



BEWERTUNG VON QUELL-LEBENSRAÜMEN IN DER SCHWEIZ ERHEBUNGEN IN DER ALPINEN STUFE DES MÜNSTERTALS



1. Einleitung	2
2. Rechtlicher Rahmen	3
3. Untersuchte Quellen	3
4. Resultate der Struktur-Erhebung	4
5. Resultate der Fauna-Erhebung	6
6. Flora	9
7. Revitalisierungspotenzial und Massnahmen	11
8. Diskussion	12
9. Literatur	17

1. EINLEITUNG

Quellen stellen ökologisch wertvolle Lebensräume dar. Aufgrund ihrer speziellen Merkmale werden Quellen von einer hoch spezialisierten Flora und Fauna besiedelt. Seit mehreren Jahrzehnten nimmt die Anzahl der Quellen ab und viele der noch vorhandenen Quellen sind heute beeinträchtigt. Im Vergleich zu den NHG-Biotopen sind Quelllebensräume in der Schweiz nicht gesetzlich geschützt. Getroffene Schutzmassnahmen werden meist im Zusammenhang mit der Umsetzung des Flachmoorschutzes durchgeführt.

Die Ursachen des Rückgangs sind vielseitig und die genauen Auswirkungen kaum untersucht. Eine intensive Landwirtschaft, die Entwässerung von Auen und die Flusskorrektur sind nur einige der zahlreichen Ursachen, welche die Quelledichte reduziert haben und ihren natürlichen Status bedrohen.

In Alpenraum ist die Dichte der Quellen immer noch von Bedeutung, da diese Gebiete in den letzten Jahren etwas weniger von den erwähnten Faktoren beeinflusst wurden. Dennoch nimmt der Nutzungsdruck im alpinen Raum zu, und die wertvollen Quellen werden zunehmend von der heutigen Weidenutzung, welche sich von der ehemaligen Nutzung durchaus unterscheidet, beeinträchtigt.

Deshalb ist es sehr wichtig, die Quellen, welche sich auf unseren Alpen befinden, zu untersuchen und deren Status durch die Erhebung von Fauna, Flora und Strukturen zu erfassen. Anhand dieser ersten und grundsätzlichen Untersuchung wird es möglich sein, spezifische Schutzmassnahmen im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung zu empfehlen und umzusetzen, um die Quellen der Alpen langfristig zu bewahren.

Der Strategie Biodiversität Schweiz gibt vor, dass bis 2040 die Schweiz über eine funktionsfähige ökologische Infrastruktur verfügen soll. Das vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) finanzierte Projekt «Ökologische Infrastruktur in Bündner Pärken 2016-2017» soll helfen dieses Ziel zu erreichen. In diesem Projekt werden wichtige Lebensräume untersucht und ihr Status definiert, um gezielte Fördermassnahmen zu entwickeln.

Im Rahmen der Dietl-Kartierung auf den Münstertaler Alpen Maranza, Prasūra, Champatsch und Sielva wurden insgesamt 34 Quell-Standorte aufgenommen (Tab. 3, S.4, Pläne S. 5-7). Davon wurde für 19 eine Strukturhebung nach die «Anleitung Feldarbeiten, Ökologische Infrastruktur in Bündner Pärken 2016-2017» durchgeführt und für 18 das Fauna und Flora Protokoll ausgefüllt.

2. RECHTLICHER RAHMEN

Die wichtigsten betroffenen Gesetze und Verordnungen, welche den Schutz und Unterhalt der Quellen fördern, sind:

- Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG, SR 451): Art. 18, Art. 21
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV, SR 451.1): Art. 14, Art. 6
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG, SR 814.20): Art. 29, Art. 4, Art. 38a

3. UNTERSUCHTE QUELLEN

Während bei 19 Quellen eine Erhebung durchgeführt wurde, war bei insgesamt 15 Quellen keine Erhebung möglich bzw. sinnvoll. 2 Quellen weisen keine typische Vegetation auf und fliessen nicht ganzjährig, 5 Quellen sind gefasst und 3 fliessen direkt in einen Holzbrunnen. Bei diesen Quellen wurde nur der Standort erfasst, aber keine Erhebung durchgeführt. Bei 5 Quellen sollte hingegen noch eine Strukturhebung durchgeführt werden. Diese konnten im Zuge der Alpkartierungen nicht durchgeführt werden, da am Tag der Kartierung Mutterkühe mit den Kälbern im Bereich der Quellen weideten.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Quellen, für welche noch eine Strukturaufnahme aussteht, aufgeführt.

Tab. 1: 5 Für diese 5 Quellen soll noch die Strukturhebung durchgeführt werden.

Name	Strukturhebung	Protokoll Flora	Protokoll Fauna	Koordinate_X	Koordinate_Y
Trifolium_2	Nein	Nein	Nein	832526.271	166586.936
Trifolium_6	Nein	Nein	Nein	832621.080	166409.651
Trifolium_11	Nein	Nein	Nein	829741.095	160411.796
Trifolium_32	Nein	Nein	Nein	832669.623	166502.278
Trifolium_7	Nein	Nein	Nein	832613.157	166378.745

4. RESULTATE DER STRUKTUR-ERHEBUNG

Für die Bewertung der Struktur-Erhebung der Quellen wurden folgende Klassen verwendet (nach Schindler, 2004):

- Naturnah
- Bedingt naturnah
- Mässig beeinträchtigt
- Geschädigt
- Stark geschädigt

Alle besuchten Quellen weisen einen Status zwischen «naturnah» und «mässig beeinträchtigt» auf. Es wurden keine «geschädigten» und «stark geschädigten» Quellen beobachtet.

Die folgende Tabelle (Tab. 2) gibt einen Überblick:

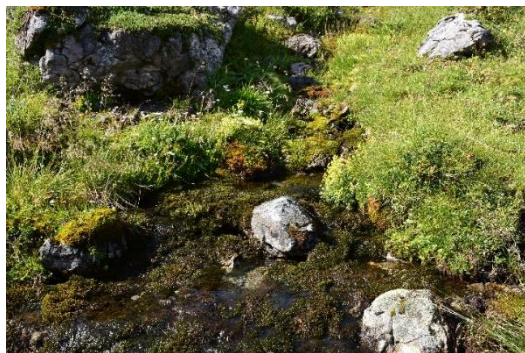
Tab. 2: Status der protokollierten Quellen.

Bewertung	Quellenanzahl
Naturnah	3
Bedingt naturnah	14
Mässig beeinträchtigt	2

Nur 3 Quellen wurden als «naturnah», 14 Quellen als «bedingt naturnah» und 2 als «mässig naturnah» bewertet.

Naturnahen Quellen

Bei einer der «naturnahen» Quellen ist eine leichte Beeinträchtigung in Form von Trittschäden vorhanden. Die anderen 2 Quellen weisen keine Beeinträchtigung auf.



Bedingt naturnahen Quellen



Die «bedingt naturnahen» Quellen zeigen geringe bis mässige Trittschäden. Die Quelle «Trifolium_9» weist zusätzlich einzelne Ablagerungen (Kuhfladen) auf. Diese Quelle erreicht aber im Bereich „Vegetation-Nutzung-Struktur„ (Protokoll Bewertung Teil B) dennoch einen zufriedenstellenden Wert.

Mässig beeinträchtigten Quellen



Die als «mässig beeinträchtigt» eingestuften Quellen werden durch eine Einleitung (Drainage, Quelle GR_MUE_0202, Lazajöl) und einer alten Fassung (Brunnenstube mit Überlauf, Quelle Trifolium_25, Pass Umbrail) beeinträchtigt.

5. RESULTATE DER FAUNA-ERHEBUNG

Die Fauna wurde für 18 untersuchte Quellen, nach die «Anleitung Feldarbeiten, Ökologische Infrastruktur in Bündner Pärken 2016-2017», protokolliert. Das Vorkommen von Gewässer-Kleintieren (Makrozoobenthos) hängt von verschiedene Faktoren ab: Wassergeschwindigkeit, Wassertemperatur und Höhe sind dabei die wichtigsten. In den untersuchten Quellen wurden insgesamt 7 unterschiedliche Klassen von Makrozoobenthos gefunden, nämlich Turbellaria, Ephemeroptera, Plecoptera (Perlodidae und Chloroperlidae-Arten), Trichoptera (Limnephilidae und Arten ohne Köcher), Diptera und Coleoptera. Für Plecoptera, Trichoptera und Diptera war es möglich, 2 unterschiedliche Taxa zu bestimmen.



Abb. 1: Feldarbeit.

Die Bestimmung der Art ist sehr schwierig und kann häufig nur im Labor mit Hilfe eines Binokulars erfolgen. Es war aber möglich, einige typische alpinen Arten zu bestimmen: *Crenobia alpina* (Turbellaria), *Nemoura mortoni* (Plecoptera) und *Baetis alpinus* (Ephemeroptera).

Crenobia alpina ©Frank Hecker



Baetis alpinus ©Brigitte Eiseler



Tab. 3 und Abb.2 stellen die gefundenen Taxa dar. Am häufigsten wurden Trichoptera, Turbellaria und Plecoptera gefunden. Mollusca und Crustacea wurden hingegen nicht nachgewiesen. Diese Arten sind normalerweise nicht in alpinen Quellen zu finden.

Die Artenvielfalt des Makrozoobenthos kann zur Beurteilung des Gewässerraums, der Wasserführung und der Wasserqualität genutzt werden (Känel et al. 2010). Wie in Abb. 2 ersichtlich, wurde die grösste Diversität in einer mittleren Höhe gefunden (von 2000 bis 2400 m ü M). Unsere Daten zeigen auch eine Korrelation zwischen tieferen Wassertemperaturen und der Artenanzahl, die mit der Literatur (Quellen Nachrichten, 2016) übereinstimmt.

Tab. 3: Beobachtete Makrozoobenthos-Taxa.

Taxa	Taxon	Anzahl
Amphibia	Amphibien	1
Coleoptera	Käfer	4
Crustacea	Krebstiere	0
Diptera	Zweiflügler	10
Ephemeroptera	Eintagsfliegen	3
Mollusca	Schnecken, Muscheln	0
Plecoptera	Steinfliegen	11
Trichoptera	Köcherfliegen	14
Turbellaria	Strudelwürmer	12

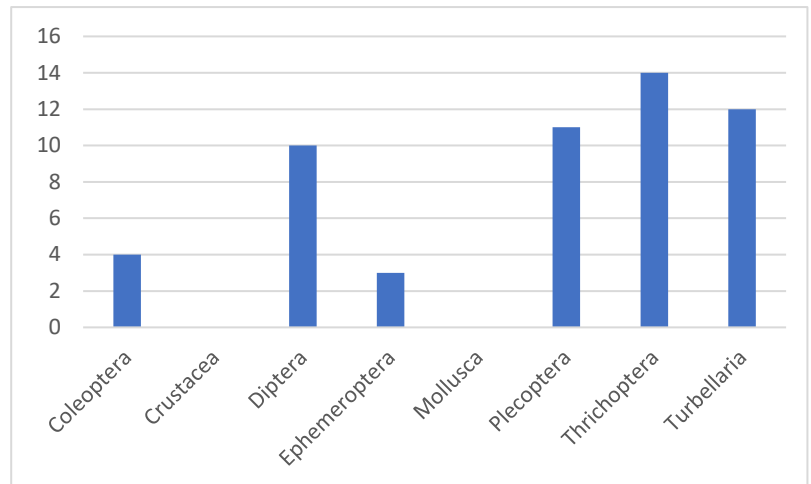


Abb. 2: Anzahl der beobachteten Makrozoobenthos-Taxa.

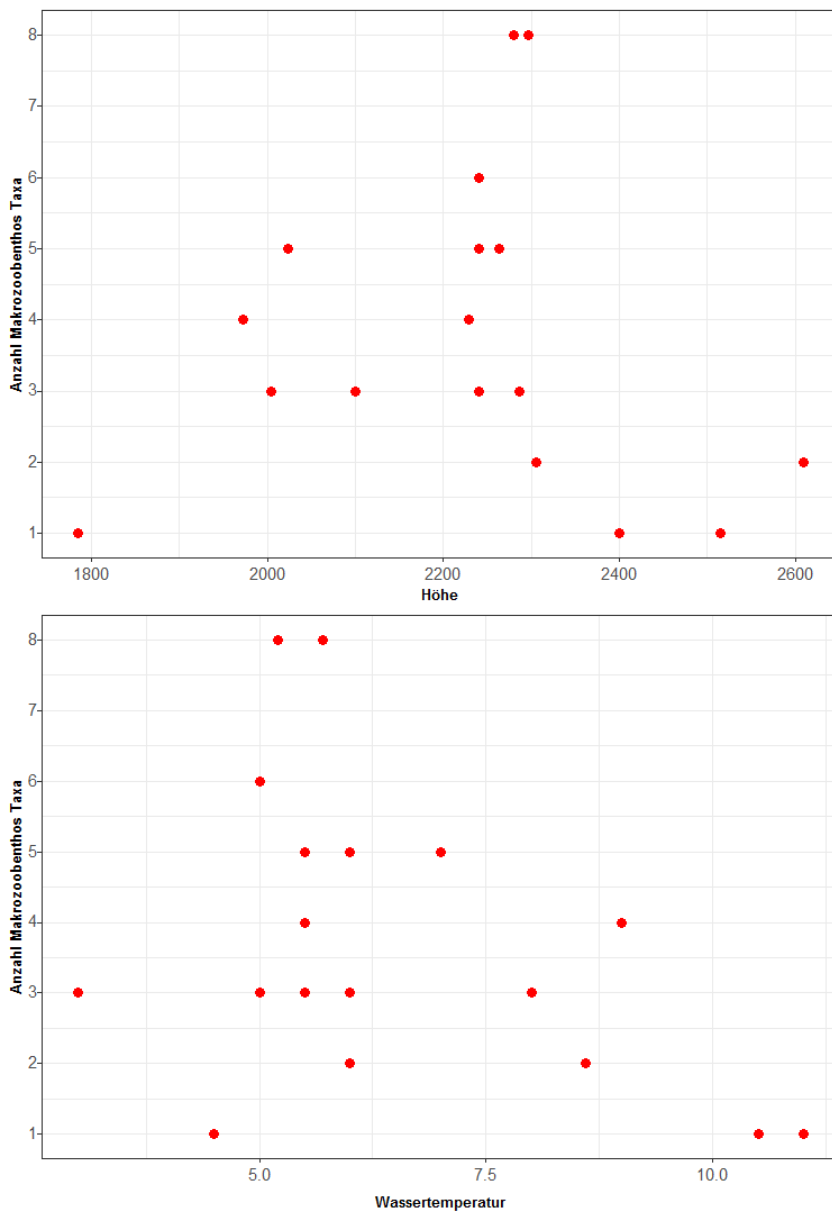


Fig. 3: Anzahl Makrozoobenthos Taxa bezüglich der Quellenhöhe (oben) und Quellenwassertemperatur (unten).

Es ist interessant zu zeigen, wie sich die Anzahl der Taxa mit der Bewertung der Quellen ändert. Obwohl die Anzahl unserer Daten klein ist, kann man einen positiven Trend zwischen der Anzahl der Taxa und dem Status der Quellen beobachten: in naturnahen Quellen wurde eine hohe Taxa-Vielfalt gefunden als in mässig beeinträchtigten Quellen.

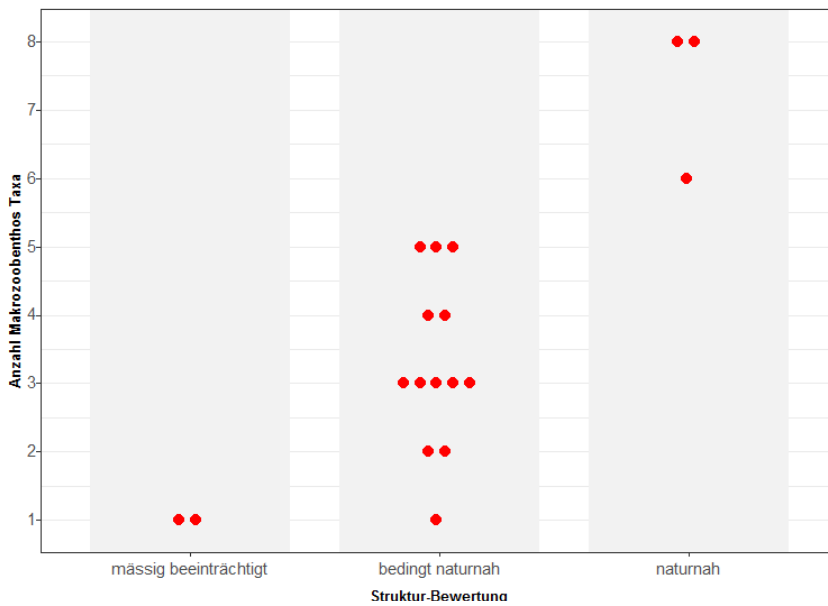


Fig. 4: Anzahl Taxon bezüglich der Struktur-Bewertung der verschiedenen Quellen.

6. FLORA

Im untersuchten Gebiet finden wir vorwiegend saure Böden, welche die Ausbildung von kalkarmen Quellen begünstigen. Insgesamt wurden 18 Kurzerhebung der Gefäßpflanzen durchgeführt. Das Mikroklima bleibt während des ganzen Jahres ziemlich konstant: es ist kühl und feucht, mit Wassertemperaturen von 3 bis 11 °C. Diese Quellen kommen oft in mosaikartiger Verzahnung mit sauren Kleinseggenrieden vor (*Caricion fuscae*). Kalkarme Quellfluren weisen zahlreiche seltenen Pflanzenarten und Moose auf, die sonst nirgendwo vorkommen. Beispiele dafür sind das Bach-Quellkraut *Montia fontana* (VU) und der Moor-Mauerpfeffer *Sedum villosum* (VU). Diese Pflanzen wurden aber während unserer Erhebungen nicht beobachtet. Weitere Pflanzenarten, die an diesen Quellentyp gebunden sind, sind *Epilobium nutans*, *Cardamine amara*, *Carex frigida*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Epilobium alsinifolium*, *Pedicularis recutita*, *Saxifraga stellaris*. Weitere gefundene Pflanzen sind *Caltha palustris*, *Nasturtium officinale* und *Saxifraga aizoides*. Im näheren Umfeld des Quellbereiches wurden zudem folgende Pflanzen gefunden: *Deschampsia caespitosa*, *Cirsium spinosissimus*, *Aconitum napellus* und *Juncus jaquinii*.



Abb. 5: Von rechts nach links: Mierenblättriges Weidenröschen, Eis-Segge, Sternblütiger Steinbrech, Horste von Rasen-Schmielen.

In der folgenden Liste sind die bei den Untersuchungen gefunden Pflanzenarten dargestellt. In der letzten Spalte ist die Anzahl der Quellen aufgeführt, wo die Arten gefunden wurden. Die Moosgesellschaften der Quellen wurden nicht untersucht. Für eine vertiefte Untersuchung der Quell-Lebensräume wäre auch eine solche Erhebung sinnvoll.

Tab. 4: Zusammenfassung der vorhandenen Pflanzenarten im Quellbereich.

Pflanzenname (deutsch)	Pflanzenname (lat.)	Anzahl der Quellen
Alpen-Kratzdistel	<i>Cirsium spinosissimus</i>	1
Bach-Steinbrech	<i>Saxifraga aizoides</i>	4
Bitteres Schaumkraut	<i>Cardamine amara</i>	1
Brunnenkresse	<i>Nasturtium officinale</i>	5
Eis-Segge	<i>Carex frigida</i>	6
Gewöhnlicher Blau-Eisenhut	<i>Aconitum napellus</i>	1
Jacquins Binse	<i>Juncus jaquinii</i>	1
Mierenblättriges Wiedenröschen	<i>Epilobium alsinifolium</i>	7
Rasen-Schmiele	<i>Deschampsia caespitosa</i>	8
Sternblütiger Steinbrech	<i>Saxifraga stellaris</i>	16
Sumpf-Dotterblume	<i>Caltha palustris</i>	3

Auch in diesem Fall ist es interessant die Gesamtzahl der gefundenen Pflanzenarten mit der Struktur-Bewertung der Quellen in Zusammenhang zu bringen. Im Vergleich zu den Fauna-Daten zeigen die Vegetationsdaten keinen eindeutigen Trend auf. Die zwei mässig beeinträchtigten Quellen weisen sowohl einen sehr niedrigen Wert (1 Art) als auch einen mittleren Wert (4 Arten) auf. Bei den bedingt naturnahen Quellen variiert die Artenanzahl von 1 bis 6, wobei am häufigsten 3 Pflanzenarten gefunden wurden. Der höchste Wert (7 Arten) wurde erwartungsgemäss bei einer naturnahen Quelle erreicht. Bei den zwei weiteren, naturnahen Quellen wurden hingegen nur mittlere Werte (2 und 3 Arten) erreicht.

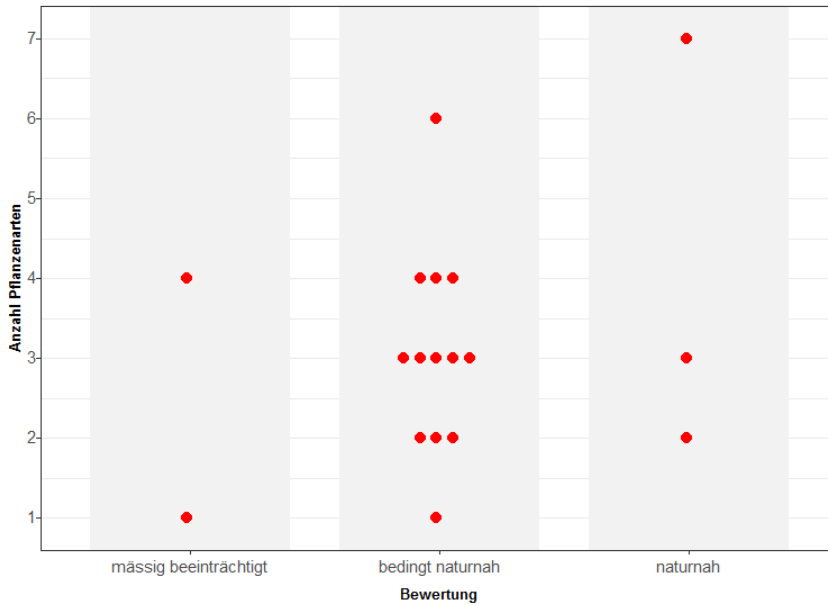


Fig. 6: Anzahl Pflanzenarten bezüglich der Struktur-Bewertung der verschiedenen Quellen.

7. REVITALISIERUNGSPOTENZIAL UND MASSNAHMEN

In Tabelle 3 ist das Revitalisierungspotenzial jeder Quelle aufgeführt. Das Potenzial ergibt sich aus der ökologischen Bedeutung und der Umsetzbarkeit (gemäss «Anleitung Feldarbeiten, Ökologische Infrastruktur in Bündner Pärken 2016-2017).

Nachfolgend werden einige Massnahmen aufgeführt, welche zur Reduktion der Beeinträchtigungen beitragen können:

Um die **Trittschäden** zu minimieren, können folgenden Massnahmen angewendet werden:



- Auszäunung des Quellbereichs und der ersten Fliessmeter.
- Installation einer Viehtränke abseits der Quelle, wobei nicht das gesamte Wasser der Quelle in den Brunnen geleitet werden darf.

Bedrohung durch **Fassungen**:



- Nicht funktionsfähige Fassungen (alte oder verfallenen Fassungen) sollen zurückgebaut werden.
- Funktionsfähige Fassungen sollen so naturnah wie möglich gestaltet werden (Brunnenstube mit Überlauf).

Bedrohung durch **Strassenbau**:



- Neue Strassen dürfen nicht Quellflüsse unterbrechen.

8. DISKUSSION

Die protokollierten Quellen befinden sich alle auf extensiv- oder wenig intensiv genutzten Alpweiden. Die Tatsache, dass nur 3 Quellen als «naturnah» eingestuft wurden, weist darauf hin, dass auch Quellen in den höheren Lagen der Alpen potentiell bedroht sind. Die Intensivierung der Alpbetriebe, der Bau von Wald- und Alpstrassen und die Fassung der Quellen für Hütten- und Viehversorgung sind Faktoren, welche die alpinen Quellen bedrohen.

Gemäss unserer Erhebungen und Analyse, verursacht der Tritt der Tiere leichte Beeinträchtigungen, die schweren Schäden werden hingegen durch den Einfluss der Menschen verursacht (Gräben, Quellfassungen). Dieses Resultat wird sowohl von der Strukturhebung als auch von der Erfassung der Flora und Fauna untermauert.

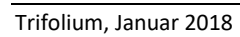
Durch die Umsetzung der oben aufgeführten Massnahmen können einige Quellstandorte weiter verbessert werden. In Zukunft ist es wichtig, das Thema der Quellen in die verschiedenen Alpweidekonzepte zu integrieren, damit auch die Alpbewirtschafter für dieses Thema sensibilisiert werden. Sowohl bei den Feldarbeiten als auch bei den Gesprächen mit den Bewirtschaftern soll auf das Vorhandensein der Quellen eingegangen werden. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Werden die Quellen gefasst/Sind alte Fassungen vorhanden?
- Ist der Quellbereich beeinträchtigt?
- Sind Massnahmen zur Verbesserung möglich?

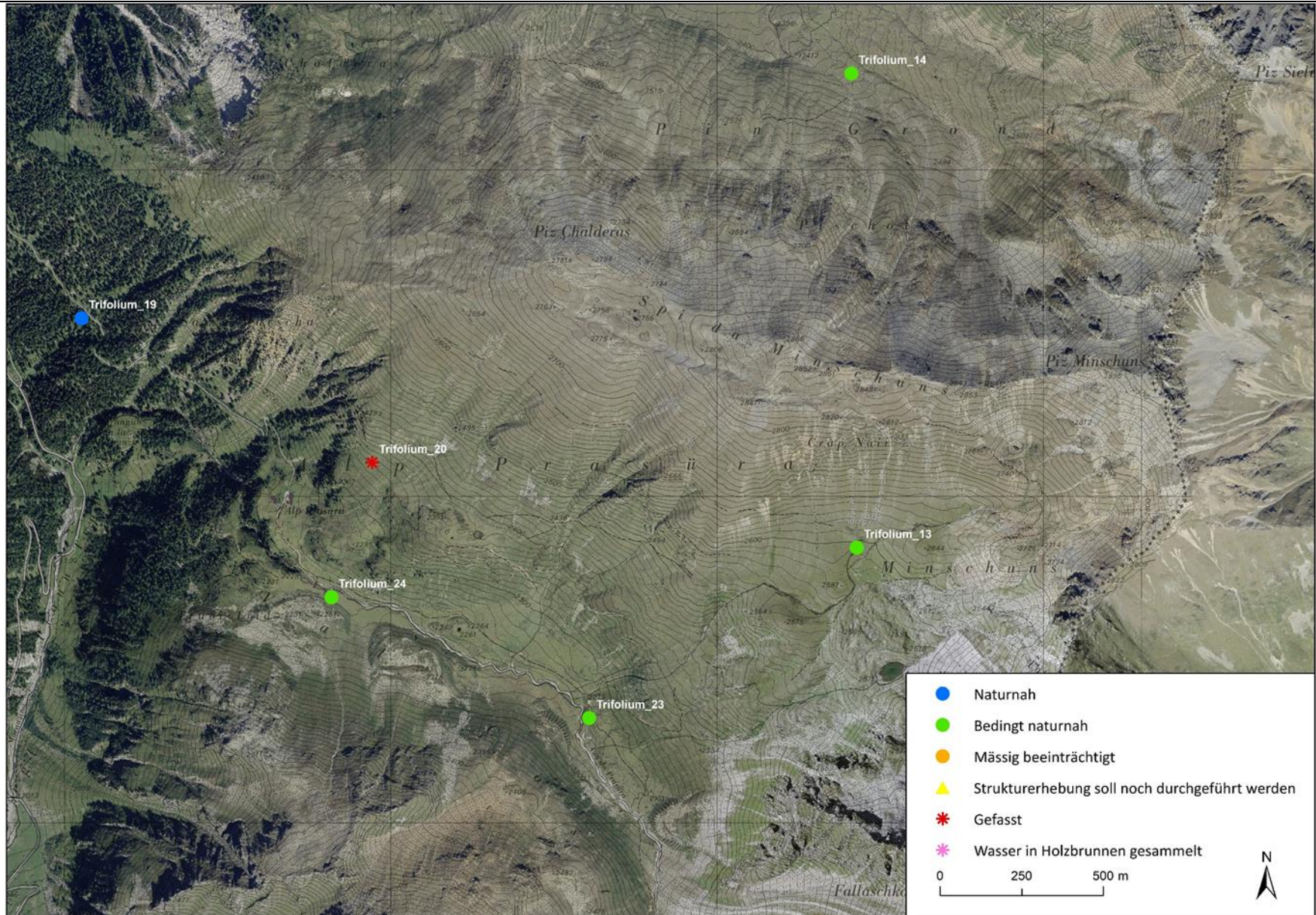
Wo möglich soll die Struktur sowie Flora und Fauna der Quellen erfasst werden, damit genauere Aussagen zum Zustand der Quellen im Alpenraum getroffen werden können.

Tab. 5: Die 34 Quell-Standorte.

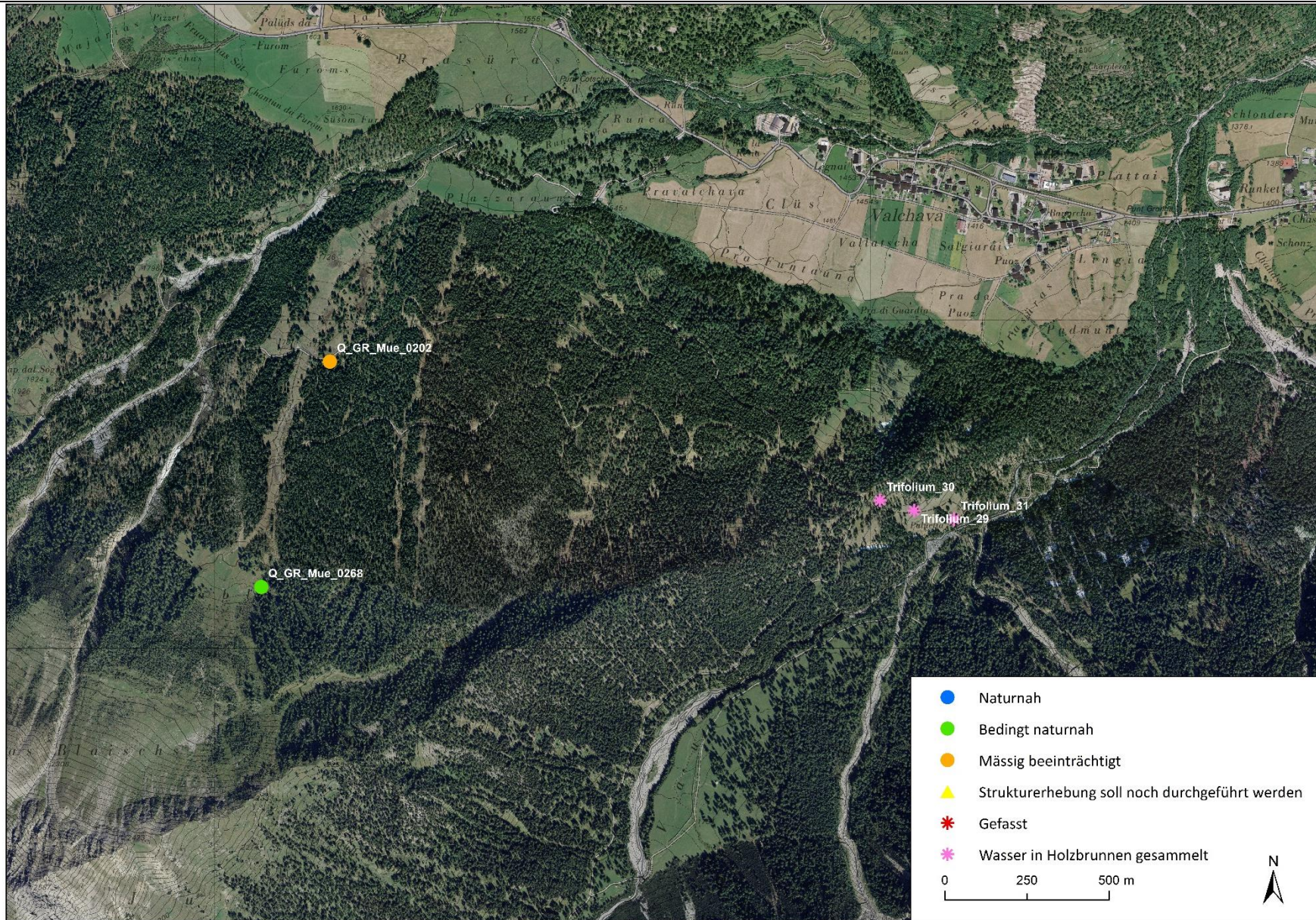
Name	Strukturerhebung	Protokoll Flora	Protokoll Fauna	Quellschüttung	Problematik	Bewertung	Revitalisierungs- potential	Koordinate_X	Koordinate_Y
Q_GR_Mue_0202	Ja	Ja	Ja	Periodisch	Drainage /Graben	Mässig beeinträchtigt	Hoch	825352.550	164874.329
Q_GR_Mue_0268	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	825143.391	164186.756
Q_GR_Mue_0288	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	832871.760	166655.887
Trifolium_1	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	832962.827	166804.564
Trifolium_10	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	832741.043	166942.348
Trifolium_12	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	-	Naturnah	-	829818.441	160280.024
Trifolium_13	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Mittel	832428.219	162842.843
Trifolium_14	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Mittel	832411.813	164295.878
Trifolium_15	Nein	Nein	Nein	Periodisch, ohne typische Vegetationstyp	-	Nicht bewertet	-	832292.132	164334.327
Trifolium_16	Nein	Nein	Nein	Gefasste Quelle	Geringe Trittschäden (Kühe)	Gefasste Quelle	-	831721.286	164685.057
Trifolium_17	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	-	Bedingt naturnah	Gering	831854.863	165457.661
Trifolium_18	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	831810.984	165524.695
Trifolium_19	Ja	Nein	Nein	Ganzjährig, nach kurzen Distanz versickert	-	Naturnah	-	830052.361	163546.145
Trifolium_20	Nein	Nein	Nein	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	-	830943.084	163104.413
Trifolium_22	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	831675.936	165737.344
Trifolium_23	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Mässige Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	831608.115	162321.022
Trifolium_24	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	830818.107	162690.874
Trifolium_25	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Aufstau, alte Fassung	Mässig beeinträchtigt	Gering	829608.705	159137.687
Trifolium_26	Nein	Nein	Nein	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	-	829682.926	158983.096
Trifolium_27	Nein	Nein	Nein	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	-	829785.505	158941.429
Trifolium_28	Nein	Nein	Nein	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	Gefasste Quelle	-	829506.641	159012.386
Trifolium_29	Nein	Nein	Nein	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Hoch	827132.485	164420.257
Trifolium_3	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Naturnah	-	832528.127	166571.424
Trifolium_30	Nein	Nein	Nein	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Hoch	827028.601	164451.252
Trifolium_31	Nein	Nein	Nein	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Wasser in Holzbrunnen gesammelt	Hoch	827254.410	164393.612
Trifolium_4	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Geringe Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	832625.496	166607.524
Trifolium_5	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Mässige Trittschäden (Kühe)	Bedingt naturnah	Hoch	832645.635	166580.147
Trifolium_8	Nein	Nein	Nein	Periodisch, ohne typische Vegetationstyp	-	Nicht bewertet	-	833205.819	166819.579
Trifolium_9	Ja	Ja	Ja	Ganzjährig	Mässige Trittschäden (Kühe), vereinzelte Ablagerungen	Bedingt naturnah	Hoch	832110.381	167195.631



PRASÜRA



LA JONDA



9. LITERATUR

- Ökologische Infrastruktur Bündner Pärke 2016-2017, Fokus: Quell-Lebensräume; D. Küry; 2016
- Quellen Nachrichten 5/2016; D. Küry, V. Lubini, P. Stucki; 2016
- Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie; BAFU; 2012