der Verwendung von Holzschutzmittel sind die bundesrechtlich vorgeschriebenen Massnahmen zu treffen (vgl. Art. 14 Abs. 4)[38].

[3] Pflanzenbehandlungsmittel und Holzschutzmittel sind so sparsam wie möglich einzusetzen. Wenn möglich sollen sie durch Massnahmen ersetzt werden, welche die Umwelt weniger belasten. Bei der Verwendung sind die Hinweise auf der Verpackung sowie das Sicherheitsdatenblatt zu beachten[39].

2.2 Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen in der Zone S2

Art. 17 Grundsatz

In der Zone S2 gelten die Vorschriften für die Zone S3, soweit sie nicht durch die nachfolgenden Bestimmungen verschärft werden.

Art. 18 Bauten und Anlagen

1 Das Erstellen von Bauten und Anlagen aller Art (einschliesslich Abwasseranlagen, Güllengruben, Mistlager, Verkehrsanlagen, Parkplätzen, Garagenvorplätzen usw.) ist nicht zulässig; die kantonale Fachstelle für Gewässerschutz kann aus wichtigen Gründen Ausnahmen gestatten, wenn eine Ge-fährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann[40].

Ergänzung für den Fall, dass die Zone S2 mit einer bereits bestehenden, erschlossenen und weitgehend überbauten Bauzone überlagert ist:

2 In der bestehende Bauzone [Name] können Bauten und Anlagen ausnahmsweise bewilligt werden, wenn alle in Frage kommenden Massnahmen ergriffen werden, die erforderlich sind, um eine Beeinträchtigung der Trinkwassernutzung auszuschliessen (Heizung und Warmwasseraufbereitung ohne Verwendung von Heizöl, Grabungen nur bis maximal Frosttiefe; doppelwandige Abwasserrohre; häufige, regelmässige Kontrolle der Abwasseranlagen usw.).

Art. 19 Abwasseranlagen, Abwasserentsorgung

1 Lässt sich aus gefällstechnischen oder aus anderen zwingenden Gründen nachweislich nicht ver-meiden, Abwasserleitungen durch die Zone S2 zu führen, können sie ausnahmsweise bewilligt werden. In solchen Fällen sind Schutzmassnahmen zu treffen, die Leckverluste sofort erkennen lassen und austretende Flüssigkeiten zurückhalten (z.B. doppelwandige Rohre).

2 Die Versickerung von Abwasser ist nicht zulässig[41].

Art. 20 Strassen

1 Land- und forstwirtschaftliche Wege sind ausnahmsweise zulässig, sofern sie ausschliesslich dem Anliegerverkehr für Land- und Forstwirtschaft sowie den Belangen der Trinkwasserversorgung die-nen. Sie sind mit einem dichten Belag und Randbordüren so zu erstellen, dass alles anfallende Ab-wasser gesammelt und ausserhalb der Schutzzonen entsorgt werden kann.

2 Strassen, welche aus zwingenden Gründen dem allgemeinen Motorfahrzeugverkehr offen stehen müssen, können ausnahmsweise bewilligt werden, wenn es sich nachweislich nicht vermeiden lässt, sie durch die Zone S2 zu führen. Dabei sind alle Vorkehrungen gemäss den Richtlinien betreffend Gewässerschutzmassnahmen beim Strassenbau[42] zu treffen, die erforderlich sind, um eine Beeinträchtigung der Trinkwassernutzung auszuschliessen.

Art. 21 Anlagen mit wassergefährdenden Flüssigkeiten

Zulässig sind einzig freistehende Lagerbehälter mit wassergefährdenden Flüssigkeiten, welche aus-schliesslich der Wasseraufbereitung dienen, sowie die dazu erforderlichen freistehenden Rohrleitungen und Abfüllstellen.

Art. 22 Land- und forstwirtschaftliche sowie gartenbauliche Nutzung

[1] Landwirtschaftliche Intensivkulturen (wie z.B. Obst-, Wein- und Gemüsebau) sowie Familiengartenanlagen (Schrebergärten) sind nicht zulässig. Erlaubt sind Dauergrünland, Weiden und Ackerfläche (inkl. Kunstwiesen), Obstbaumgärten mit Hochstamm-Kulturen und Kleingärten. Es ist ein möglichst hoher Anteil an Dauergrünland anzustreben.

[2] Forstliche Pflanzgärten und Baumschulen sowie Rodungen und Kahlschlag sind nicht zulässig.

Art. 23 Ausbringen von Düngern

Das Ausbringen von flüssigen Hofdüngern (Gülle) und Recyclingdüngern ist nicht zulässig[43]. Als Dünger dürfen Mist, Mineraldünger, feste Dünger und Gründüngung eingesetzt werden.

Art. 24 Verwendung von Pflanzenschutz- und Holzschutzmitteln

[1] Auf und an Gleisanlagen dürfen Pflanzenschutzmittel nicht verwendet werden[44].

[2] Es dürfen nur Pflanzenschutzmittel verwendet werden, die gemäss Bundesamt für Landwirtschaft nicht verboten sind. Das Bundesamt für Landwirtschaft führt ein Verzeichnis der Pflanzenschutzmittel, die in der Schutzzone S2 nicht verwendet werden dürfen[45].

[3] Die Verwendung von Holzschutzmitteln sowie die Lagerung von Holz, das mit Holzschutzmitteln behandelt worden ist, sind verboten[46].

Art. 25 Grabungen und andere Tätigkeiten

Grabungen, welche die schützende Überdeckung (Boden und Deckschicht) nachteilig verändern[47], sowie andere Tätigkeiten, welche die Trinkwassernutzung gefährden[48], sind nicht zulässig.

2.3 Nutzungsbeschränkungen und Schutzmassnahmen in der Zone S1

Art. 26 Zulässige Nutzungen

[1] In der Zone S1 sind nur Nutzungen, Bauten und Anlagen zulässig, die der Wassergewinnung dienen, sowie die Nutzung als ungedüngte Wiese mit Grasschnitt (mit Liegenlassen des gemähten Grases[49]) oder als Wald. Weidegang ist nicht zulässig.

[2] Die Zone S1 ist dauerhaft zu markieren und in aller Regel einzuzäunen.

3 Strafbestimmungen

Art. 27 Übertretungen

[1] Widerhandlungen gegen dieses Reglement sowie gegen die gestützt darauf erlassenen Verfügungen werden, soweit sie nicht unter die Gesetzgebung des Bundes[50] oder des Kantons fallen, vom Gemeindevorstand mit Busse bis Fr. 5'000.– bestraft. Handelt der Täter aus Gewinnsucht, kann das Höchstmass der Busse überschritten werden.

[2] Zuständig für Verfolgung und Beurteilung von Widerhandlungen gemäss Abs. 1 ist der Gemeinde-vorstand. Er ermittelt den Sachverhalt und die persönlichen Verhältnisse der Betroffenen. Diese sind vor Ausfällen der Busse anzuhören.

[3] Die Strafverfolgung und die Strafe verjähren in drei Jahren[51].

[4] Die Art. 6 und 7 des Bundesgesetzes über das Verwaltungsstrafrechts (VStR) gelten sinngemäss für Widerhandlungen gegen dieses Reglement.

4 Übergangs- und Schlussbestimmungen

Art. 28 Bestehende Bauten und Anlagen

[1] Bestehende Anlagen, die nicht den Vorschriften dieses Reglements entsprechen, sind bei der nächsten sich bietenden Gelegenheit, jedoch spätestens innerhalb der in Anhang 2 angegebenen Fristen, zu sanieren oder ausser Betrieb zu nehmen. Die erforderlichen Massnahmen ergeben sich aus Anhang 2.

[2] Nicht mehr benutzte Anlagen (Abwasserleitungen, Güllebehälter usw.) sind fachgerecht zu entfernen oder ausser Betrieb zu nehmen (reinigen, verfüllen oder dauerhaft verschliessen). Die Entfernung oder die Ausserbetriebnahme ist dem Gemeindevorstand zu melden.

[3] Die Umsetzung der Massnahmen gemäss Anhang 2 ist der Gemeinde zu melden. Der Gemeindevorstand führt eine Liste der noch umzusetzenden Massnahmen gemäss Anhang 2 und aktualisiert diese jährlich.

Art. 29 Bestehende land- und forstwirtschaftliche sowie gartenbauliche Nutzungen

[1] Bestehende land- und forstwirtschaftliche sowie gartenbauliche Nutzungen, welche nicht den Bestimmungen dieses Reglements entsprechen, sind innerhalb der in Anhang 2 angegebenen Fristen an das Reglement anzupassen oder allenfalls aufzugeben.

[2] Die Umsetzung der Massnahmen gemäss Anhang 2 ist der Gemeinde zu melden. Der Gemeindevorstand führt eine Liste der noch umzusetzenden Massnahmen gemäss Anhang 2 und aktualisiert diese jährlich.

Art. 30 Grundbuchanmerkungen

[1] Die Eigentumsbeschränkungen nach dem vorliegenden Reglement sind im Grundbuch anzumerken[52]. Das Grundbuchamt Landquart wird beauftragt und ermächtigt, auf den entsprechenden Grundbuchblättern unter dem Stichwort "öffentliche Grundwasserschutzzone der Quellfassungen Weisstannwald, Schlüechtli, Spiger-Weg, Valsrank, Sprützbuch und Almeind " diese Eigentumsbeschränkungen anzumerken.

[2] Folgende Parzellen sind davon ganz oder teilweise betroffen:

Weisstannwald	3392, 3393, 3394, 3396, 3397, 3398, 3399
Schlüechtli	3375, 3376, 3383, 3384, 3385, 3386, 3388, 3392, 3393, 3396, 3397, 3398, 3399
Spiger-Weg	3354, 3364, 3367, 3379, 3431, 3436

Valsrank	3362, 3363, 3364. 3365, 3413, 3431
Sprützbuch	3365, 3413, 3431
Almeind	3365, 3413

[3] Dem Grundbuchamt Landquart wird ein von der Regierung genehmigter Schutzzonenplan samt zugehörigem Schutzzonenreglement abgegeben.

Art. 31 Entschädigung für Eigentumsbeschränkungen

[1] Für allfällige Entschädigungen von Eigentumsbeschränkungen muss der Inhaber der Wasserfassung aufkommen[53].

[2] Allfällige Entschädigungsansprüche werden nach den Vorschriften des übergeordneten Rechts beurteilt[54].

Art. 32 Überprüfung der Grundwasserschutzzonen

[1] Bei wesentlichen neuen Erkenntnissen oder bei wesentlichen neuen gesetzlichen Vorschriften lässt der Inhaber der Wasserfassung von sich aus oder auf Antrag des Gemeindevorstands oder der Fachstelle für Gewässerschutz die Schutzzonenpläne und das Reglement überprüfen und wenn notwendig überarbeiten.

[2] Bei ungenügender Qualität des Trinkwassers klärt der Inhaber der Grundwasserversorgung die Ursachen ab. Gestützt darauf ordnet der Gemeindevorstand die erforderlichen Massnahmen an. Erweist sich, dass damit keine wesentliche Verbesserung erreicht wird, werden die Schutzzonenpläne und das Reglement überprüft und wenn notwendig überarbeitet.

Art. 33 Inkrafttreten

Dieses Reglement und der zugehörige Schutzzonenplan treten mit der Genehmigung durch die Regierung des Kantons Graubünden in Kraft.

5 Erlass und Genehmigung

Öffentliche Auflage vom: 07. März 2022

bis: 05. April 2022

Vom Vorstand der Gemeinde Landquart

Erlassen am: 23. Februar 2022

Der Gemeindepräsident: _____

Der Gemeindeschreiber: _____

Von der Regierung des Kantons Graubünden genehmigt am: _____

Endnoten

[1] Version 1.1 vom 18. Juni 2018.

[2] Anhang 4 Ziff. 12 GSchV.

[3] Anhang 4 Ziff. 122–124 GSchV.

[4] *Wegleitung Grundwasserschutz*, BUWAL (heute BAFU), 2004.

[5] Vgl. dazu Art. 48 Abs. 1 GSchG sowie Art. 7 lit. d und Art. 8 KGSchV.

[6] Art. 19 Abs. 2 GSchG, Art. 32 GSchV.

[7] Gemäss Art. 1 Abs. 2 KGSchV ist das Amt für Natur und Umwelt (ANU) kantonale Fachstelle für Gewässerschutz.

[8] Art. 7 lit. d KGSchV.

[9] Vgl. dazu Art. 48 Abs. 1 GSchG und Art. 8 KGSchV.

[10] Art. 9 f. und 12 KGSchV, Art. 88 KRG, Art. 52 ff. KRVO.

[11] Insbesondere Art. 7, 10 und 26 LMG; Art. 8 f. und 73 ff. LGV; Art. 3–6 und Anhang 1–3 TBDV; Art. 16 und 66 ff. HyV.

[12] Anhang 2 Ziff. 2 GSchV.

[13] *Richtlinie für die Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung und Richtlinie für die Qualitätssicherung in Grundwasserschutzzonen*, SVGW, 2005.

[14] *Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen (Zonen S)*, Merkblatt Nr. AM012, ANU, 2009.

[15] Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. a GSchV.

[16] *Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft*, BAFU und BLW, Stand Mai 2012, vgl. Art. 15 Abs. 1 GSchG.

[17] Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. b GSchV.

[18] *Weisung über die Bewirtschaftung von Bauabfällen*, Weisung Nr. BW001, ANU, 2017, Kap. 4.5.1.

[19] *Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle*, BAFU, 2006, Ziff. 5–11, S. 22.

[20] Vgl. Art. 15 Abs. 1 GSchG.

[21] *Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Abwasseranlagen*, VSA, Ausgabe 2002; SIA-Norm 190, *Kanalisationen*, Ausgabe 2017; SIA Norm 190.203, *Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*, Ausgabe 2015; *Durch-führung von Dichtigkeitsprüfungen bei Behältern von privaten Abwasseranlagen*, Merkblatt Nr. AM017, ANU, 2011.

[22] Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. c GSchV.

[23] Anhang 2.6 Ziff. 3.3.1 Abs. 4 und Ziff. 5.2 Abs. 1 ChemRRV.

[24] Art. 46 Abs. 4 Signalisationsverordnung (SSV) vom 5. September 1979 (SR 741.21)

[25] Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. c GSchV.

[26] Art. 22 GSchG, Art. 32a und Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. e–i GSchV sowie Übergangsbestimmung zur Änderung der GSchV vom 18. Oktober 2006.

[27] Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. h GSchV.

[28] Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. f GSchV.

[29] Anhang 4 Ziff. 221 Abs. 1 lit. d GSchV.

[30] Art. 44 Abs. 2 lit. a GSchG.

[31] Art. 36 und Anhang 2 Ziff. 1.1.1 VVEA.

[32] Art. 25 Abs. 2 und Anhang 7 Ziff. 11 VTNP.

[33] Anhang 2.4 Ziff. 1.4 Abs. 2 ChemRRV.

[34] *Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD 2017)*, Forschungsanstalt Agroscope.

[35] Anhang 2.6 Ziff. 3 ChemRRV.

[36] *Nährstoffe und Verwendung von Düngern in der Landwirtschaft*, BAFU und BLW, 2012.

[37] Insbesondere Art. 28 USG, Art. 70–72 ChemV, Anhang 2.5 ChemRRV, Art. 61 und 63 PSMV.

[38] Insbesondere Art. 28 USG, Art. 70–72 ChemV, Anhang 2.4 Ziff. 1.4 Abs. 2 ChemRRV.

[39] Insbesondere Art. 28 Abs. 2 USG, Art. 8 ChemG, Art. 70 Abs. 2 und Art. 71 ChemV.

[40] Anhang 4 Ziff. 222 Abs. 1 lit. a GSchV.

[41] Anhang 4 Ziff. 222 Abs. 1 lit. c GSchV.

[42] *Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrsanlagen*, BUWAL, 2002.

[43] Anhang 2.6 Ziff. 3.3.1 Abs. 2 ChemRRV. Anhang 2.6 Ziff. 3.3.2 Abs. 1 ChemRRV sieht eine Ausnahme von diesem Verbot vor. Ausnahmen können nur in ganz seltenen Fällen, nach aufwendigen Untersuchungen, gewährt werden. Wird eine Ausnahme angestrebt, ist mit dem ANU vorab abzuklären, ob eine solche grundsätzlich in Frage kommt.

[44] Anhang 2.5 Ziff. 1.1 Abs. 1 lit. g ChemRRV.

[45] Art. 68 Abs. 1 und 3 PSMV. Die aktuelle Liste "Anwendungsverbote für Pflanzenschutzmittel in den Grundwasserschutzzonen S2 bzw. S2 und S_h" ist auf der Homepage des BLW zu finden (www.blw.admin.ch).

[46] Anhang 2.4 Ziff. 1.4 Abs. 1 ChemRRV.

[47] Anhang 4 Ziff. 222 Abs. 1 lit. b GSchV.

[48] Anhang 4 Ziff. 222 Abs. 1 lit. d GSchV.

[49] Anhang 2.6 Ziff. 3.3.1 Abs. 1 lit. e ChemRRV.

[50] Vgl. Art. 70 Abs. 1 lit. a, b und g und Abs. 2 GSchG; Art. 71 GSchG; Art. 60 Abs. 1 lit. d, e und m und Abs. 2 USG; Art. 61 Abs. 1 lit. e und g und Abs. 2 und 3 USG; Art. 234 StGB.

[51] Art. 109 StGB.

[52] Art. 962 Abs. 1 Schweizerisches Zivilgesetzbuch (ZGB) vom 10. Dezember 1907 (SR 210).

[53] Art. 20 Abs. 2 lit. c GSchG. Gemäss der aktuellen Rechtsprechung sind lediglich materielle Enteignungen zu entschädigen (siehe Muster-Schutzzonenreglement Erläuterungen Nr. ANU-406-15d, ANU, 15. Januar 2014).

[54] Art. 26 Abs. 1 KGSchG mit Verweis auf die kantonale Raumplanungsgesetzgebung (heute Art. 98 KRG).

Anhang 1 zum Schutzzonenreglement[i]

Gesetzliche Grundlagen

Verbindlich sind die jeweils aktuellen Erlasse.

Umwelt- und Gewässerschutzgesetzgebung

Bund

ChemRRV Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung) vom 18. Mai 2005 (SR 814.81): Art. 3 und 20, Anhänge 2.4, 2.5, 2.6.

ChemV Verordnung über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikalienverordnung) vom 5. Juni 2015 (SR 813.11): Art. 1 Abs. 2, Art. 55–57, Art. 61 f., Art. 67.

GSchG Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz) vom 24. Januar 1991 (SR 814.20): Art. 3, 3*a*, 6, 19, 20, 43 und 44 Abs. 2 lit. a, 70 und 71.

GSchV Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (SR 814.201): Art. 29, Art. 31 f., Anhang 2, Ziff. 2 sowie Anhang 4 Ziff. 12 und 22.

PSMV Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (Pflanzenschutzmittelverordnung) vom 12. Mai 2010 (SR 916.161): Art. 61, Art. 63, Art. 65, Art. 68 Abs. 1–3.

VVEA Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen vom 4. Dezember 2015 (SR 814.600): Art. 36 und Anhang 2 Ziff. 1

USG Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz) vom 7. Oktober 1983 (SR 814.01): Art. 28, Art. 60 f.

VTNP Verordnung über die Entsorgung von tierischen Nebenprodukten vom 25. Mai 2011 (SR 916.441.22): Art. 25 Abs. 2 und Anhang 7 Ziff. 11.

Kanton

KGSchG Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Kantonales Gewässerschutzgesetz) vom 8. Juni 1997 (BR 815.100): Art. 2, Art. 24–26.

KGSchV Verordnung zum Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Kantonale Gewässerschutzverordnung) vom 27. Januar 1997 (BR 815.200): Art. 1 Abs. 2, Art. 7 lit. d, Art. 8–12.

Lebensmittelgesetzgebung

Bund

HyV Hygieneverordnung des EDI über die Hygiene beim Umgang mit Lebensmitteln vom 16. Dezember 2016 (SR 817.024.1): Art. 16, Art. 66 ff.

LMG Bundesgesetz über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände (Lebensmittelgesetz) vom 20. Juni 2014 (SR 817.0): Art. 7, Art. 10, Art. 26.

LGV Lebensmittel- und Gebrauchsgegenständeverordnung vom 16. Dezember 2016 (SR 817.02): Art. 8 f., Art. 73 ff.

TBDV Verordnung des EDI über Trinkwasser sowie Wasser in öffentlich zugänglichen Bädern und Duschanlagen vom 16. Dezember 2016 (SR 817.022.11): Art. 3–6 und Anhang 1–3.

Andere

Bund

StGB Schweizerisches Strafgesetzbuch vom 21. Dezember 1937 (SR 311.0): Art. 109 und Art. 234.

WaG Bundesgesetz über den Wald vom 4. Oktober 1991 (SR 921.0): Art. 18.

WaV Verordnung über den Wald (Waldverordnung) vom 30. November 1992 (SR 921.01): Art. 25.

Kanton

KRG Raumplanungsgesetz für den Kanton Graubünden vom 6. Dezember 2004 (BR 801.100): Art. 98.

KRVO Raumplanungsverordnung für den Kanton Graubünden vom 24. Mai 2005 (BR 801.110).

Vollzugshilfen (Wegleitungen, Richtlinien, Merkblätter usw.) und Normen

- ANU 2011: *Durchführung von Dichtigkeitsprüfungen bei Behältern von privaten Abwasseranlagen*, Merkblatt AM017, Amt für Natur und Umwelt Graubünden.
- ANU 2009: *Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen (Zonen S)*, Merkblatt UM012, Amt für Natur und Umwelt Graubünden.
- BAFU 2006: *Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle*, Umwelt-Vollzug Nr. 0631, Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BAFU und BLW 2012: *Nährstoffe und Verwendung von Düngern in der Landwirtschaft*. Ein Modul der Vollzugshilfe Umwelt in der Landwirtschaft, Umwelt-Vollzug Nr. 1225, Bundesamt für Umwelt und Bundesamt für Landwirtschaft, Bern.
- BAFU und BLW 2011: *Baulicher Umweltschutz in der Landwirtschaft*. Ein Modul der Vollzugshilfe Umwelt in der Landwirtschaft, Umwelt-Vollzug Nr. 1101, Stand Mai 2012, Bundesamt für Umwelt und Bundesamt für Landwirtschaft, Bern.
- BUWAL 2004 (heute BAFU): *Wegleitung Grundwasserschutz*, Vollzug Umwelt Nr. 2508, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- BUWAL 2002 (heute BAFU): *Wegleitung Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen*, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL, Bern.
- SIA-Norm 190, Ausgabe 2017: *Kanalisationen*, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein.
- SIA-Norm 190.203 1998 (EN 1610:1997): *Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen*, Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein.
- SVGW 2005: *Richtlinie für die Qualitätsüberwachung in der Trinkwasserversorgung*, Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches.
- SVGW 2005: *Richtlinie für die Qualitätssicherung in Grundwasserschutzzonen*, Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches.
- VSA 2002: *Richtlinie Dichtheitsprüfungen an Abwasseranlagen*, Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute.
- WBF 2017: *Grundlagen für die Düngung landwirtschaftlicher Kulturen in der Schweiz (GRUD 2017),* Forschungsanstalt Agroscope.

[i] Version 1.1 vom 1. Mai 2018

Anhang 2 zum Schutzzonenreglement

Massnahmen bei bestehenden Bauten und Anlagen sowie bestehenden Nutzungen, die nicht dem Schutzzonenreglement entsprechen

Quelle Weisstannwald

Massnahmen in der Zone S3

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahmen durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3396 3397 3398 3399	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S2

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahme durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3392 3393 3394 3396 3397 3399	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S1

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) oder Häufigkeit?	Wer hat Massnahme durch zu führen	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug
Fassungsbereich	3396 3398	Temporäre Einzäunung	Jährlich, unmittelbar nach der Schneeschmelze	Gemeinde Landquart	Gemeinde Landquart

Quelle Schlüechtli

Massnahmen in der Zone S3

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahmen durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3375 3376 3383 3384 3385 3386 3388 3392 3393 3396 3397 3398 3399	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S2

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahme durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3376 3383 3384 3385 3386 3388 3396 3397 3398	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S1

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) oder Häufigkeit?	Wer hat Massnahme durch zu führen	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug
Fassungsbereich	3383 3384 3385	Temporäre Einzäunung	Jährlich, unmittelbar nach der Schneeschmelze	Gemeinde Landquart	Gemeinde Landquart

Quelle Spiger Weg

Massnahmen in der Zone S3

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung		Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahmen durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
Strassen und Plätze [Güterstrasse, betoniert mit Querabschlägen sowie unbefestigt]	*Alle Strassen*	*3354 3367 3379*	*Hinweisschild "Wasserschutzgebiet" anbringen*	*1 Jahr*	*Zuständige Behörde*	*Gemeinde*
	Land- oder forstwirtschaftlicher Weg, der dem allgemeinen Motorfahrzeugverkehr nicht offen steht und der Art. 10 Abs. 3 nicht erfüllt	*3354 3367 3379*	*Fahrverbot für Motorfahrzeuge [land- und forstwirtschaftlicher Verkehr sowie Zubringerdienst gestattet)* *und* *Schutzmassnahmen nach Art. 10 Abs. 3:* *1. Projekt einreichen* *2. Projekt ausführen*	*Innert Jahresfrist* *5 Jahre*	*Gemeinde oder Inhaber*	*Gemeinde*
Landwirtschaftliche Anlage wie Güllenbehälter und Zuleitungen, Mistlagerplatz [Alter Miststock, betoniert; mit offenen Rissen] Gebäude Nr. 1-135-B		3367	*1. Dichtheitsprüfung* • *Wenn Anlage undicht: Anlage sanieren, reglementkonform ersetzen oder stilllegen* *2. Wenn Anlage dicht: regelmässig Dichtheit prüfen* *Oder* *3. Der Miststock ist stillzulegen*	*Innert Jahresfrist* *Innert 6 Monaten nach Dichtheitsprüfung* *Alle 5 Jahre* *Innert 6 Monaten*	*Eigentümer bzw. Inhaber*	*Gemeinde*
Dachwasser Maiensäss Gebäude Nr. 1-135-B 74m² Alublech 31m² Ziegel 68m² Alublech		3367	*Entsorgung Dachwasser erfolgt über Bodenpassage. Belastungsklasse: gering Massnahmen: keine*	*keine*	*Eigentümer bzw. Inhaber*	*Gemeinde*
Maiensäss mit Abwassergrube, betoniert Gebäude Nr. 1-135		3367	*1. Dichtheitsprüfung* • *Wenn Anlage undicht: Anlage sanieren, reglementkonform ersetzen oder stilllegen* *2. Wenn Anlage dicht, regelmässig Dichtheit prüfen* *3. Entleerung und Abfuhr der Rückstände aus dem Fäkalientank*	*Innert Jahresfrist* *Innert 6 Monaten nach Dichtheitsprüfung* *Alle 5 Jahre* *Nach Bedarf*	*Eigentümer bzw. Inhaber*	*Gemeinde*
Dachwasser Maiensäss Gebäude Nr. 1-135/1-135-A 139m² Ziegel/Eternit		3367	*Entsorgung Dachwasser erfolgt über Bodenpassage. Belastungsklasse: gering Massnahmen: keine*	*keine*	*Eigentümer bzw. Inhaber*	*Gemeinde*
Gebäude Nr. 1-135/1-135-A 1-135-B		3367	*Bei Umbau/Sanierung sowie Umnutzung sind Art. 8 und Art 9 des Schutzzonenreglementes zu beachten*	*Nach Bedarf*	*Eigentümer bzw. Inhaber*	*Gemeinde*
Tränkebrunnen		3367	*Die Tränkebrunnen (d.h. Weidebrunnen für Viehtränke) sind stillzulegen oder ausserhalb der Schutzzonen zu verlegen.*	*1 Jahr*	*Eigentümer bzw. Inhaber*	*Gemeinde*

Massnahmen in der Zone S2

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung		Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahme durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
Strassen und Plätze [Güterstrasse, betoniert mit Querabschlägen]	*Jede Strasse*	3354 3379	*Hinweisschild "Wasserschutzgebiet" anbringen, sofern notwendig*	*Innert Jahresfrist*	*Zuständige Behörde*	*Gemeinde*
	Land- oder forstwirtschaftlicher Weg	3354 3379	*Fahrverbot für Motorfahrzeuge (land- und forstwirtschaftlicher Verkehr [soweit notwendig mit Zusatz: sowie Zubringerdienst] gestattet)* *und* *Schutzmassnahmen nach Art. 20 Abs. 1*	*Innert Jahresfrist* *5 Jahre*	*Gemeinde bzw. Eigentümer*	*Gemeinde*

Massnahmen in der Zone S1

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) oder Häufigkeit?	Wer hat Massnahme durch zu führen	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug
Fassungsbereich	3354	Wanderweg verlegen oder aufheben Temporäre Einzäunung	5 Jahre Jährlich, unmittelbar nach der Schneeschmelze	Gemeinde Landquart	Gemeinde Landquart

Quelle Valsrank

Massnahmen in der Zone S3

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung		Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahmen durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine		3362 3363 3365	keine	keine		
Strassen [Maschinenweg, unbefestigt]	*Alle Strassen*	3413 3431	*Hinweisschild "Wasserschutzgebiet" anbringen*	*1 Jahr*	*Zuständige Behörde*	*Gemeinde*
	Land- oder forstwirtschaftlicher Weg, der dem allgemeinen Motorfahrzeugverkehr nicht offen steht und der Art. 10 Abs. 3 nicht erfüllt	3413 3431	*Fahrverbot für Motorfahrzeuge [forstwirtschaftlicher Verkehr gestattet)* *und* *Installation von Schranken an den Zonengrenzen S3*	*Innert Jahresfrist* *sofort*	*Gemeinde oder Inhaber*	*Gemeinde*

Massnahmen in der Zone S2

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahme durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3431	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S1

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) oder Häufigkeit?	Wer hat Massnahme durch zu führen	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug
Fassungsbereich	3354	Temporäre Einzäunung	Jährlich, unmittelbar nach der Schneeschmelze	Gemeinde Landquart	Gemeinde Landquart

Quelle Sprützbuch

Massnahmen in der Zone S3

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahmen durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3365 3413 3431	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S2

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahme durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3413 3431	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S1

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) oder Häufigkeit?	Wer hat Massnahme durch zu führen	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug
Fassungsbereich	3431	Temporäre Einzäunung	Jährlich, unmittelbar nach der Schneeschmelze	Gemeinde Landquart	Gemeinde Landquart

Quelle Allmeind

Massnahmen in der Zone S3

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahmen durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3365 3413	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S2

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) bzw. Häufigkeit	Wer hat Massnahme durch zu führen?	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug)
keine	3413	keine	keine		

Massnahmen in der Zone S1

Bestehende Baute, Anlage oder Nutzung	Parzelle Nr.	Massnahmen	Frist (ab Inkrafttreten des Reglements) oder Häufigkeit?	Wer hat Massnahme durch zu führen	Zuständigkeit (Kontrolle und Vollzug
Fassungsbereich	3431	Temporäre Einzäunung	Jährlich, unmittelbar nach der Schneeschmelze	Gemeinde Landquart	Gemeinde Landquart

BONANOMI AG

Kanton Graubünden

Gemeinde Landquart

Trinkwasserquellen der Gemeinde Landquart - Fraktion Mastrils

Detaillierte Schutzzonenausscheidung

Detaillierter Schutzzonenplan
(hydrogeologische und praktische Umgrenzung) der Quellen Weisstannwald, Schlüechtli, Spiger-Weg, Valsrank,Sprützbuch und Almeind

Übersicht 1 : 5'000
Detailausschnitte 1 : 1'000 / 500

Gezeichnet:	Datum	Planformat:	Bericht Nr.:	Plan Nr.:
YB / CK	31.05.2018	45 x 105	6312	Beilage 1

Genehmigung

Öffentliche Auflage vom: .....

bis: .....

Vom Vorstand der Gemeinde Landquart

Erlassen am: .....

Der Gemeindepräsident: .....

Der Gemeindeschreiber: .....

Von der Regierung des Kanton Graubünden genehmigt am:.....

Legende

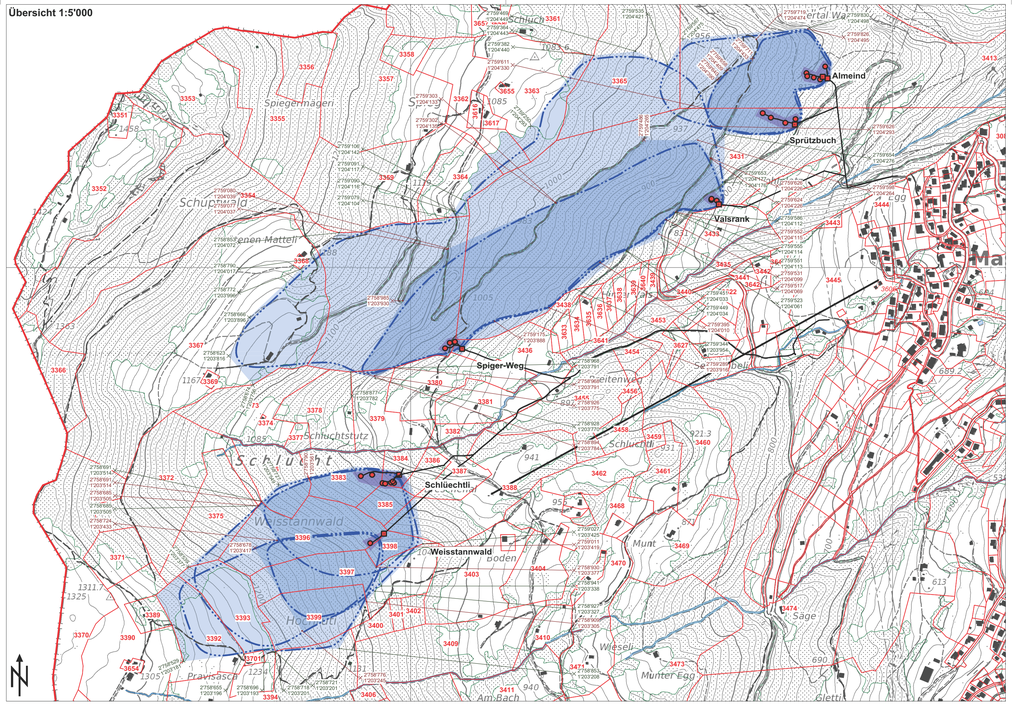
Detaillierte Schutzzonen praktische Umgrenzung
- Zone S1
- Zone S2
- Zone S3

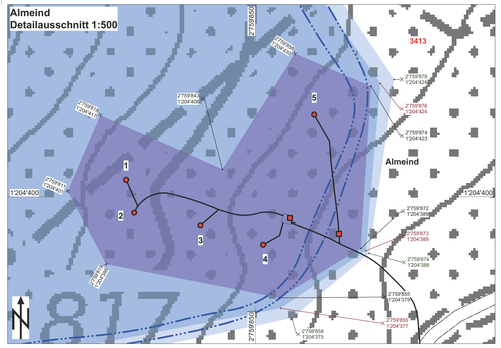
Hydrogeologische Umgrenzung
- Zone S2
- Zone S3

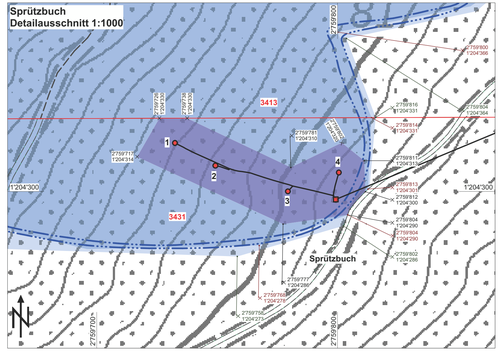
Quellfassung
- Brunnenstube / Sammelschacht
- Quelle und Quellleitung genau

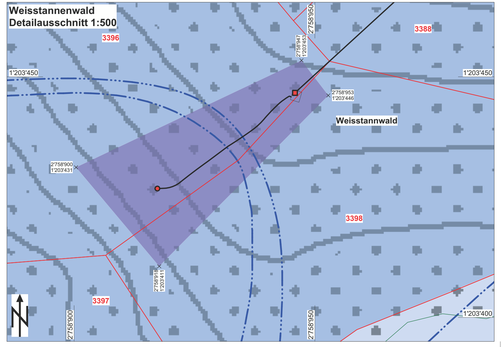
Amtliche Vermessung
- Gemeindegrenze
- Parzellengrenze
- Selbständiges Recht
- Strasse / Weg
- Rinnsal / Gewässer
- Wald

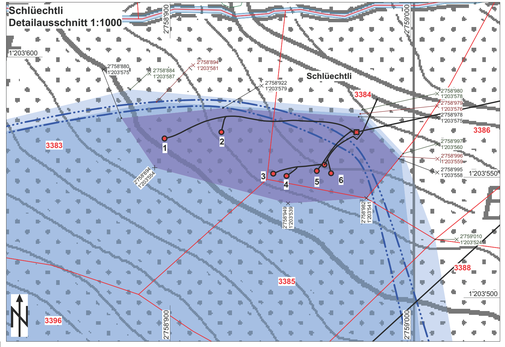
Hintergrund: Basisplan der amtlichen Vermessung © ALG

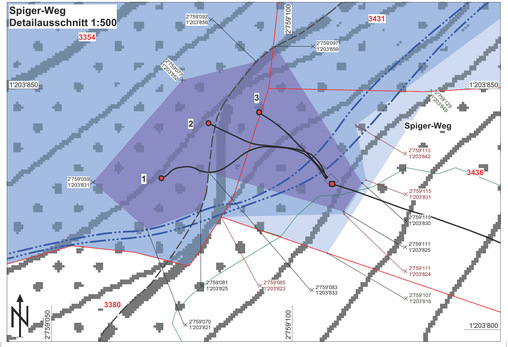


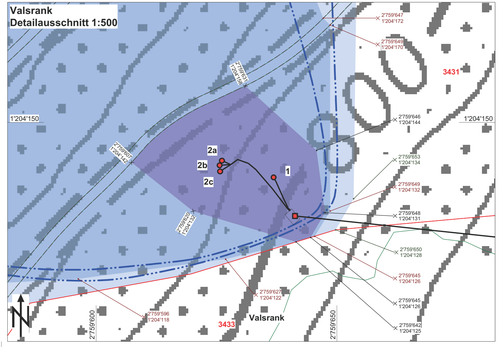












BONANOMI AG

Kanton Graubünden

Gemeinde Landquart

Trinkwasserquellen der Gemeinde Landquart - Fraktion Mastrils

Detaillierte Schutzzonenausscheidung

Gefahrenplan
der Quellen Weisstannwald, Schlüechtli, Spiger-Weg, Valsrank,Sprützbuch und Almeind

Übersicht 1 : 5'000
Detailausschnitte 1 : 1'000 / 500

Gezeichnet:	Datum	Planformat:	Bericht Nr.:	Plan Nr.:
YB / CK	31.05.2018	45 x 105	6312	Beilage 2

Legende

Detaillierte Schutzzonen praktische Umgrenzung
- Zone S1
- Zone S2
- Zone S3

Quellfassung
- Brunnenstube / Sammelschacht
- Quelle und Quellleitung genau

Gefahrenbereiche
- Beweidung
- Wanderweg in Zone S1
- Strasse in Zone S2
- Strasse in Zone S3
- Strasse nicht befahrbar; keine Massnahmen
- Viehtränke mit Versickerung Überlauf
- Gebäude, Massnahmen erforderlich

Amtliche Vermessung
- Gemeindegrenze
- Parzellengrenze
- Selbständiges Recht
- Strasse / Weg
- Rinnsal / Gewässer
- Wald

Hintergrund: Basisplan der amtlichen Vermessung © ALG

