

Ökologische Infrastruktur in Parks Pilotprojekt GR 2016-2017 im Auftrag des BAFU

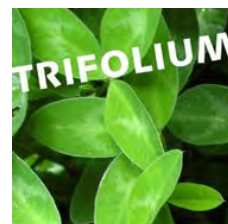
Modellkonzept Heckenlandschaft Val Müstair



AUFTRAGGEBER
Verein Bündner Pärke
c/o ZHAW Forschungsgruppe
Center da Capricorns
7433 Wergenstein
www.graubundenparcs.ch



Stráda dala Funtána 3
CH-6822 Arogno
091 649 30 51
079 404 78 45
info@trifolium.info
www.trifolium.info



Impressum

Auftraggeber

Verein Bündner Pärke

c/o ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Center da Capricorns

7433 Wergenstein

Projektleitung

Franziska Andres, franziska.andres@trifolium.info, Tel: +41 (0)91 649 30 51

Sachbearbeitung

Marta Wastavino, marta.wastavino@trifolium.info

Ivan Lenzi (*Praktikant*)

René Federspieler, rene.federspieler@trifolium.info

Inhalt

1	Einleitung	2
1.1	Ziele	2
1.2	Projektperimeter	2
1.3	Aktuelle landwirtschaftliche Nutzung des Projektperimeters	4
1.4	Was sind Hecken?.....	4
1.4.1	Rechtsgrundlage	4
1.4.2	Bedeutung und Funktion von Hecken	5
1.4.3	Strukturen in Hecken.....	7
1.5	Zustand: Hecken in Münstertal	7
1.5.1	Einfluss der Bewässerung auf Vögel	8
1.5.2	Auswirkungen der Bewässerung auf die Tagfalter- und Heuschrecken-Fauna.....	8
2	Methoden	9
3	Modellarten.....	9
3.1	Neuntöter, <i>Lanius collurio</i>	13
3.2	Hermelin, <i>Mustela erminea</i>	15
3.3	Haselmaus, <i>Muscardinus avellanarius</i>	17
3.4	Westliche Smaragdeidechse, <i>Lacerta bilineata</i>	19
3.5	Baumweissling, <i>Aporia crataegi</i>	21
4	Ergebnisse.....	23
4.1	Hecken – aktuelle und historische Verbreitung	23
4.2	Extensiv bewirtschaftete Flächen.....	23
4.3	Modell.....	24
5	Diskussion und Massnahmen	26
6	Machbarkeit der vorgeschlagenen Massnahmen und weiteres Vorgehen	29
7	Literatur	31
8	Anhang.....	33

1 Einleitung

1.1 Ziele

Der Talboden im Bereich der Fraktionen Müstair, Santa Maria und Valchava wird heute intensiv genutzt. Im Rahmen eines Pilotprojektes «ökologische Infrastrukturen», welches über den Verein Bündner Pärke koordiniert wird, soll im Talboden des Val Müstair das Heckennetz ökologisch optimiert werden. Der Talboden im Val Müstair wird heute intensiv genutzt. Die Hecken bilden in dieser Landschaft wichtige Rückzugsorte für seltene Tiere und Pflanzen. Sie unterlagen aber in den letzten Jahrzehnten einer wechselnden Dynamik, in dem Hecken entfernt und andere neu gepflanzt wurden oder sich dort ausdehnten, wo Terrassenböschungen nicht mehr gemäht wurden.

Der Projektperimeter liegt innerhalb des Regionalen Naturparks Biosfera Val Müstair. Ein wichtiges Ziel der Biosfera ist die Erhaltung und Förderung der Biodiversität des Tales und deren ökologischen Infrastruktur. Mit Modellen soll deshalb die ideale Heckenausdehnung und Heckenvernetzung berechnet, die Pflege überdacht und die Machbarkeit einer optimalen Vernetzung überprüft werden.

1.2 Projektperimeter

Der Projektperimeter (ca. 720ha) umfasst den Talboden des Münstertals, von Valchava bis Müstair. Die untersuchten Flächen liegen auf 1200müM bis 1400müM. Der Talboden findet eine nahtlose Fortsetzung gegen Italien nordöstlich von Müstair in der Gemeinde Taufers. Die Heckenlandschaft jenseits der Grenze im Südtirol ist reich strukturiert und von grossen Steinhäufen, auf denen sich Hecken gebildet haben, gekennzeichnet.



Abb. 1: Talboden des Münstertals: Sta. Maria (links) und Müstair (rechts).

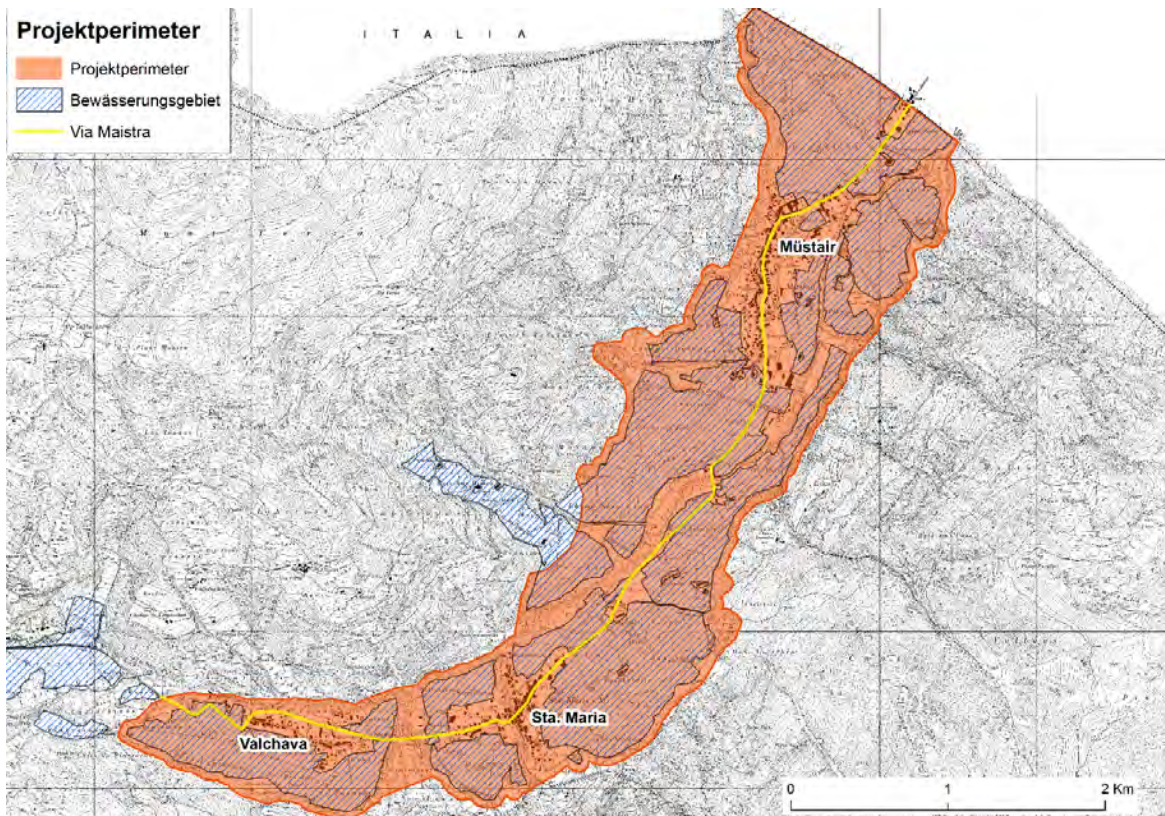


Abb. 2: Gesamtes Projektgebiet.

1.3 Aktuelle landwirtschaftliche Nutzung des Projektperimeters

Der Talboden des Münstertales ist von einer intensiven Landwirtschaft geprägt. Es dominieren gedüngte Wiesen und rund 20ha werden für den Getreideanbau genutzt. Der Bewässerung kommt eine grosse Bedeutung zu. Rund 530ha des parzellierten Gebietes wurden im Rahmen der Gesamtmelioration mit einer ortsfest verlegten Beregnungsanlage versehen. Damit verfügt das Tal über eine der umfangreichsten Bewässerungsanlagen der Schweiz. Im Jahre 2008 wurde für das Münstertal ein Vernetzungsprojekt erarbeitet, dank dessen die ökologisch wertvollen Flächen im Talboden gefördert werden. Trotzdem werden nur 4,7% der landwirtschaftlichen Nutzfläche im Perimeter dieses Projektes extensiv bewirtschaftet.

Im Jahre 2013 wurde für das Münstertal und Unterengadin zudem ein Landschaftsqualitätsprojekt verfasst. Dank der Bundesbeiträge für die Landschaftsqualität können wertvolle Strukturen wie Steinhaufen, Steine, Hecken und Bäche gepflegt und erhalten werden.

1.4 Was sind Hecken?

Hecken sind lineare Gehölzflächen, welche vorwiegend aus einheimischen Sträuchern und Bäumen gebildet werden. Für die Qualität der Hecken sind der Anteil an dornentragenden Sträuchern, die Artenvielfalt und der Anteil an alten Nisthöhlen aufweisenden Bäumen von grosser Bedeutung. Je nach Ausprägung spricht man von Niederhecken, Hochhecken oder Baumhecken. Im gesamten Querschnitt weisen ideale Hecken einen stufigen Aufbau aus niederen und höheren Gehölzen auf und sind von einem Krautsaum umgeben. Sie sind Verbindungsstruktur, Schutz und Lebensraum für zahlreiche Tierarten.



Abb. 3: Hecken sind ausgesprochen ästhetische Landschaftselemente. Gleichzeitig sind sie aber auch ein wertvoller Lebensraum für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten in sonst intensiv genutzten Landschaften.

1.4.1 Rechtsgrundlage

Das Bundesgesetz über Natur und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966 (SR 451) zählt Hecken zu den besonders schützenswerten Lebensräumen (NHG Art. 18).

Hecken sind im Kanton Graubünden über die Jagdgesetzgebung grundsätzlich geschützt (JSG Art. 18). Gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz sind alle Hecken und Feldgehölze im Kanton Graubünden schützenswert. Hecken oder Feldgehölze können auch im Generellen Gestaltungsplan unter Schutz gestellt sein.

Für Hecken werden gemäss Direktzahlungsverordnung (DZV) des Bundes Ökobeiträge an Landwirte ausgerichtet, sofern sie vom Kanton nicht als Wald ausgeschieden sind und über einen extensiv genutzten, 3m breiten, wenn möglich beidseitigen Krautsaum verfügen.

Verfügt die Hecke über einen spät gemähten Krautsaum, kann diese als Biodiversitätsförderfläche gemeldet werden und erhält entsprechende Beiträge. Zusätzliche Beiträge werden entrichtet, wenn

- die Breite der Hecke oder des Feld- oder Ufergehölzes exklusive Krautsaum mindestens 2m beträgt.
- die Hecke oder das Feld- oder Ufergehölz nur einheimische Strauch- und Baumarten aufweist.
- die Hecke oder das Feld- oder Ufergehölz durchschnittlich mindestens 5 verschiedene Strauch- und Baumarten pro 10 Laufmeter aufweist.
- mindestens 20 Prozent der Strauchschicht aus dornentragenden Sträuchern besteht oder die Hecke oder das Feld- oder Ufergehölz mindestens einen landschaftstypischen Baum pro 30 Laufmeter aufweist. Der Umfang des Stammes muss auf 1,5m Höhe mindestens 170cm betragen.

Gehölzflächen ab 12m Breite (inkl. Saum), einer Gesamtfläche von 800m² und einem Alter von mehr als 20 Jahren gelten rechtlich als Wald.

Bewirtschaftungsvorschriften gemäss DZV

- 20–40 Prozent der Sträucher werden alle fünf bis acht Jahre abschnittsweise und selektiv gepflegt oder im Fall von schnellwachsenden Arten auf den Stock gesetzt.
- Der Krautsaum darf jährlich maximal einmal genutzt werden. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder wird der gesamte Saum nach dem zulässigen Termin gemäss Direktzahlungsverordnung gemäht oder es erfolgt eine Staffelung der Mahd, wobei die erste Hälfte des Krautsaums nach dem DZV-Termin und die zweite Hälfte frühestens sechs Wochen später gemäht wird.

1.4.2 Bedeutung und Funktion von Hecken

Bedeutung des Krautsaumes: Eine funktionale Hecke wird von einem rund 50cm hohen und 3m breiten Krautsaum umgeben, welcher nicht gedüngt und spät oder gestaffelt gemäht wird. Er dient zahlreichen Lebewesen wie Schnecken, Heuschrecken und Schmetterlingen als Rückzugsort, wo sie auch Eier ablegen oder sich verpuppen können. Kleinsäugetiere, Reptilien und Amphibien finden im Krautsaum ein geeignetes Versteck. In den Säumen sind oft auch seltene Pflanzenarten der Trockenwiesen, zum Beispiel verschiedene Lilien- und Orchideenarten, zu finden. Die Pflege des Krautsaumes wird den Landwirten über Vernetzungsbeiträge abgegolten.

Bedeutung der Strauchschicht: Sie besteht aus 0.5 bis 5m hohen Holzgewächsen. In der Strauchschicht, die vorzugsweise auch einen hohen Anteil an dornentragenden Sträuchern enthält, nisten im Münstertal Brutvögel wie Goldammer *Emberiza citrinella*, Sperbergrasmücke *Sylvia nisoria*, Neuntöter *Lanius collurio*, Dorngrasmücke *Sylvia communis* und Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla*. Viele Tierarten finden dank dem reichen Angebot an Beeren, Nüssen und Samen, aber auch Knospen und Blättern, ausreichend Nahrung. Typische Straucharten im Münstertal sind Berberitze *Berberis vulgaris*, Schwarzdorn *Prunus spinosa*, Weissdorn *Crataegus sp.*, Vogelkirsche *Prunus avium*, Haselstrauch *Corylus avellana* und verschiedene Wildrosen *Rosa sp.* (darunter auch seltene Arten).

Bedeutung der Baumschicht: Mit der Baumschicht wird die Schicht an Bäumen gemeint, welche 5m überragen. Wertvoll sind in dieser Schicht der Stammraum sowie die Baumkrone. Die Krone dient als Unterschlupf und Nahrungsraum für zahlreiche Tiergruppen aber auch als Sitzwarte für Vögel. Die Rinde,

abgestorbene Holzteile und Nisthöhlen bieten hingegen im Stammraum wertvolle Lebensräume. Im Münstertal wird die Baumschicht regelmässig von der Zitterpappel *Populus tremula* geprägt. Alte Exemplare sollten unbedingt belassen werden, da sie oft reich an Baumhöhlen und auch für einige Schmetterlingsarten besonders wertvoll sind. Weitere typische Baumarten sind Vogelbeere *Sorbus aucuparia*, Salweide *Salix caprea*, Grauerle *Alnus incana*, Birke *Betula pendula* und Lärche *Larix decidua*.

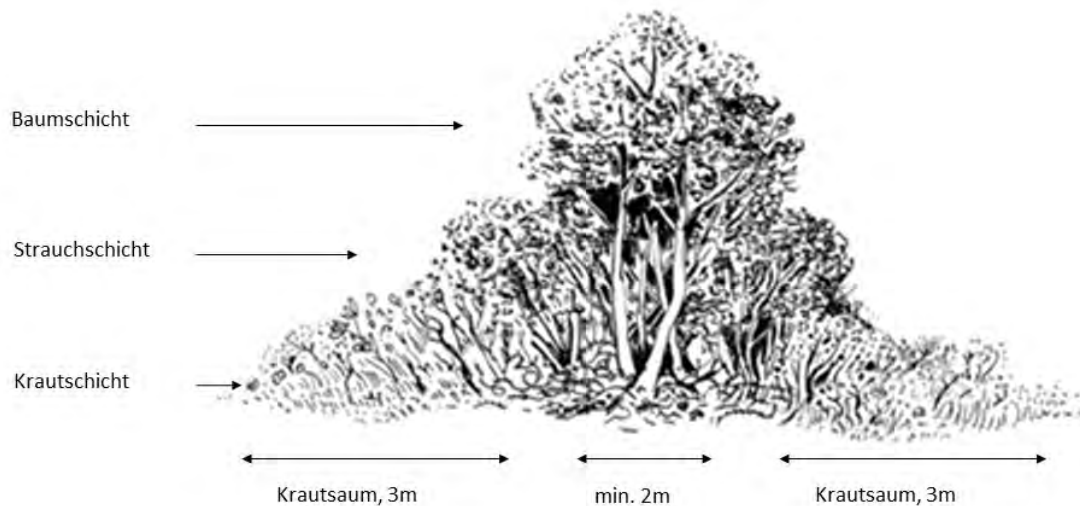


Abb. 4: Vertikal kann man die Hecke in 3 Schichten einteilen: Baumschicht, Strauchschicht und Krautschicht. Die Krautschicht umfasst meistens eine Breite von rund 3m. Illustration: Martin Chramosta.

In den Hecken kommt eine Vielzahl von Straucharten vor, welche zahlreichen Tierarten Nahrung und Unterschlupf bieten. Ein spät gemähter Krautsaum erhöht den Wert der Hecke und bildet einen sanften Übergang zwischen Kulturland und Gehölzstreifen. Er bietet vielen Insekten einen Lebensraum und ein reiches Blütenangebot. Im Saum wachsen viele Pflanzenarten, welche im intensiven Kulturland nicht überleben können. Die Hecken bieten nicht nur Tieren, sondern auch den Wiesen Schutz. Hecken stoppen den Wind der sonst den Boden austrocknen und die Wärme und die Feuchtigkeit wegblasen würde.

Für den Landwirt sind Hecken heute oft ein Bewirtschaftungshindernis, weil Laub gereicht und die Hecke zurückgeschnitten werden muss. Hecken haben für den Landwirt aber auch Vorteile:

- Schutz vor Winderosion: sie verringern die Windgeschwindigkeit und leiten den Windstrom um.
- Schutz vor Kaltluft und Windfrost: Hecken können Kaltluft ableiten (mehrreihige Niederhecken sind am besten).
- Schutz vor Wassererosion: Hecken können den Abtransport von Bodenteilchen durch Wasser verringern.
- Die Temperatur der bodennahen Luft und des Bodens kann auf der vom Wind abgewandten Seite positiv variieren (bis zu 2°C wärmer).
- Hecken können das Bodenwasser zurückhalten und es durch Verdunstung langsam an die Luft abgeben. Dadurch erhöht sich die Luftfeuchtigkeit
- Beschattung: Hecken können im Sommer die Vegetation vor zu starker Sonnenbestrahlung schützen

Hecken können ihre Vernetzungsfunktionen dann am besten erfüllen, wenn sie optimal im Raum verteilt sind und aneinander angrenzen. Diese optimale Heckendichte und -grösse ist für verschiedene Tierarten unterschiedlich (s. 4.3).

1.4.3 Strukturen in Hecken

Die Hecken im Münstertal wachsen oft auf langgezogene Steinhaufen, welche im Laufe der Zeit am Rande der Äcker entstanden sind. Diese Steinhaufen oder auch Asthaufen, die nach der Heckenpflege in den Hecken deponiert werden, verbessern den Wert des Lebensraumes zusätzlich. Asthaufen werden zum Beispiel vom Zaunkönig *Troglodytes troglodytes* zum Brüten oder von verschiedenen Säugetieren als Versteckt genutzt. Auf Steinhaufen können sich Reptilien aufwärmen und die Ritze dienen als Rückzugsort. Die warmen Steinhaufen werden aber auch von Spinnen, wie zum Beispiel der Goldaugenspringspinne *Philaeus chrysops*, bewohnt.



Abb. 5: Die langgezogenen Lesesteinhaufen in den Hecken sind zusätzlicher Lebensraum für verschiedene Tierarten.

1.5 Zustand: Hecken in Münstertal

Die Heckengebiete im Münstertal befinden sich vorwiegend auf den ehemaligen Schuttkegeln, wo früher häufig Ackerbau betrieben wurde. Die Hecken dienten sowohl zur Abgrenzung der verschiedenen Parzellen als auch zum Schutz vor Erosion. Heute werden diese Flächen hauptsächlich gemäht und der Ackerbau findet auf den grossen, meliorierten Flächen statt. Die Hecken im Münstertal sind artenreich und weisen in der Regel eine dichte Strauchschicht auf. Sie sind vorwiegend als Nieder- und Hochhecken ausgebildet. Baumhecken gibt es innerhalb des Projektperimeters nur wenige. Im Vergleich zu gut ausgeprägten Heckenlandschaften, wie man sie zum Beispiel hinter der Grenze in Taufers findet, sind die Hecken im Münstertal voneinander abgegrenzt und stellen kein Kontinuum dar. Die grössten Probleme sind neben der fehlenden Vernetzung, die intensive Bewirtschaftung zwischen den Hecken und die Bewässerung der Hecken, welche seit der Installation der Bewässerungsanlagen zwischen 1992-1996 im Münstertal praktiziert wird. In neueren Bewässerungsprojekten ist das direkte Bewässern der Hecken nicht erlaubt. In der Regel sollten die Beregner so eingestellt werden, dass die direkte Beregnung durch Abschirmung des Schwenkarmes verhindert wird.

1.5.1 Einfluss der Bewässerung auf Vögel

Am stärksten sind von der Bewässerung Bodenbrüter und all jene Arten, die anderweitig von Wiesen und offenen Landschaften abhängig sind, betroffen. In den Hecken sind Goldammer *Emberizia citrinella*, Neuntöter *Lanius collurio*, Grünspecht *Picus viridis* und Dorngrasmücke *Sylvia communis* von der Bewässerung betroffen. Eine häufige und/oder lang andauernde Bewässerung kann unter anderem dazu führen, dass der Bruterfolg sinkt, da die Jungvögel während den ersten Wochen besonders verletzlich sind. Hecken sollten zur Brutzeit der Vögel deshalb nicht bewässert werden.

1.5.2 Auswirkungen der Bewässerung auf die Tagfalter- und Heuschrecken-Fauna

Tagfalter

- Die Bewässerung verändert direkt das Mikroklima einer Fläche, indem es feuchter und kühler wird. Damit werden wärme- und trockenheitsliebende Arten benachteiligt.
- Der Aktivitätsraum oder Aktivitätszeitraum zur Nahrungsaufnahme, Partnersuche und Eiablage wird verringert, da sich Schmetterlinge bei Niederschlag an einen geschützten Ort zurückziehen.
- Krankheiten (z.B. Pilzinfektionen) werden gefördert.

Heuschrecken

- Durch das veränderte Mikroklima werden trockenheits- und wärmeliebende Arten in ihrer Embryonal- und Larvalentwicklung negativ beeinflusst.
- Krankheiten (z.B. Pilzinfektionen) werden gefördert.

2 Methoden

- Mit Hilfe von aktuellen Daten (Vernetzungsprojekt, Landschaftsqualitätsprojekt und aktuellen Orthofotos) und historischen Luftaufnahmen war es möglich die Hecken historisch zu vergleichen. Dabei wurden die Hecken von 1936, 1962 und 1978 mit denen von heute verglichen. Die Hecken wurden im GIS erfasst. Wir nehmen an, dass die ehemalige Mosaikbewirtschaftung und maximale Heckenausdehnung dem Optimum für die Biodiversität nahekam.
- Die Arten, welche im Münstertal in den Hecken leben, wurden aus Datenbanken des Vernetzungsprojektes und aus den nationalen Datenbanken herausgelesen und ihre Lebensraumansprüche analysiert.
- 5 Arten, welche mit ihren Lebensraumansprüchen viele andere Arten repräsentieren, wurden ausgewählt und ihre Ansprüche an die Heckenvernetzung exemplarisch dargestellt.
- Um die Massnahmen definieren zu können, wurde zunächst der Aufbau der bestehenden Hecken analysiert. Dazu wurden Fotos, Luftbilder, eigene Feldkenntnisse und Google Street View verwendet. Die bestehenden Hecken wurden in 3 Kategorien unterteilt (Anhang, Plan 2):
 - o Strauchschicht aufwerten: Hecken bei denen die Strauch- und Krautschicht ungenügend dicht ist sollen, mit neuen Sträuchern verdichtet werden.
 - o Niederhecken: Niederhecken können teilweise durch Einzelbäume aufgewertet werden (Baumschicht).
 - o Funktionelle Hecken: Hecken, die am jeweiligen Standort bereits eine ideale ökologische Funktion einnehmen.
- Innerhalb des Projektperimeters und im näheren Umfeld der Hecken wurden die Vertragsflächen des Vernetzungsprojektes ausgewertet.
- Aufgrund der historischen und aktuellen Heckenverbreitung und auf Basis des Territorialverhaltens der gewählten Tierarten haben wir ein Distanzmodell erarbeitet, um die prioritären Flächen für eine Verbesserung der Vernetzung herauszufiltern und darzustellen. Im Modell wurden nicht nur Hecken, sondern auch Ufergehölze und Waldränder innerhalb des Projektperimeters berücksichtigt.
- Auf Basis dieser Analysen wurden Vorschläge gemacht, wie die Vernetzung der Hecken im Talboden optimiert werden könnte.

3 Modellarten

Bei der Wahl der Modellarten haben wir uns auf Arten konzentriert, welche in den letzten Jahren im Val Müstair auch tatsächlich beobachtet wurden und welche Hecken als natürlichen Lebensraum benötigen. Die Arten wurden aus folgenden Klassen gewählt: Säugetiere, Insekten, Vögel und Reptilien.

Folgende Arten wurden ausgewählt:

- Neuntöter, *Lanius collurio*
- Baumweissling, *Aporia crataegi*
- Haselmaus, *Moscardinus avellanarius*
- Hermelin, *Mustela erminea*
- Westliche Smaragdeidechse, *Lacerta bilineata*

In folgender Tabelle ist der Schutzstatus der ausgewählten Arten aufgeführt (Tab. 1).

Tab. 1: Schutzstatus der Modellarten.

Klasse	Art (deutsche Name)	Art (lateinische Name)	UZL-Status	Rote Liste	Nationale Priorität (BAFU 2011)
Vögel	Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	Leitart	LC	n
Schmetterlinge	Baumweissling	<i>Aporia crataegi</i>	Leitart	NT	n
Säugetiere	Haselmaus	<i>Muscardinus avellanarius</i>	-	3	4
Säugetiere	Hermelin	<i>Mustela erminea</i>	Leitart	n	n
Reptilien	Westliche Smaragdeidechse	<i>Lacerta bilineata</i>	Zielart	VU	4

Rote-Liste Skala

0 verschwunden; 1 vom Verschwinden bedroht; 2 stark gefährdet; 3 gefährdet; 4 potentiell gefährdet; n nicht gefährdet.

RE in CH ausgestorben; CR vom Aussterben bedroht; EN stark gefährdet; VU verletzlich; NT potentiell gefährdet; LC nicht gefährdet.

Nationale Priorität Skala

4 sehr hoch; 3 hoch; 2 mittel; 1 gering; n keine.

Wird der Lebensraum dieser 5 Arten und dessen Vernetzung verbessert, werden zahlreiche andere Arten mit denselben Lebensraumansprüchen gefördert. Zahlreiche Arten im Münstertal verdanken ihr Vorkommen den Hecken und ihren Kleinstrukturen.

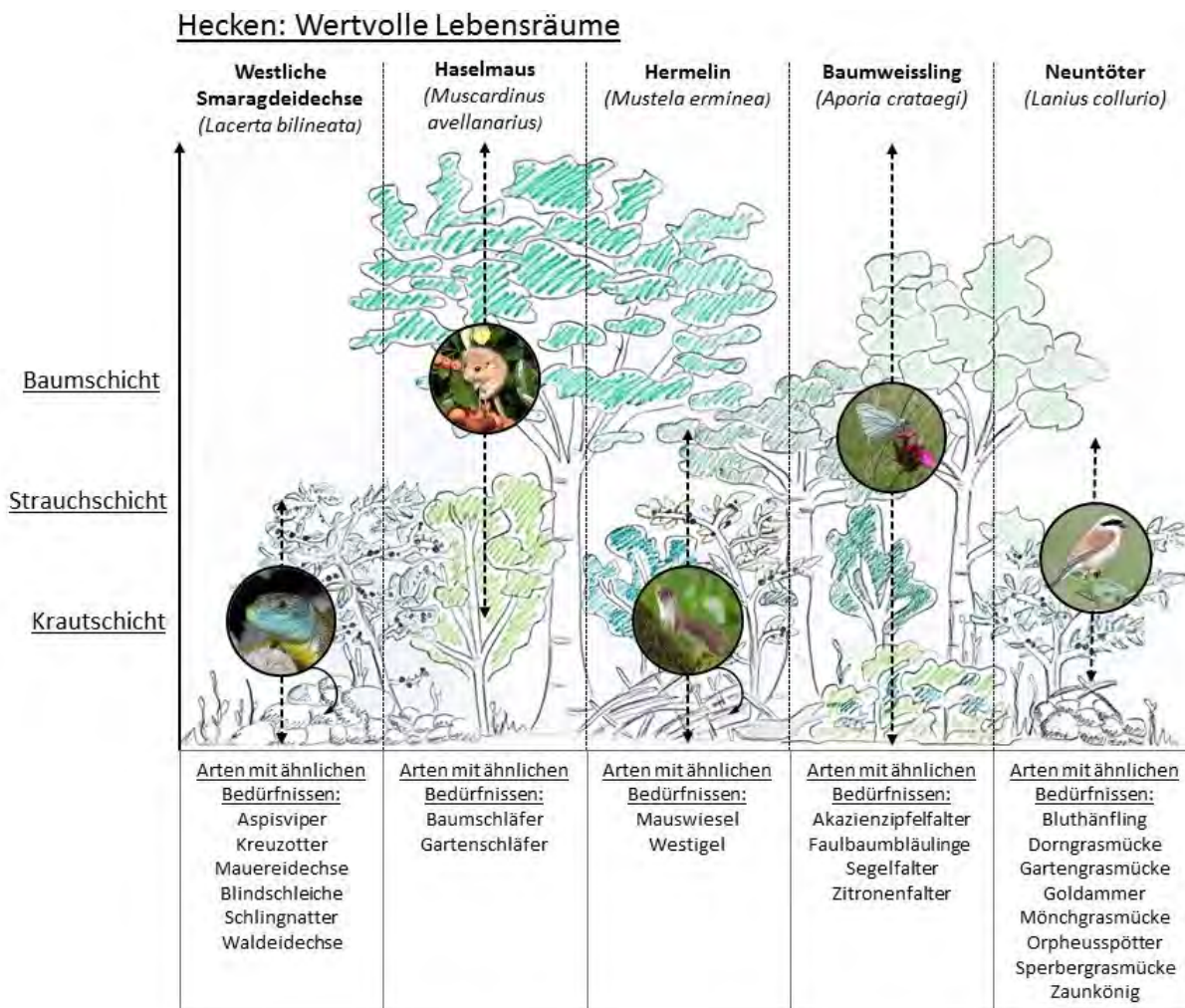


Abb. 6: Nutzung der Hecke durch ausgewählte Modellarten. Die Position der Art in der Zeichnung spiegelt ihren Lebensraum wider. Die vertikalen Pfeile zeigen ihren Nutzungsradius. Die gebogenen Pfeile zeigen zusätzliche Ansprüche an Strukturen wie Ast- und Steinhaufen.

In den Hecken des Val Müstair kommen folgende Vogelarten vor: Bluthäfling *Carduelis cannabina*, Dorngrasmücke *Sylvia communis*, Gartengrasmücke *Sylvia borin*, Goldammer *Emberiza citrinella*, Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla*, Orpheusspötter *Hippolais polyglotta*, Sperbergrasmücke *Sylvia nisoria* und Zaunkönig *Troglodytes troglodytes*. Diese Arten leben sowohl in vielfältigen Hecken als auch in strukturreichen Weiden. Besonders wichtig für diese Arten ist das Vorkommen von Dornensträuchern, Beeren und Asthaufen.

Alle Fledermausarten des Münstertales (Klasse: Säugetiere) profitieren vom Lebensraum der Hecken. Sie orientieren sich mittels der Echoortung an solchen Strukturen und jagen entlang von diesen. Auch Einzelbäume und Obstgärten fördern das Vorkommen von Fledermäusen. In der verzahnten Landschaft mit extensiv genutzten Wiesen und Hecken finden die Fledermäuse zudem ein reiches Spektrum an Beutetieren. Alle Fledermäuse der Schweiz sind geschützt. Das Braune Langohr *Plecotus auritus* und die Nordfledermaus *Eptesicus nilssonii* sind als verletzlich eingestuft (VU), während die Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus* bedroht und das Kleines Mausohr *Myotis blythii* vom Aussterben bedroht ist.

Andere Säugetiere, welche den Lebensraum der Hecke nutzen, sind der Baum- und Gartenschläfer *Dryomys nitedula*, *Eliomys quercinus*. Während sie alle Schichten der Hecke nutzen, bewohnen das Mauswiesel *Mustela nivalis* und der Igel *Erinaceus europaeus* nur die untersten Bereiche.

Stellvertretend für die Klasse der Insekten, sind Schmetterlinge besonders geeignet, um die Ansprüche von Insekten an Mosaiklebensräume darzustellen. Verschiedene Sträucher sind als Futtergrundlage für die Raupen wichtig und dienen den Schmetterlingen zur Eiablage. Einige Schmetterlinge sind dabei auf wenige Straucharten spezialisiert und somit auf dessen Vorkommen angewiesen. Der Schmetterling selber braucht das Blütenangebot des Krautsaumes oder die Blüten der angrenzenden Wiesen um Nektar zu sammeln. Für Schmetterlinge sind deshalb mosaikartig genutzte Lebensräume besonders wichtig. Für den Faulbaumbläuling *Celastrina argiolus* sind Faulbaum *Rhamnus frangula* und Hartriegel *Cornus* sp. wichtige Raupenfutterpflanzen, Schwarzdorngebüsche stellen hingegen die Lebensgrundlage für die Raupen des Akazienzipfelfalters *Satyrium acacia* dar. Der Segelfalter *Iphiclides podalirius* legt seine Eier auf Rosengewächsen, wie zum Beispiel dem Schwarzdorn *Prunus spinosa* ab, während Zitronenfalter *Gonepteryx rhamni* zur Eiablage Faulbäume und Kreuzdorne *Rhamnus* sp. aufsuchen.

Auch Reptilien finden in den Hecken Schutz. Strukturen wie Asthaufen und Steinhaufen aber auch Krautsäume sind von wichtiger Bedeutung für Aspispviper *Vipera aspis*, Blindschleiche *Anguis fragilis*, Kreuzotter *Vipera berus*, Mauer-, Wald und Smaragdeidechse *Podarcis muralis*, Zootoca vivipara, *Lacerta bilineata* sowie Schlingnatter *Coronella austriaca*.

In folgender Tabelle sind die erwähnten Arten und ihr Schutzstatus aufgeführt (Tab. 2).

Tab. 2: Arten des Val Müstair, welche von vernetzten Hecken profitieren.

Gruppe	Art (deutsche Name)	Art (lateinische Name)	Rote Liste	Modellart	Heckenschicht
Vögel	Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	NT	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Strauchschicht
Vögel	Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	NT	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Strauchschicht
Vögel	Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	NT	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Strauch- und Baumschicht
Vögel	Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	LC	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Strauchschicht
Vögel	Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Strauch- und Baumschicht
Vögel	Orpheusspötter	<i>Hippolais polyglotta</i>	NT	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Strauchschicht
Vögel	Sperbergrasmücke	<i>Sylvia nisoria</i>	VU	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Strauchschicht
Vögel	Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i> , Hermelin <i>Mustela erminea</i>	Krautschicht
Fledermäuse	Bartfledermaus	<i>Myotis mystacinus</i>	LC	Alle Arten indirekt	Hecken sind sehr wichtig für die Orientierung
Fledermäuse	Braunes Langhor	<i>Plecotus auritus</i>	VU	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Fransenfledermaus	<i>Myotis nattereri</i>	NT	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Kleiner Abendsegler	<i>Nyctalus leisleri</i>	NT	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Kleines Maushor	<i>Myotis blythii</i>	CR	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Mopsfledermaus	<i>Barbastella barbastellus</i>	EN	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Mückenfledermaus	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	NT	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Nordfledermaus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	VU	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Rauhautfledermaus	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Wasserfledermaus	<i>Myotis daubentonii</i>	NT	Alle Arten indirekt	
Fledermäuse	Weissrandfledermaus	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	Alle Arten indirekt	
Schmetterlinge	Akazienzipfelfalter	<i>Satyrion acacia</i>	EN	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Alle Etagen
Schmetterlinge	Faulbaumbäuling	<i>Celestrina argiolus</i>	LC	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Alle Etagen
Schmetterlinge	Segelfalter	<i>Iphiclides podalirius</i>	NT	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Alle Etagen
Schmetterlinge	Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>	LC	Baumweissling <i>Aporia crataegi</i> , Neuntöter <i>Lanius collurio</i>	Alle Etagen
Säugetiere	Baumschläfer	<i>Dryomys nitedula</i>	4	Haselmaus <i>Muscardinus avellanarius</i>	Alle Etagen
Säugetiere	Gartenschläfer	<i>Eliomys quercinus</i>	-	Haselmaus <i>Muscardinus avellanarius</i>	Alle Etagen
Säugetiere	Mauswiesel	<i>Mustela nivalis</i>	3	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	v.a. Krautschicht
Säugetiere	Westigel	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	Krautschicht
Reptilien	Aspispiper	<i>Vipera aspis</i>	CR	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	Kraut- und Strauchschicht
Reptilien	Blindschleiche	<i>Anguis fragilis</i>	LC	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	Kraut- und Strauchschicht
Reptilien	Kreuzotter	<i>Vipera berus</i>	EN	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	Kraut- und Strauchschicht
Reptilien	Mauereidechse	<i>Podarcis muralis</i>	LC	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	Kraut- und Strauchschicht
Reptilien	Schlingnatter	<i>Coronella austriaca</i>	VU	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	Kraut- und Strauchschicht
Reptilien	Waldeidechse	<i>Zootoca vivipara</i>	LC	Hermelin <i>Mustela erminea</i> , Westliche Smaragdeideche <i>Lacerta bilineata</i>	Kraut- und Strauchschicht

Rote-Liste Skala:

0 verschwunden; 1 vom Verschwinden bedroht; 2 stark gefährdet; 3 gefährdet; 4 potentiell gefährdet; n nicht gefährdet.

RE in CH ausgestorben; CR vom Aussterben bedroht; EN stark gefährdet; VU verletzlich; NT potentiell gefährdet; LC nicht gefährdet.

3.1 Neuntöter, *Lanius collurio*

Status und Verbreitung

LC (nicht gefährdet). Kommt in der ganzen Schweiz, von 260m bis 2100m, vor. In Val Müstair ist er im ganzen Talboden vorhanden. Die Art ist sehr einfach anhand des schwarzen Augenstreifs zu erkennen.

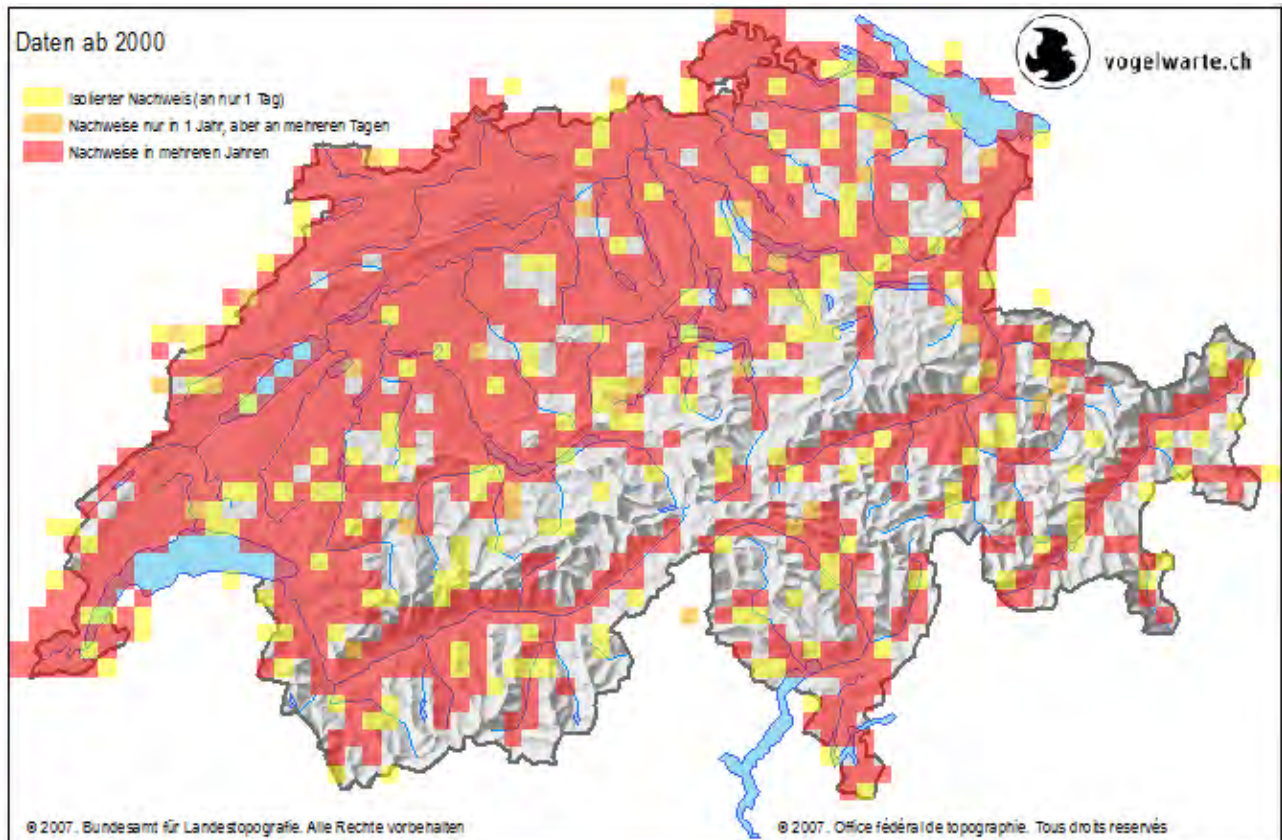
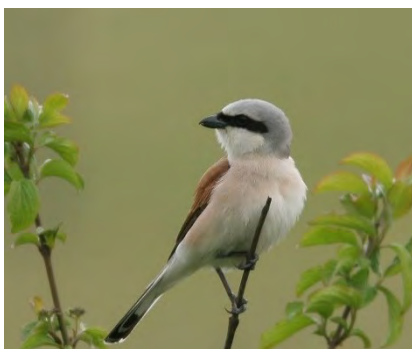


Abb. 7: Verbreitung des Neuntöters in der Schweiz.

Ökologie



Er braucht offenen Landschaften mit Hecken, Sträuchern und Feldgehölzen, in der Umgebung von arthropodenreichen Wiesen. Er ernährt sich von Käfern, Heuschrecken, Schmetterlingen und Raupen, welche er in den Wiesen fängt und auf den Dornen der Dornsträucher aufspießt. Er kann mitunter auch Kleinsäuger und Reptilien fressen. Er bevorzugt Niederhecken, Einzelsträucher und Gebüsch, wobei die Berberitze *Berberis vulgaris*, gefolgt vom Schwarzdorn *Prunus spinosa* und Kreuzdorn *Rhamnus cathartica*, die häufigste Nestunterlage ist. Wichtig sind auch Einzelbäume, die er als Sitzwarten nutzen kann.

Territorium

Die Reviergrösse hängt von den vorhandenen Strukturen ab. In strukturreichen Lebensräumen braucht der Neuntöter kleinere Reviere (0.4ha), in offenen Landschaften braucht er hingegen grössere Reviere (ca. 3ha). In einem ideal vernetzten Lebensraum sollte die Distanz zwischen den Strukturen 50m nicht übersteigen.

Bedeutung der Hecken

Strauchschicht

Der Neuntöter nutzt die Hecken als Brutstandort, Jagdwarte und Aufbewahrungsplatz für Beutetiere. Die Dornsträucher sind nicht nur zum Aufspiesen der erbeuteten Tiere geeignet, sondern auch, um sich vor Fressfeinden zu schützen.

Massnahmen

- Strukturierte Lebensräume fördern und erhalten, wobei die Distanz zwischen den Strukturen nicht grösser als 50m sein sollte. Der Neuntöter kann so Nahrung suchen, ohne sich zu stark Fressfeinden auszusetzen.
- Die Hecken vor Bewässerung und Düngung schützen.
- Extensive Nutzungen im Bereich der Hecken fördern, damit der Neuntöter genügend Nahrung findet.
- Dornensträucher wie Berberitze, Schwarz- und Weissdorn sowie Faulbaum fördern.

Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen

Bluthänfling, Dorngrasmücke, Goldammer, Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke, Orpheusspötter, Sperbergrasmück, Zaunkönig, Baumweissling, Segelfalter, Zitronenfalter, Faulbaumbläulinge, Akazienzipfelfalter. Indirekt auch alle Fledermausarten.

3.2 Hermelin, *Mustela erminea*

Status und Verbreitung

Geschützt nach eidgenössischem Jagdgesetz (JSG). Kommt in der ganzen Schweiz, z.T. bis weit über die Baumgrenze, vor. Im Vergleich zur restlichen Schweiz hat diese Art in Graubünden nicht abgenommen.

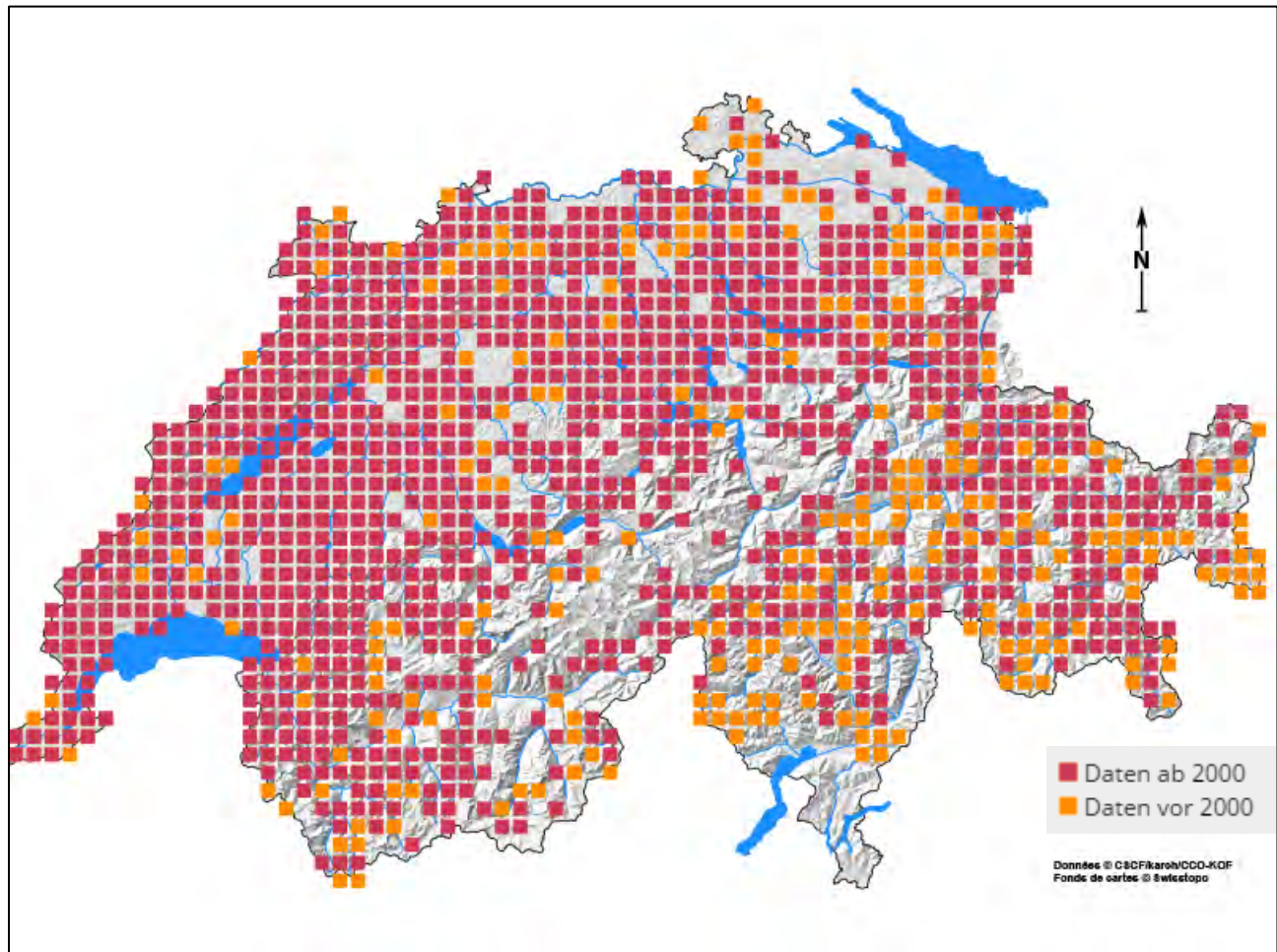


Abb. 8: Verbreitung des Hermelins in der Schweiz.

Ökologie



Das Hermelin braucht gut strukturiertes Offenland mit einem Netzwerk von Sträuchern, Hecken, Trockenmauern, Lese- und Asthaufen. Sehr wichtig sind auch Unterschlüpfe, die es vor Feinden schützt und wo es seine Jungen aufzieht. Das Hermelin ist ein ausgesprochener Nahrungsspezialist, denn seine Beute besteht zu 90% aus Wühlmäusen. Hermeline jagen in der Nähe ihres Unterschlupfes auf Wiesen und Weiden, wo sie nach Wühlmäusen suchen. Die Hermelinpopulation ist direkt von der Wühlmauspopulation abhängig und variiert deshalb von Jahr zu Jahr stark.

Territorium

Die verlängerte Körperform ermöglicht es dem Hermelin in Mausgängen zu jagen. Das Hermelin braucht zum Jagen viel Körperenergie, weshalb es auf ständiger Nahrungssuche ist. Folglich ist das Hermelin auf ein grosses Territorium angewiesen. Das Territorium erreicht eine Fläche von 10 bis 50ha (im Schnitt 30ha). Zur Nahrungssuche entfernt sich das Hermelin maximal 20m vom nächsten Versteck, um sich bei lauernder Gefahr (z.B. Greifvögel und Füchse) schnell zurückziehen zu können.

Bedeutung der Hecke

Krautschicht und Strauchschicht, eventuell auch Baumschicht

Die Hecke dient dem Hermelin als Zufluchtsort und als geeigneter Standort zur Aufzucht der Jungtiere. In der Hecke ist das Hermelin vor Greifvögeln wie Mäusseebussard *Buteo buteo*, Turmfalke *Falco tinnunculus*, Wanderfalke *Falco peregrinus* und Schwarzmilan *Milvus migrans* sowie vor Füchsen *Vulpes vulpes* geschützt. Je strukturierter die Hecke ist, umso mehr Rückzugsmöglichkeiten findet das Hermelin. Als Lebensraum werden vor allem die unteren Schichten der Hecke genutzt, insbesondere die dichte Strauchschicht und die Steinhaufen. Das Hermelin klettert gerne aber auch auf die Bäume hinauf.

Massnahmen

- Stark strukturierte Hecken fördern, welche eine dichte Strauchschicht sowie Stein- und Asthaufen aufweisen.
- Im Bereich der Hecken breite Säume und extensive Wiesen fördern.
- Hecken und Säume nicht bewässern.
- Auf einer Fläche von 30 ha darauf achten, dass Strukturen wie Hecken, Trockenmauern, Lesesteinhaufen, Holzbeigen, Sträucher und Asthaufen in einem dichten Netz verbunden sind. Die Distanz zwischen den Strukturen sollte dabei 20m nicht überschreiten.

Arten mit ähnlichen Lebensraumanprüchen

Mauswiesel, Westigel, Baumweissling, Aspiviper, Blindschleiche, Kreuzotter, Mauereidechse, Schlingnatter, Waldeidechse. Indirekt auch alle Fledermausarten.

3.3 Haselmaus, *Muscardinus avellanarius*

Status und Verbreitung

CH3 (gefährdet), geschützt nach Anhang 3 des NHG. Es handelt sich um eine schweizweit bedrohte Art. Sie kommt in folgenden Gebieten der Schweiz vor: Jura, Mittelland und Südalpen. In Kanton Graubünden gibt es wenige Beobachtungen: im Domleschg, Bündner Rheintal, Schanfigg, Unterengadin und Val Müstair.

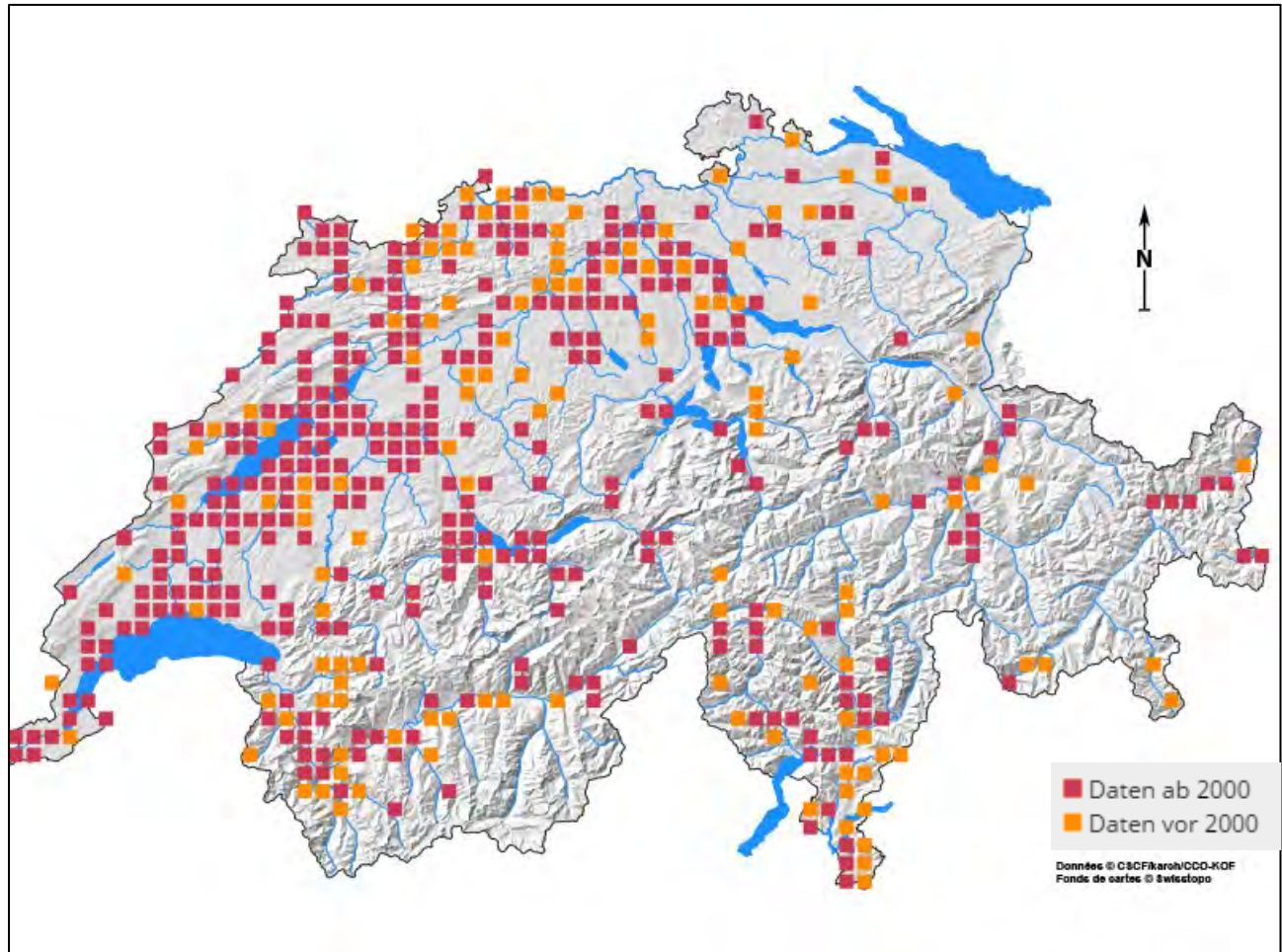


Abb. 9: Verbreitung der Haselmaus in der Schweiz

Ökologie



Die kleinste der einheimischen Schläferarten bewohnt die mittlere und obere Schicht von Hecken und Waldrändern. Am Boden ist sie nur selten anzutreffen. Sie frisst Früchte, Samen, Blüten und auch Knospen, die sie dank ihrer ausgezeichneten Kletterfähigkeit erreicht. Im Sommer werden auch Insekten und kleine Wirbellose verzehrt. Diese Art benötigt sehr dichte Hecken und gestufte Waldränder mit einer Vielfalt an Straucharten. Zudem ist sie auf eine enge Vernetzung der Hecken angewiesen.

Territorium

Die Haselmaus ist ein hervorragender Kletterer. Sie lebt die meiste Zeit in den Bäumen und fühlt sich auch auf den dünnsten Zweigen wohl. Beim Klettern benutzt sie zum Teil die Hangeltechnik der Affen um sich von Ast zu Ast zu bewegen. Das Revier der Haselmaus hat einen Radius von etwa 150 – 200m. Werden die natürlichen Korridore unterbrochen und verkleinert sich der Lebensraum der Art, führt dies zu einem Populationsrückgang. Dies ist wahrscheinlich der wichtigste Grund für die fortwährende Abnahme dieser Art.

Bedeutung der Hecke

Strauchschicht und Baumschicht

In den mittleren und höheren Bereichen der Hecke findet die Haselmaus Nahrung und ausreichend Versteckmöglichkeiten vor Feinden. Ihre Hauptfeinde sind verschiedene Greifvögel wie Mäusebussard *Buteo buteo*, Turmfalke *Falco tinniculus*, Wanderfalke *Falco peregrinus* und Schwarzmilan *Milvus migrans*. Die Haselmaus baut ihr Nest (Kobel) aus Blättern und Gräsern und polstert es mit Haaren und Moosen aus.

Massnahmen

- Förderung von strukturierten Hecken mit Brombeersträuchern.
- Förderung eines durchgängigen Netzwerkes aus Hecken.
- Baumhecken oder Hecken mit Einzelbäumen fördern.
- Die Hecke vor Bewässerung oder Düngung schützen.

Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen

Gartenschläfer und Baumschläfer. Indirekte Förderung von Fledermausarten.

3.4 Westliche Smaragdeidechse, *Lacerta bilineata*

Status und Verbreitung

In der Schweiz als gefährdet (VU) eingestuft. In Graubünden besiedelt sie vor allem die Südtäler. Im Münstertal besiedelt sie die tieferen Lagen des Talbodens.

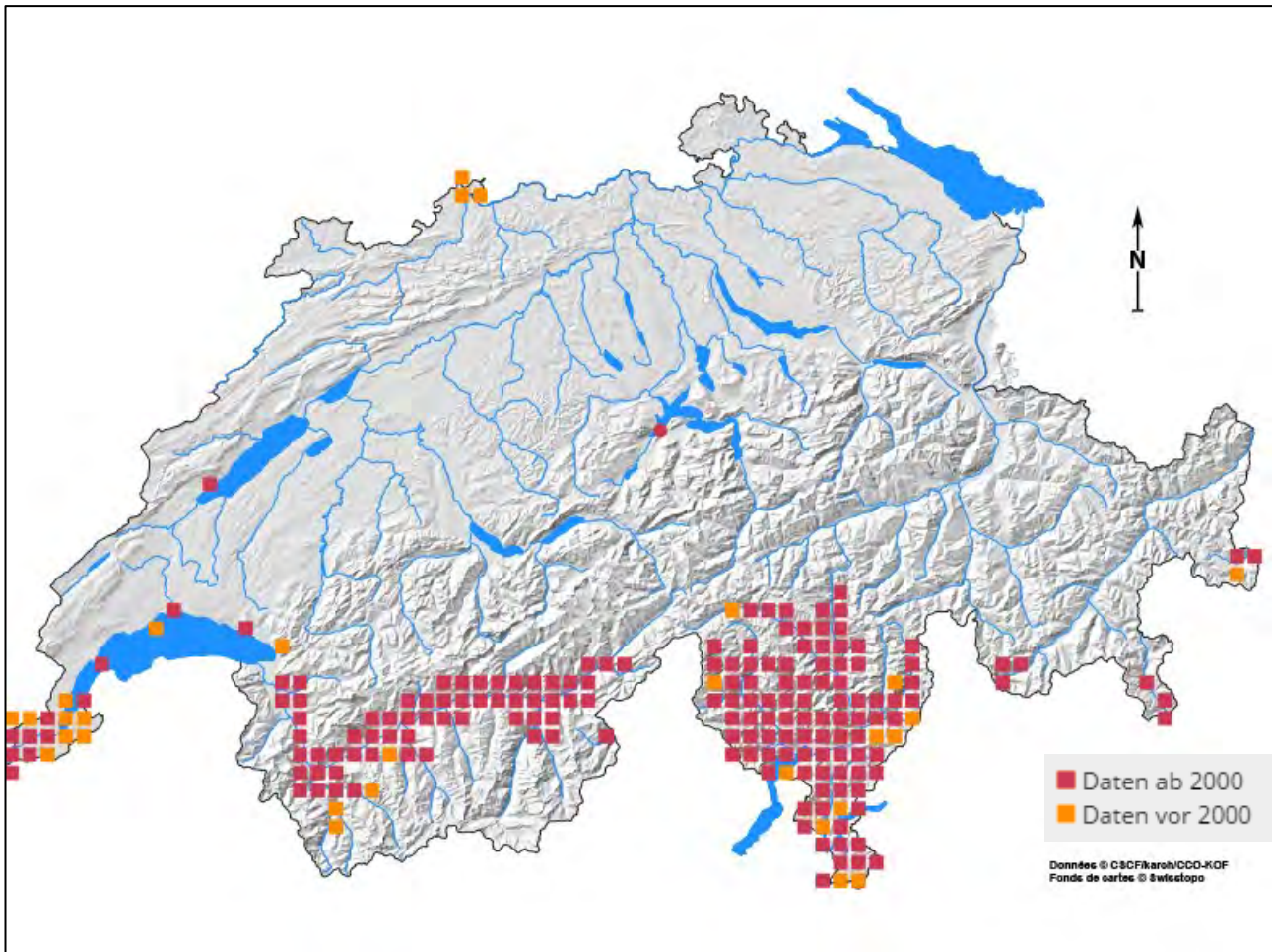


Abb. 10: Verbreitung der Westlichen Smaragdeidechsen in der Schweiz.

Ökologie



Die Smaragdeidechse braucht dichte Säume und Sträucher in warmen Lagen, wo sie sich verstecken kann. Durch das Vorkommen von Trockenmauern und Lesesteinhaufen wird die Art zusätzlich begünstigt. Smaragdeidechsen kommen vom Talboden bis auf 1800m im Wallis vor. Im Münstertal wurden die höchstgelegenen Beobachtungen auf 1300m gemacht.

Territorium

Die Art bewegt sich in der untersten Schicht der Hecke, klettert aber zum Teil auch auf Äste hinauf. Die Art braucht Strukturen, welche nicht weiter als 50m voneinander entfernt sind, um genügend Schutz zu finden. Die Art ist ihren Verstecken treu und kehrt immer wieder zu diesen zurück.

Bedeutung der Hecke

Krautschicht, eventuell auch Strauchschicht

In der Hecke findet die Smaragdeidechse Schutz und ein günstiges Klima für die Wärmeregulierung. Auf Steinen und Trockenmauern kann sie sich aufwärmen und in Steinhaufen und unter Sträuchern findet sie Versteckmöglichkeiten. Krautsäume sind wichtige Vernetzungselemente, um ungesehen von einer Hecke zur anderen wandern zu können. Zu ihren Feinden zählen vor allem Greifvögel wie Mäusebussard *Buteo buteo* und Turmfalken *Falco tinniculus* sowie Krähen *Corvus* sp.

Massnahmen

- Dornsträucher und andere Straucharten fördern.
- Kleinstrukturen wie Asthaufen und Steinhaufen in Hecken erhalten oder anlegen.
- Die Konnektivität der Hecken fördern, um die Zeit, in denen sich Smaragdeidechsen in offenem Gelände bewegen müssen, zu reduzieren.
- Hecken vor Bewässerung und Düngung schützen.

Arten mit ähnlichen Lebensraumsprüchen

Mauereidechse, Blindschleiche, Waldeidechse, Aspispiper, Kreuzotter, Schlingnatter, Hermelin, Mauswiesel, Westigel.

3.5 Baumweissling, *Aporia crataegi*

Status und Verbreitung

Der Baumweissling ist ein verbreiteter Schmetterling im Val Müstair und auf der Roten Liste der Schweiz als potentiell gefährdet eingestuft.

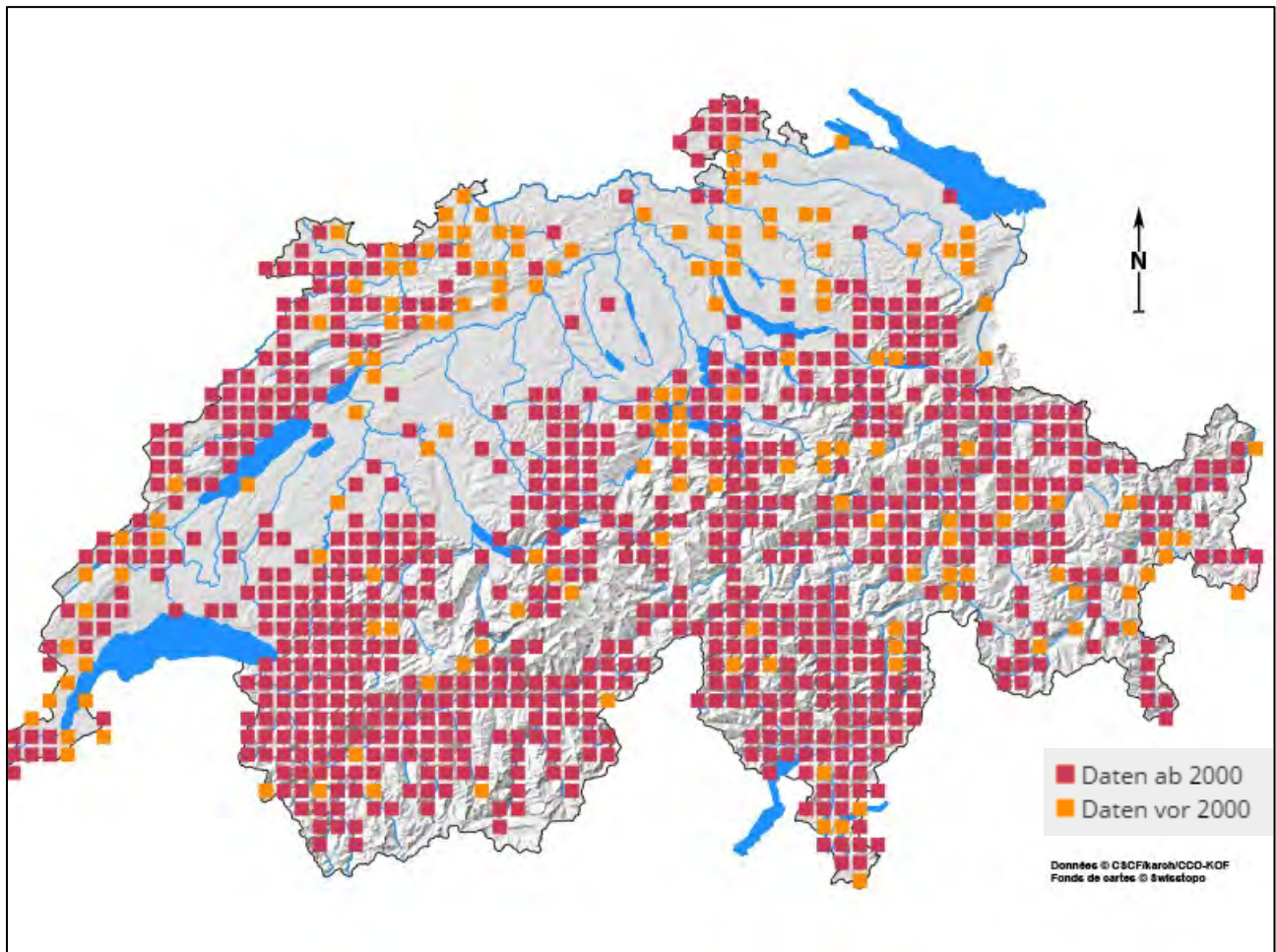


Abb. 11: Verbreitung des Baumweisslings in der Schweiz.

Ökologie



Im Adultstadium, zwischen Juni und Juli, bewegt sich dieser Schmetterling in halboffenen, blütenreichen Landschaften, wo er auf der Suche nach Nektar von Blüte zu Blüte fliegt. Als Nektarpflanze bevorzugt dieser Schmetterling Wiesensalbei *Salvia pratensis*, Wiesenklee *Trifolium pratense*, den Gemeinen Natterkopf *Echium vulgare* und violettblühenden Distelarten *Cirsium* sp., *Cardus* sp. Seine Eier legt der Schmetterling auf verschiedene Sträucher aus der Familie der Rosengewächse wie zum Beispiel Weissdorn *Crataegus* sp., Schwarzdorn *Prunus spinosa* oder Vogelbeere *Sorbus aucuparia* ab. Die

Raupen überwintern nach der zweiten Häutung und verpuppen sich etwa im Mai. Mitte Juni schlüpfen die ersten Schmetterlinge.

Territorium

Um sich zu ernähren, benötigt der Baumweissling ein reiches Blütenangebot. Folglich ist es wichtig, dass zwischen Mitte Juni und Ende Juli viele blühende Wiesen vorhanden sind. Um die Eier abzulegen, sucht der Schmetterling Hecken oder strauchreiche Waldränder auf.

Bedeutung der Hecke

Kraut, Strauch und Baumschicht

In den Hecken finden die Raupen nicht nur ausreichend Nahrung, sondern sind auch besser vor Fressfeinden geschützt. Auch die Ablage der Eier ist in der Hecke sicherer als auf freistehenden Sträuchern. Und da die Hecken die angrenzenden Wiesen vor Wind schützen, ist es den Schmetterlingen auch an windigen Tagen möglich, auf Nektarsuche zu gehen.

Massnahmen

- Strauchvielfalt in Niederhecken fördern. Dabei sollen Arten der folgenden Gattungen gefördert werden: *Crataegus*, *Prunus*, *Malus*, *Cerasus*, *Sorbus* und *Pyrus*.
- Förderung extensiv genutzter Wiesen und Krautsäume.

Arten mit ähnlichen Lebensraumansprüchen

Gartengrasmücke, Goldammer, Mönchsgrasmücke, Orpheusspötter, Sperbergrasmücke, Zaunkönig, Akazienzipfelfalter, Faulbaumbläulinge, Segelfalter, Zitronenfalter.

4 Ergebnisse

4.1 Hecken – aktuelle und historische Verbreitung

Der historische Vergleich hat gezeigt, dass sich die Hecksituation in den letzten 80 Jahren laufend veränderte (siehe Anhang Plan 1). Auf nicht mehr gemähten Borden entstanden neue Hecken, während andere entfernt wurden. Nach der Melioration wurden teilweise neue Baumreihen gepflanzt, welche die Heckenfunktion jedoch nicht erfüllen. Die Gesamtbilanz ist dennoch positiv. Während 1936 innerhalb des Projektperimeters etwa 12.5km Hecken vorhanden waren, sind es heute knapp 2km mehr. Was heute hingegen oft fehlt und im historischen Vergleich massiv abgenommen hat, ist die gestaffelte oder extensive Nutzung im Bereich der Hecken. Auf den Luftbildern von 1936-1978 sind diese Nutzungsmosaik sehr deutlich zu erkennen. Damals wechselte die Bewirtschaftung etwa alle 20-25m (vgl. Abb. 12). Dies war für viele Kleintiere von erheblicher Bedeutung und erklärt die hohe Biodiversität in der Landwirtschaft zu Beginn bis Mitte des letzten Jahrhunderts. Zudem gab es im Val Müstair Bewässerungskanäle, die ebenfalls zum feinmaschigen Nutzungs mosaik beitrugen, da sich trockene und feuchtere Flächen innerhalb kurzer Distanzen abwechselten. Eine grundlegende Änderung dieser Kleinstrukturiertheit erfolgte im Münstertal erst mit der Melioration (1992 – 1996).



Abb. 12: Vergleich einer Fläche südwestlich von Sta. Maria zwischen 1936 (links) und 2016 (rechts).

4.2 Extensiv bewirtschaftete Flächen

Von grosser Bedeutung für die Heckenfunktion sind jene Flächen, die angrenzend dazu bewirtschaftet werden. Sind diese gestaffelt genutzt und blütenreich, finden auch die heckenbewohnenden Tierarten mehr Nahrung und können geschützt andere Hecken erreichen. Die Auswertungen diesbezüglich haben gezeigt, dass die Situation innerhalb des Projektperimeters nicht zufriedenstellend ist. Legt man um alle Hecken innerhalb des Perimeters einen Radius von 50m, erhält man eine Gesamtfläche von 199ha. Davon liegen 161.5ha innerhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die Vertragsflächen nehmen innerhalb dieser Fläche nur 18ha (11.1%) ein, wobei nur 13.4ha ohne den Einsatz von Dünger bewirtschaftet werden. Um eine Vernetzung der Hecken zu gewährleisten, muss in Zusammenarbeit mit den Landwirten versucht werden, die Nutzung im Umkreis der Hecken zu extensivieren. Eine Überprüfung hinsichtlich der Bewässerung wäre

ebenfalls notwendig. Die folgende Tabelle (Tab. 3) gibt einen Überblick über die Vertragsflächen im näheren Umfeld der Hecken.

Tab. 3: Vertragsflächen im Umkreis von 50m zu den Hecken innerhalb des Projektperimeters.

Vertragsart	Fläche [ha]
Böschung ungedüngt	0.13
Böschung ungedüngt mit Qualität	0.06
Extensivweide ungedüngt mit Flora-Qualität	0.11
Extensivweide ungedüngt mit Qualität	0.24
Flachmoor ungedüngt	0.56
Hecke/Feldgehölz ohne Qualität	1.56
Pufferzone ungedüngt Objekt national	0.18
Qualitätswiese leicht gedüngt	2.62
Qualitätswiese ungedüngt	3.63
Saumstreifen ungedüngt	0.40
Saumstreifen ungedüngt mit Qualität	0.18
Trockene Wiese ungedüngt	5.15
Vernetzungswiese gedüngt	0.07
Vernetzungswiese leicht gedüngt	1.95
Vernetzungswiese ungedüngt	1.20
Total	18.02
Total ungedüngt	13.38

4.3 Modell

Aufgrund der tierökologischen Verhaltensweisen haben wir im Modell verschiedene Aktionsradien definiert. Die Radien geben an, wie weit sich die Tiere im Schnitt von den Gehölzstrukturen wegbewegen. Folglich kann überprüft werden, ob die aktuelle Situation für die Tiere bereits zufriedenstellend ist und für welche Tiere hingegen eine Verbesserung der Vernetzung notwendig ist.

- 0 m: Haselmaus (braucht ein möglichst vollständiges Heckenkontinuum).
- 20 m: Hermelin.
- 50 m: Neuntöter, Westliche Smaragdeidechse.
- Baumweissling: Ist als Raupe auf die Sträucher der Hecken angewiesen, kann sich aber als adultes Tier weit über 50m fortbewegen.

Eine Isolation der Tiere auf kleine Inseln sollte auf jedem Fall vermieden werden.

Aufgrund des Modells haben wir **7 Heckengebiete** zwischen Müstair und Valchava identifiziert, deren Vernetzung sinnvoll verbessert werden könnte, weil bereits eine gute Grundlage an Hecken besteht und die Grösse der Gebiete den Anforderungen aller Modellarten entspricht. Ausserhalb dieser Flächen ist die Dichte an Strukturen deutlich geringer und die ökologische Vernetzung folglich unzureichend.

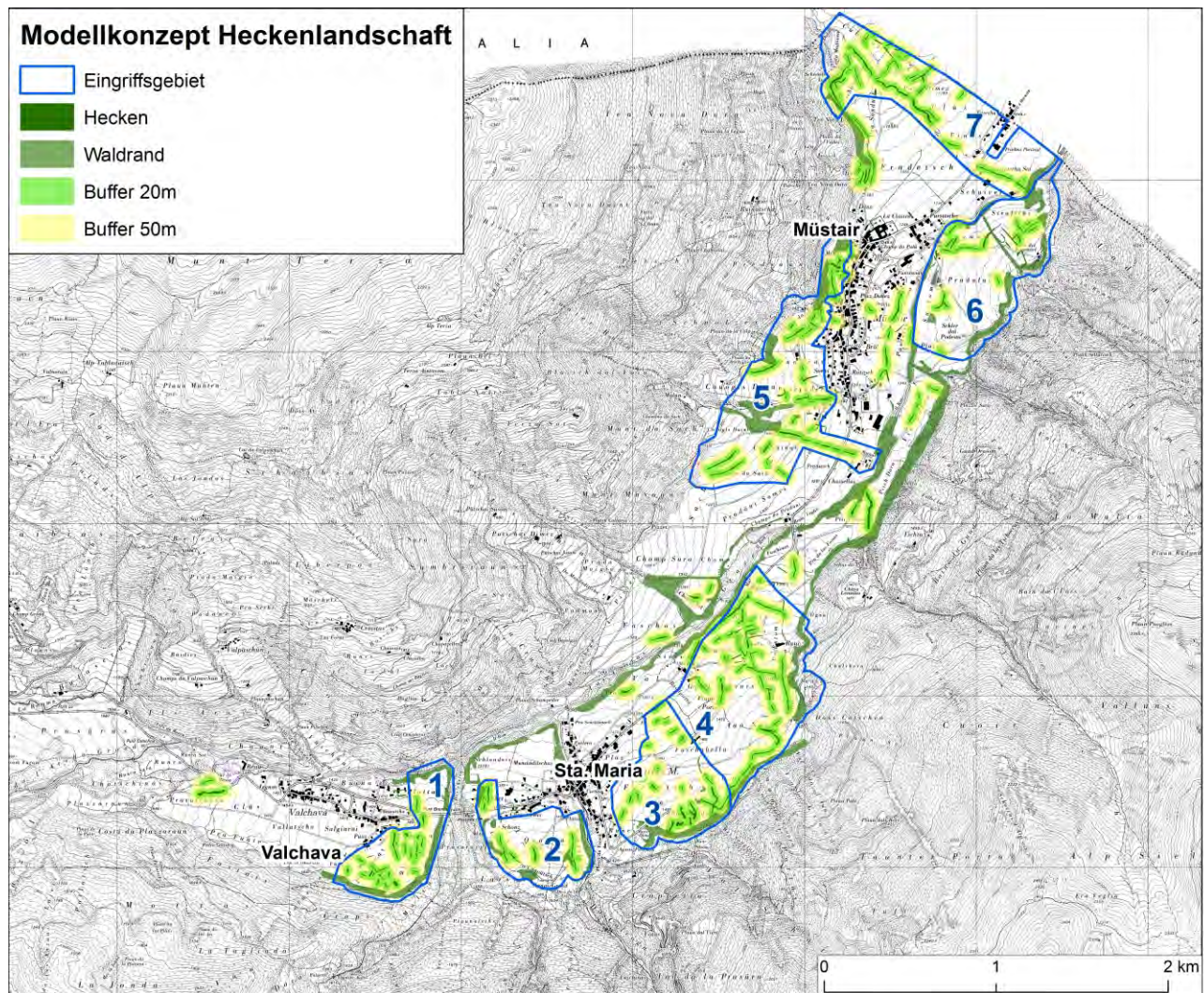


Abb. 13: Darstellung der sieben gewählten Heckengebiete.

Für die Definition der Massnahmen wurden folgende Faktoren innerhalb der 7 Gebiete analysiert:

- Vorhandensein von störenden Elementen wie Strassen und Bauwerke.
- Ausreichender Bestand von Wiesen und Weiden.
- Distanzen von Hecke zu Hecke.
- Präsenz von Bäumen oder Sträuchern sowie von Böschungen, welche als Trittsteine genutzt werden können.
- Historische Präsenz von Hecken (1960er- und 1970er Jahre), die entfernt wurden und da und dort wieder angepflanzt werden könnten.
- Aktuelle Vertragsflächen mit spätem Schnitttermin oder gestaffelter Nutzung.

5 Diskussion und Massnahmen

Die Auswertungen haben gezeigt, dass die Dichte der Strukturen in vielen Gebieten zwar leicht abgenommen hat, aber dass dies selten der entscheidende Grund für die fehlende ökologische Vernetzung ist. Vor allem für die Tiere mit grossem Aktionsradius (50m und mehr) ist das Netzwerk an Hecken vielerorts bereits gut ausgeprägt. Für Tiere, die sich weniger weit von den Strukturen wegbewegen (20m), ist die Situation hingegen nicht immer zufriedenstellend, weshalb die Ergänzung von Trittsteinen an strategisch sinnvollen Standorten die Situation diesbezüglich durchaus verbessern könnte. Der grössten Verluste an Hecken sind im Gebiet rund um das Spital bei Sta. Maria und südöstlich von Müstair zu verzeichnen. In den letzten 40 Jahren sind dort jeweils Hecken mit einer Gesamtlänge von über 500m verschwunden.

Die Vergrösserung der Bewirtschaftungseinheiten, die Intensivierung der Landwirtschaft und die nahezu flächendeckende Bewässerung im Talboden stellen deutlich grössere Konflikte als die fehlenden Strukturen dar. Der geringe Anteil extensiv genutzter Flächen im Umkreis der Hecken schränkt zahlreiche Tiere in ihrer Ausbreitung und Nahrungssuche ein. Zudem beeinträchtigt die Bewässerung die Tiere der Hecken, vor allem wenn die Hecke und der Krautsaum mit bewässert werden. Eine Verbesserung in dieser Hinsicht ist die Voraussetzung für ein funktionierendes ökologisches Netzwerk. Deshalb sollen extensive Flächen und Krautsäume mit den Landwirten diskutiert und in die Vernetzungsverträge integriert werden. Der Beitrag auf den Vertragsflächen kann zudem durch das Stehenlassen von Mahdresten erhöht werden. Dafür müssen Landwirte 10% der Vertragsfläche ungenutzt lassen. Im darauffolgenden Jahr müssen die Mahdreste an einem anderen Standort innerhalb der Parzelle stehen gelassen werden. Die negativen Auswirkungen der Bewässerung sollen hingegen durch die strikte Umsetzung eines Bewässerungsplanes reduziert werden.

Ein weiteres Element, welches die Konnektivität im Val Müstair beeinträchtigt, ist die Via Maistra. Sie ist die Hauptverkehrsachse durch das Tal und teilt dieses in zwei Hälften. An verschiedenen Stellen führen kleinere Bäche unter die Strasse hindurch. Diese können zum Teil von den nicht flugfähigen Tieren genutzt werden, um sicher auf die andere Strassenseite zu gelangen. Der Durchgang wird den Tieren erleichtert, wenn diese Unterführungen möglichst natürlich gestaltet sind. An einigen Stellen könnte auch eine Verbesserung diesbezüglich in Betracht gezogen werden.

Während die Via Maistra hinsichtlich der Konnektivität ein störendes Element darstellt, ist der Rombach vielerorts ein intakter Korridor für zahlreiche Tiere. Durch die streckenweise Renaturierung in den Jahren 2004 bis 2006 wurde diese Korridorfunktion weiter verbessert. Heckengebiete, die unweit des Rombaches liegen, sollen mit gezielten Massnahmen mit diesem verbunden werden, sodass ein Austausch zwischen der Ufervegetation und der Heckenlandschaft ermöglicht wird.

Für die Verbesserung der Situation der Hecken innerhalb des Projektperimeters, sollen aber auch die vorhandenen Möglichkeiten im Rahmen des Landschaftsqualitätsprojektes genutzt werden. Seit der Einführung der sogenannten LQ-Projekte im Jahr 2014 erhalten Landwirte für die Pflege von Kleinstrukturen (Bäume, Trockenmauern, Steinhaufen) einen jährlichen Beitrag. Zudem werden einmalige Beiträge für die Pflege der Hecken ausbezahlt. Eine möglichst vollständige Integration der Strukturen in das Landschaftsqualitätsprojekt sowie die Sensibilisierung der Landwirte für eine regelmässige Pflege der Hecken soll deshalb angestrebt werden. Vor allem durch die regelmässige und fachgerechte Pflege der Hecken können bestimmte Straucharten gefördert und andere zurückgehalten werden.

Für die ökologische Vernetzung spielen nicht nur Hecken, sondern auch Waldränder eine Rolle. Vor allem in abgestuften Waldrändern ist die Artenvielfalt besonders hoch. Folglich ist auch die Förderung solcher Waldränder eine mögliche Massnahme, die zur Verbesserung der Situation führen könnte. Wird ein Projekt

mit geeigneten Standorten eingereicht, können die Arbeiten durch das Amt für Natur und Umwelt sowie durch Forstgelder für Biodiversität finanziert werden.



Abb. 14: Foto aus dem Eingriffsgebiet 7. Durch einige Trittsteine in Form von Sträuchern und durch die Extensivierung der Flächen entlang der Hecken, kann die Konnektivität in diesem Gebiet weiter gesteigert werden.

Das ökologische Netzwerk im Projektperimeter kann mit der gezielten Umsetzung folgender Massnahmen verbessert werden:

- Neue Hecken oder einzelne Sträucher neu pflanzen, um die Vernetzung zu verbessern. Angepflanzte Hecken sollten dabei vorzugsweise west- oder ostorientiert sein, um ertragsmindernden Schattenwurf gegen Norden zu vermeiden.
- Asthaufen oder Steinhaufen in schwach strukturierten Hecken fördern. Die Landwirte sollen dazu bewegt werden, neue Asthaufen anzulegen und Steine auf Haufen zusammenzutragen.
- Heckenpflege alle 8 Jahre. In Zusammenarbeit mit dem zuständigen Forstdienst sollen prioritäre Objekte identifiziert werden. Durch die Beratung und Kontrolle durch den Förster wird zudem eine fachgerechte Umsetzung gewährleistet.
- Gestuften Waldrand fördern. Auch diese Massnahme kann nur durch die gute Zusammenarbeit mit dem Forstdienst zielführend umgesetzt werden. Geeignete Standorte sollen erarbeitet werden.
- Pflege der Kleinstrukturen (Bäume, Steinhaufen, Trockenmauern) im Rahmen des Landschaftsqualitätsprojektes.
- Negative Auswirkung der Bewässerung durch einen Bewässerungsplan reduzieren oder durch die Abschirmung der Beregner verhindern.

- Extensive Flächen und Krautsäume im Bereich der Hecken neu anlegen. Gestaffelte Nutzung fördern. Dies kann im Zuge der periodischen Beratungen im Rahmen des Vernetzungsprojektes erfolgen.
- Tierkorridore über die Via Maistra neu anlegen oder bestehende Durchgänge verbessern. Die Korridore sollen vor Ort auf ihre Durchgangsqualität überprüft werden. Die Errichtung neuer Korridore kann ebenfalls eine Option darstellen.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die prioritären Massnahmen in den 7 Heckengebieten.

Tab. 4: Verteilung der Massnahmen auf die sieben Heckengebiete im Val Müstair.

Massnahme		Gebiet 1	Gebiet 2	Gebiet 3	Gebiet 4	Gebiet 5	Gebiet 6	Gebiet 7
Priorität 1	Einzelne Sträucher pflanzen	■		■	■	■	■	■
	Neue Hecken pflanzen		■		■			
	Negative Auswirkung der Bewässerung reduzieren	■	■	■	■	■	■	■
	Mahdreste stehen lassen	■		■	■	■		■
	Extensive Flächen und Krautsäume fördern	■	■	■	■	■	■	■
Priorität 2	Asthaufen oder Steinhaufen fördern	■	■	■	■	■	■	■
	Heckenpflege alle 8 Jahre	■	■	■	■	■	■	■
	Gestuftem Waldrand fördern	■		■				■
	Pflege der Kleinstrukturen im Rahmen des Landschaftsqualitätsprojektes	■	■	■	■	■	■	■
	Tierkorridore über/unter die Via Maistra oder zum Rombach verbessern oder neu anlegen	■	■			■		■

6 Machbarkeit der vorgeschlagenen Massnahmen und weiteres Vorgehen

Die Machbarkeit der vorgeschlagenen Massnahmen hängt von verschiedenen Akteuren ab. Relevante Akteure sind dabei die Landwirte, die Förster, die Gemeinde, die Biosfera, die Eigentümer der Flächen und die beratenden Ökobüros.

Landwirte: Die wichtigste Gruppe sind die Landwirte. Sie bewirtschaften die Hecken und die an die Hecken angrenzenden Flächen. Ausser geringfügigen Ausnahmen, machen alle Landwirte im Münstertal beim Vernetzungs- und Landschaftsqualitätsprojekt mit. Das heisst, dass sich alle schon aktiv mit diesen Themen auseinandergesetzt haben. Die Motivation für den ökologischen Ausgleich ist dabei sehr unterschiedlich.

Die Landwirte müssen bereit sein, die vorgeschlagenen Massnahmen auch wirklich umzusetzen. Da es sich um intensiv genutzte Landschaftsräume handelt, ist die Umsetzung nicht einfach. Die Beiträge für Krautsäume sind, weil es sich jeweils um kleine Flächen handelt gering. Die Landwirte haben zudem schon genügend ökologischen Ausgleich in höher gelegenen Flächen. Es muss zusammen mit den Landwirten darüber nachgedacht werden, welche weitere Faktoren motivierend für einen solchen Vertrag sein könnten.

Eigentümer der Flächen: in vielen Vernetzungsprojekten bringen die Eigentümer wenig Verständnis für wichtige vernetzenden Massnahmen wie Krautsäumen entgegen. Sie gelten als unordentlich. Der Landwirt riskiert bei ungenügenden Absprachen Pachtland zu verlieren.

Die Eigentümer müssen deshalb regelmässig und sorgfältig über die Projekte informiert werden. Hier kann die Biosfera eine wichtige Rolle spielen, weil sie jährlich verschiedene Informationsanlässe organisiert. Informieren kann auch das Ökobüro, welches das Vernetzungsprojekt begleitet. Dies muss mit der Biosfera koordiniert werden.

Förster und Regionalforstingenieure: Sie können artenreiche Strauchschichten am Waldrand fördern und festlegen, welche Massnahmen in Hecken, welche als Wald gelten umsetzbar sind. Die Waldentwicklungspläne (WEP) und biodiversitätsfördernden Massnahmen im Wald müssen mit einem Projekt wie dem vorliegenden abgeglichen werden.

Gemeinde: Die Gemeinde kann in der Raumplanung und bei der Festlegung von Bauland sich dafür einsetzen, dass die Vernetzung der Hecken intakt bleibt. Die Gemeinde sollte die Vorgaben der Baubewilligung des Bewässerungsprojektes, die Hecken von der Bewässerung abzuschirmen umsetzen.

Biosfera Val Müstair: Der Naturpark Biosfera Val Müstair ist eine wichtige Informations- und Koordinationsplattform im Val Müstair. Sie bemüht sich, die biodiversitätsfördernden Projekte, über welche sie Kenntnis hat, zu koordinieren und versucht Doppelspurigkeiten sowie konträre Informationen zu vermeiden. Die Biosfera kann die Akteure im Tal untereinander vernetzen und die Mitsprache von allen Seiten fördern.

Ökobüro: Die zahlreichen biodiversitätsfördernden Projekte im Val Müstair werden von verschiedenen Ökobüros bearbeitet. Die Gefahr besteht, dass die einzelnen Projekte bei der Auftragsvergabe von einander nicht klar abgegrenzt sind. Es braucht dabei klare Pflichtenhefte. Hier kann die Biosfera eine wichtige Koordinationsfunktion einnehmen.

Weiteres Vorgehen

Bevor die im Bericht vorgeschlagenen Massnahmen umgesetzt werden können, soll das Projekt im Rahmen einer kleinen Veranstaltung allen wichtigen Akteuren sowie Vertretern der Landwirte vorgestellt werden.

Nach der Projektvorstellung schlagen wir vor einen runden Tisch mit den Landwirten zu organisieren, wo Lösungen zu bestmöglicher Realisierung der Massnahmen besprochen wird. Ziel soll es sein, eine konkrete Liste von Massnahmen und Pendenzen zu erstellen, die in den nächsten Jahren abgearbeitet werden kann. Neben den Vertretern aus der Landwirtschaft soll auch der Forstingenieur und Förster zu den Besprechungen hinzugezogen werden.

7 Literatur

- Benz, R.; Kuchen, S.; Jucker, P.; Schiess-Bühler, C.; Schoop, (2015) Unsere einheimische Heckenpflanzen, AGRIDEA
- BirdLife Schweiz, (2016) Ökologische Infrastruktur: Lebensnetz für die Schweiz, BirdLife Schweiz, Zürich.
- Bundi M., Jörg Clavadetscher und Raimund Rodewald, (2009) Flurbewässerung im Münstertal. Bündner Monatsblatt, Chur. 103S.
- Ferretti, G. (2012) Le farfalle delle Alpi, Blu Edizioni.
- Ledergerber, I; Barandun, M (2014) *Lacerta bilineata* in the Val Müstair/CH and the Val Monastero/I, *Scienza e Gioventù*.
- Meek R. (2015) Where do snakes cross roads? Habitat associated road crossing and mortalities in a fragmented landscape in western France, *Herpetological Journal* 25, 15-19.
- Meier-Zwicky, C.; Schmid, H. (2007) *Die Vögel Graubündens*, Verlag Desertina, Chur.
- Meyer, A.; Zumbach, S; Schmidt, B; Monney, J-C (2009) *Auf Schlangenspuren und Krötenpfaden*, Verlag Haupt, Bern.
- Müller, J.P.; Jenny, H; Lutz, M.; Mühlethaler, E.; Briner, T. (2010) *Die Säugetiere Graubündens*, Verlag Desertina, Chur.
- Oekoplan (1979) *Schützenswerte Gebiete des Münstertales*. Erarbeitet im Auftrag der Schweizerischen Stiftung für Landschaftsschutz. Unveröffentlicht. 46S.
- Trifolium (2009) *Vernetzungsprojekt Val Müstair*.
- Wildermuth H. (1985) *Natur als Aufgabe*, Schweizerischer Bund für Naturschutz (SBN), Basel.
- WWF Schweiz, *Hecken – sind ökologisch und ökonomisch interessant*, WWF Schweiz/Aktionsanleitung Landwirtschaft.

Web

- <https://map.geoadmin.ch> (Luftbilder, Ökomorphologie F - Abschnitte)
- www.biodiversity.ch
- www.bafu.admin.ch/biodiversitaet
- www.cscf.ch
- www.inflora.ch
- www.lepiforum.de
- www.karch.ch
- www.sib.admin.ch
- www.vogelwarte.ch

Foto

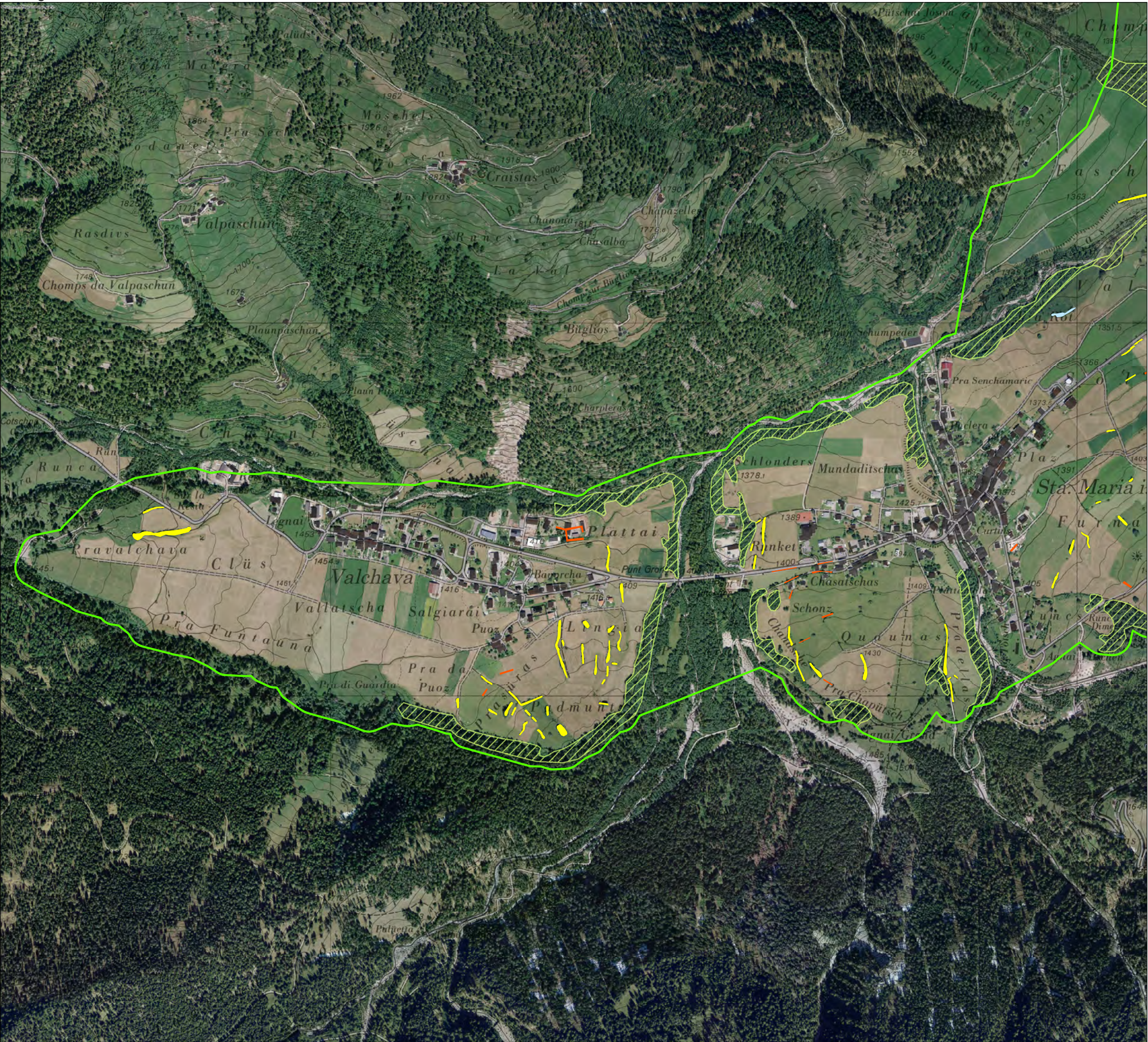
- Generell: © Trifolium
- Seite 13: Neuntöter © Wikimedia commons, Artur Mikolajewski
- Seite 14: Hermelin © Wikimedia commons, Steve Hillebrand
- Seite 15: Haselmaus © Wikimedia commons, Björn Schulz
- Seite 16: Westliche Smaragdeidechse © Wikimedia commons, Michael Schroeren

Rechtliche Grundlagen

- Art. 18 Abs. 1bis und 1ter Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 1. Juli 1966 (NHG; SR 451)
- Art. 18 Abs. 1 lit. g Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel vom 20. Juni 1986 (JSG; BR 922.0)
- Art. 14 Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 16. Januar 1991 (NHG; SR 451.1)
- Art. 17a Kantonales Natur- und Heimatschutzgesetz vom 19. Oktober 2010 (KNHG; BR 496.000)
- Art. 9 und Anhang 1 Kantonale Natur- und Heimatschutzverordnung vom 18. April 2011 (KNHV; BR 496.100)
- Art. 88 Kantonales Raumplanungsgesetz vom 6. Dezember 2004 (KRG; BR 801.100)
- Art. 54 Kantonale Raumplanungsverordnung vom 24. Mai 2005 (KRVO; BR 801.110)
- Verordnung über die Direktzahlung an die Landwirtschaft (DZV) vom 23. Oktober 2013 (Stand 01.01.2017)

8 Anhang

- Plan 1-1 – 1-3: Aktuelle und historische Verbreitung der Hecken
- Plan 2-1 – 2-3: Qualität der vorhandenen Hecken
- Plan 3-1 – 3-3: Vertragsflächen innerhalb des Projektperimeters
- Plan 4-1 – 4-3: Massnahmen



Modellkonzept Heckenlandschaft
Val Müstair

Hecken - Aktuelle und historische Verbreitung

- Projektperimeter
- Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Neu entstandene Hecken (ab 70er Jahre)
- Nicht mehr vorhandene Hecken
(Vgl. mit 30er, 60er und 70er Jahren)
- Weiterhin vorhandene Hecken

Plan 1-1

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

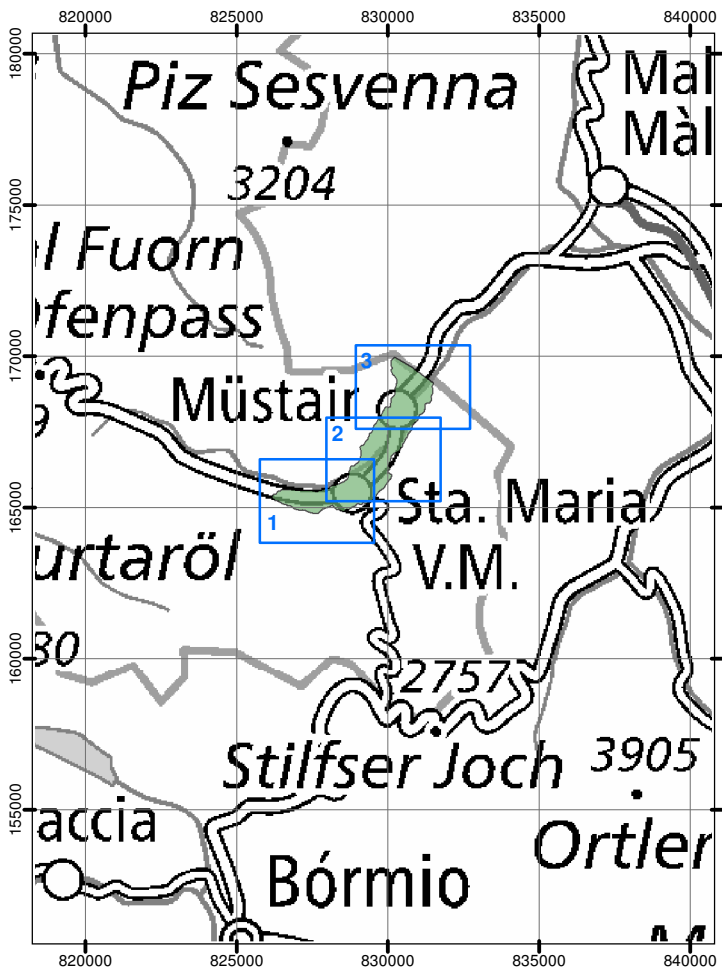
Datum: 08.05.2017

1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info



Hecken - Aktuelle und historische Verbreitung

-  Projektperimeter
-  Waldrand und Ufergehölzstreifen
-  Neu entstandene Hecken (ab 70er Jahre)
-  Nicht mehr vorhandene Hecken
(Vgl. mit 30er, 60er und 70er Jahren)
-  Weiterhin vorhandene Hecken

Plan 1-2

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

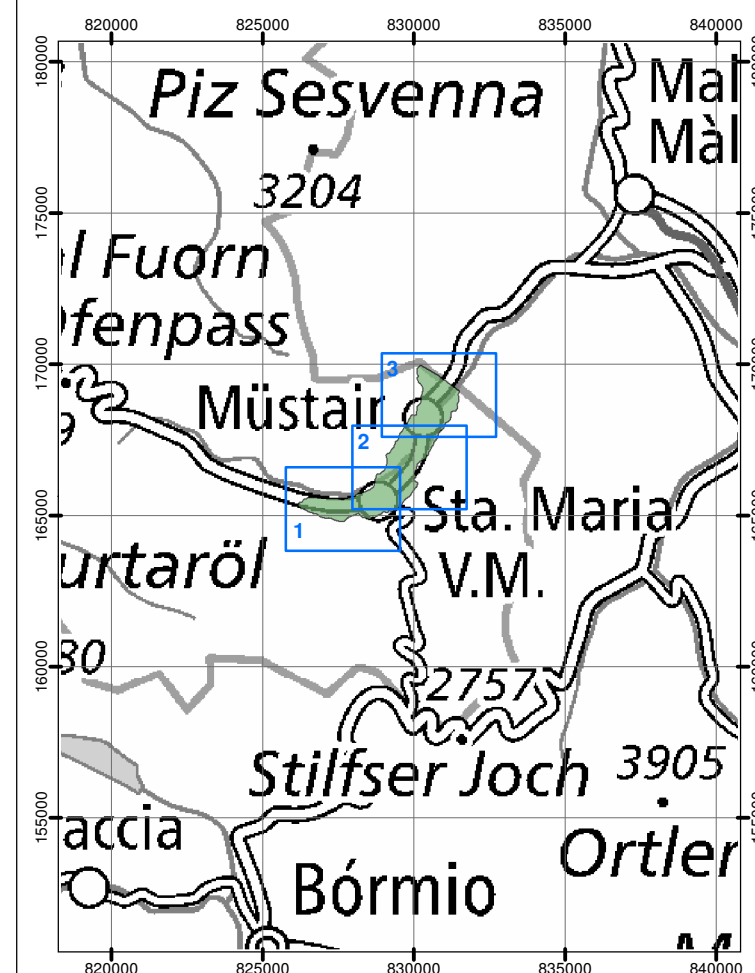
Datum: 08.05.2017

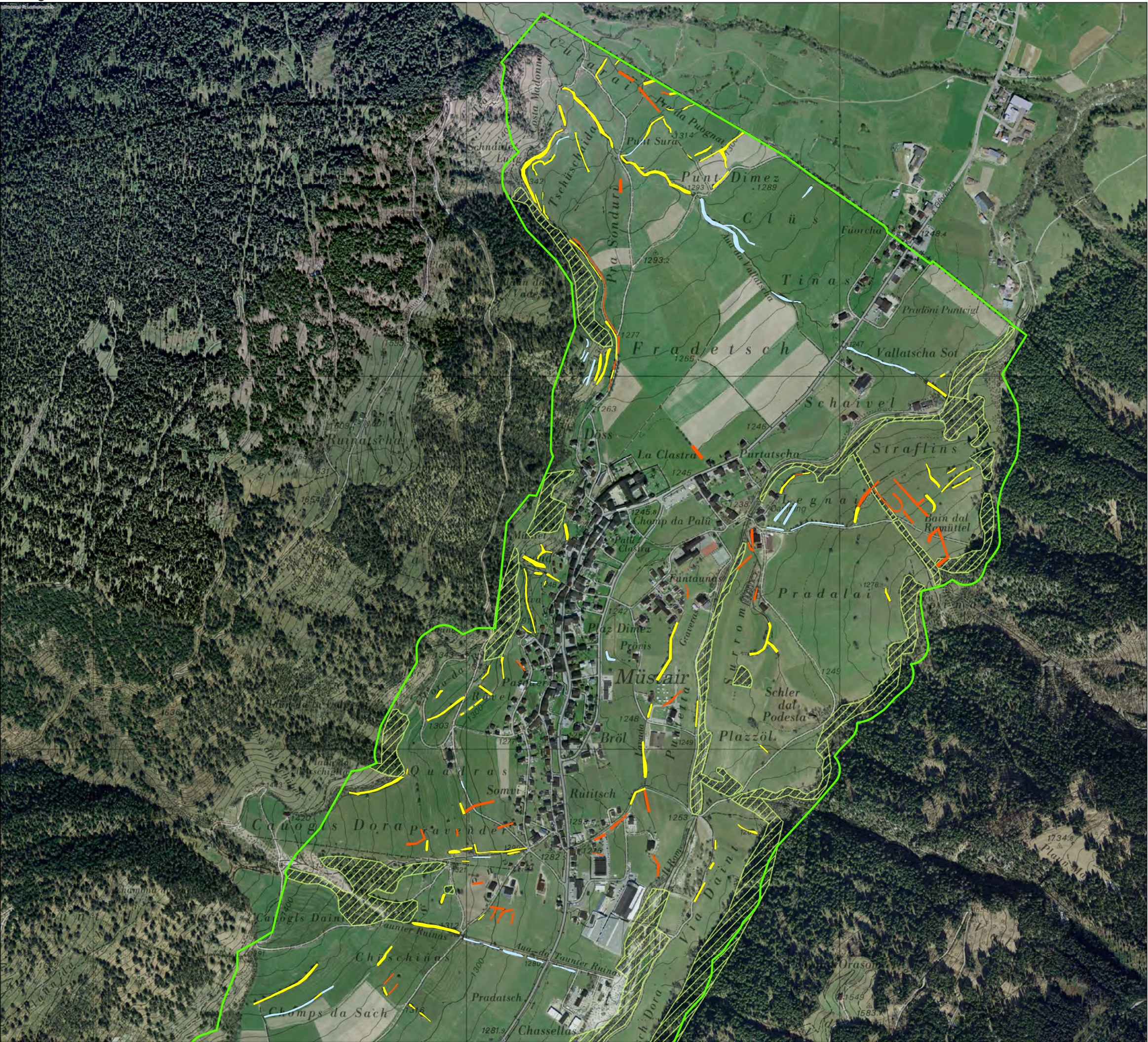
1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





Modellkonzept Heckenlandschaft
Val Müstair

Hecken - Aktuelle und historische Verbreitung

- Projektperimeter
- Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Neu entstandene Hecken (ab 70er Jahre)
- Nicht mehr vorhandene Hecken (Vgl. mit 30er, 60er und 70er Jahren)
- Weiterhin vorhandene Hecken

Plan 1-3

Dimension: A3

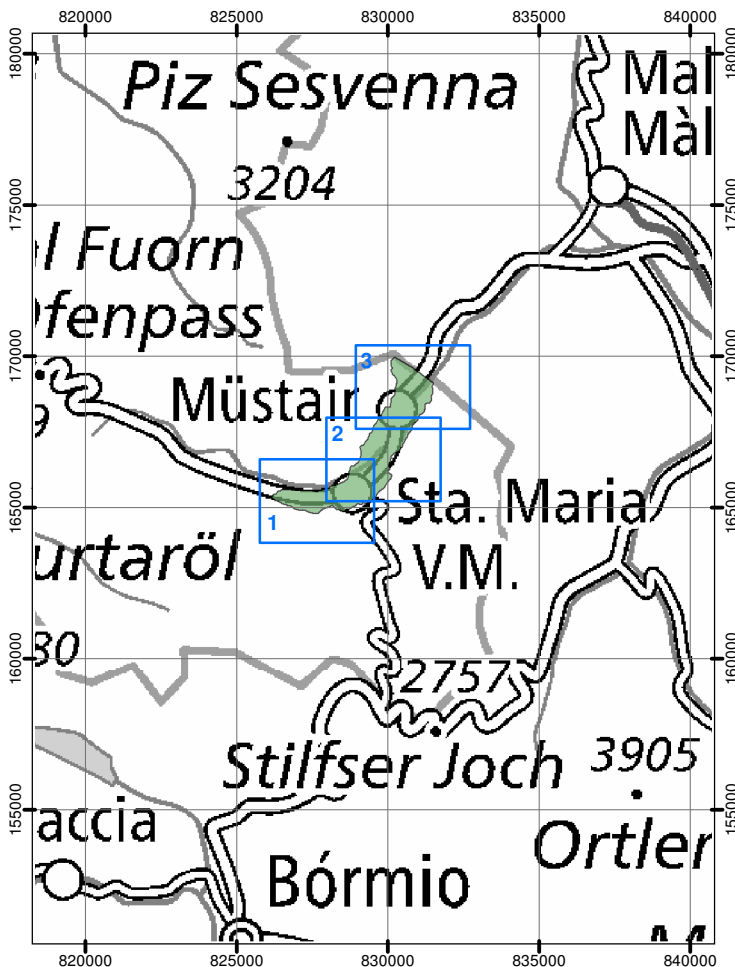
erstellt: Trifolium, RF

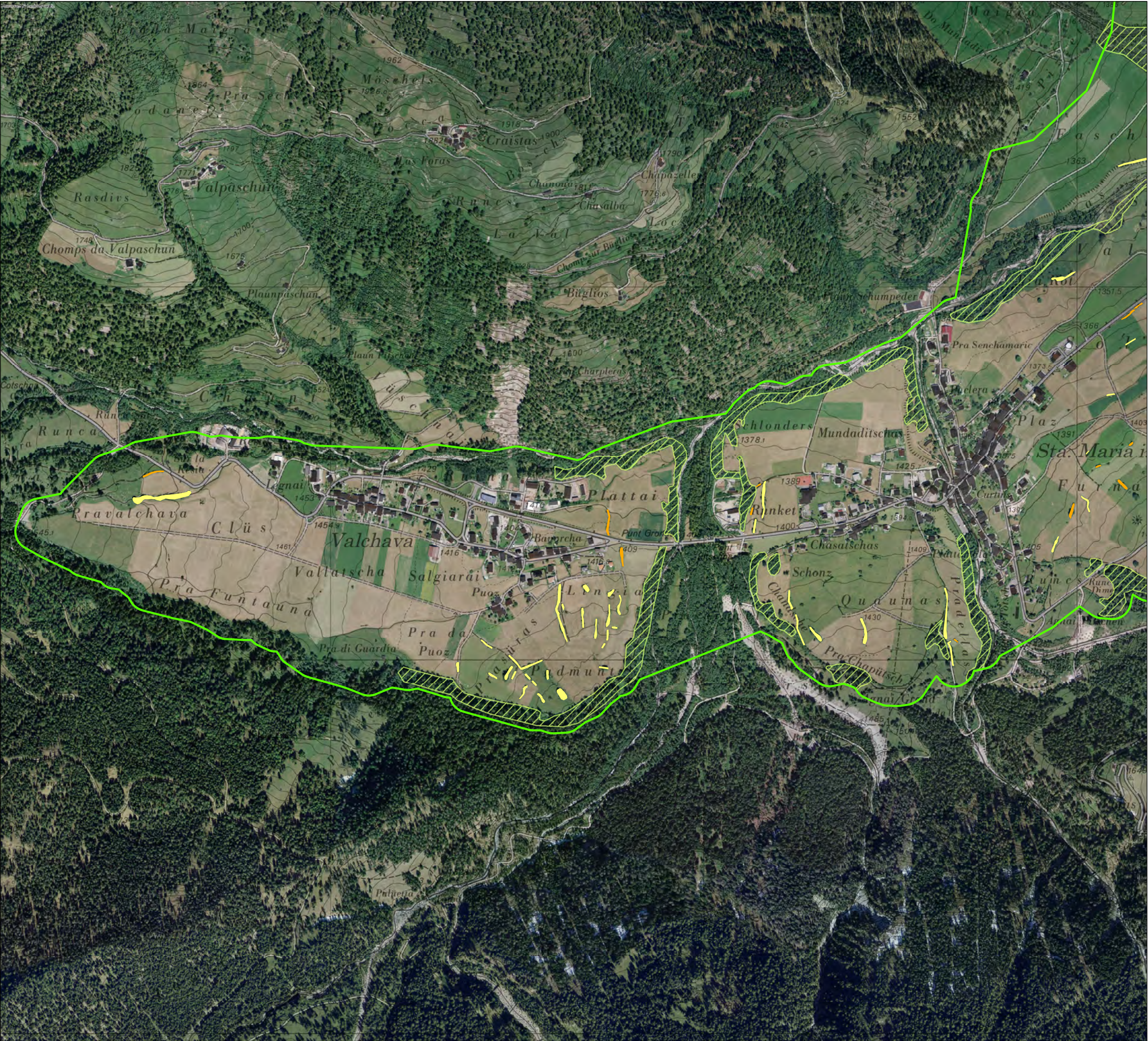
Datum: 08.05.2017

1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur
TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





**Modellkonzept Heckenlandschaft
Val Müstair**

Qualität der vorhandenen Hecken

- Projektperimeter
- Walrand und Ufergehölzstreifen
- Kategorien**
- Hecken mit Aufwertungspotenzial
- Ökologisch wertvolle Hecke

Plan 2-1

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

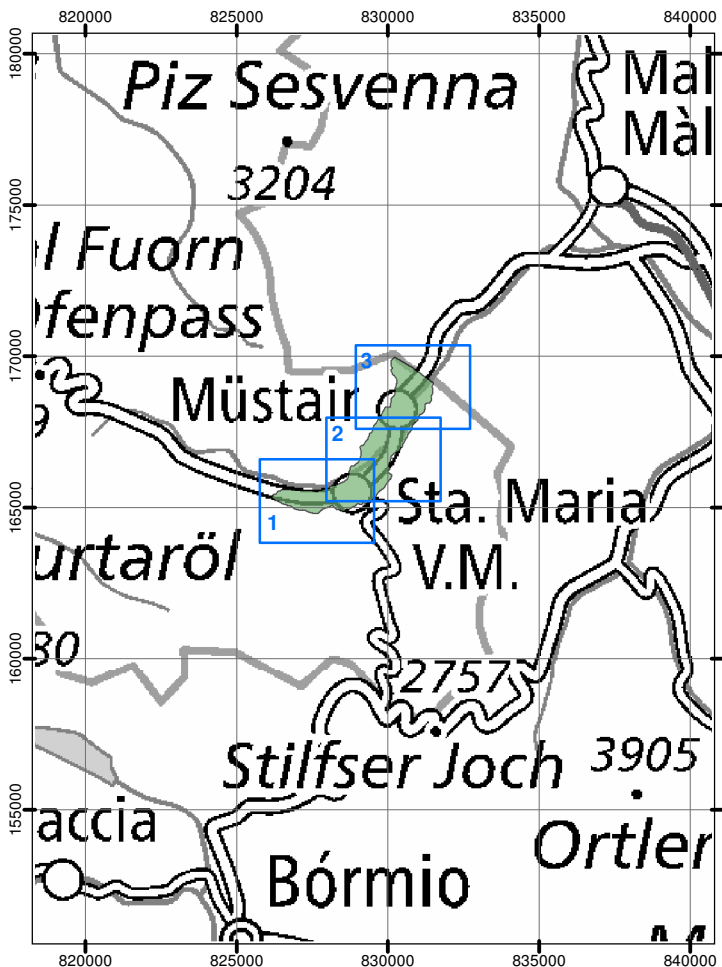
Datum: 08.05.2017

1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





Modellkonzept Heckenlandschaft Val Müstair

Qualität der vorhandenen Hecken

- Projektperimeter
- Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Hecken mit Aufwertungspotenzial
- Ökologisch wertvolle Hecke

Plan 2-2

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

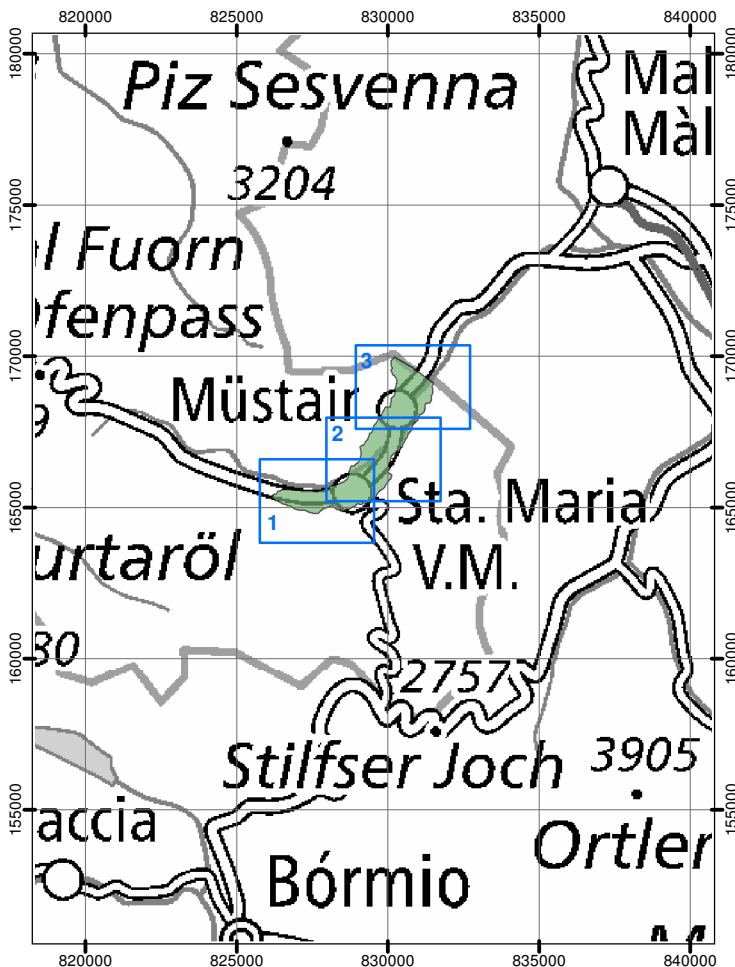
Datum: 08.05.2017



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info

1:10'000





**Modellkonzept Heckenlandschaft
Val Müstair**

Qualität der vorhandenen Hecken

- Projektperimeter
- Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Hecken mit Aufwertungspotenzial
- Ökologisch wertvolle Hecke

Plan 2-3

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

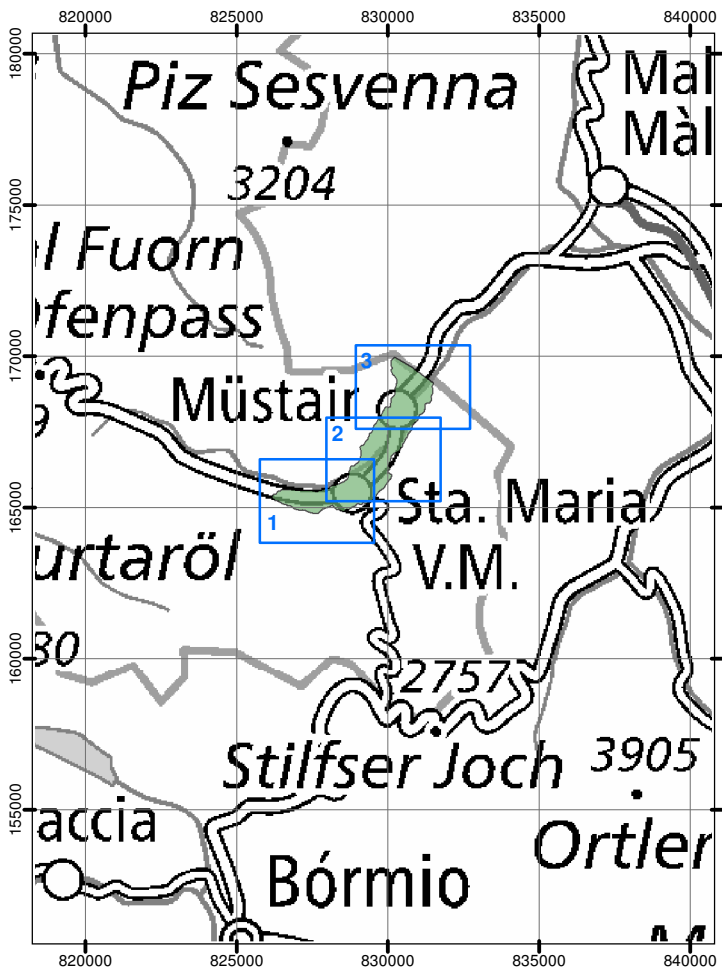
Datum: 08.05.2017

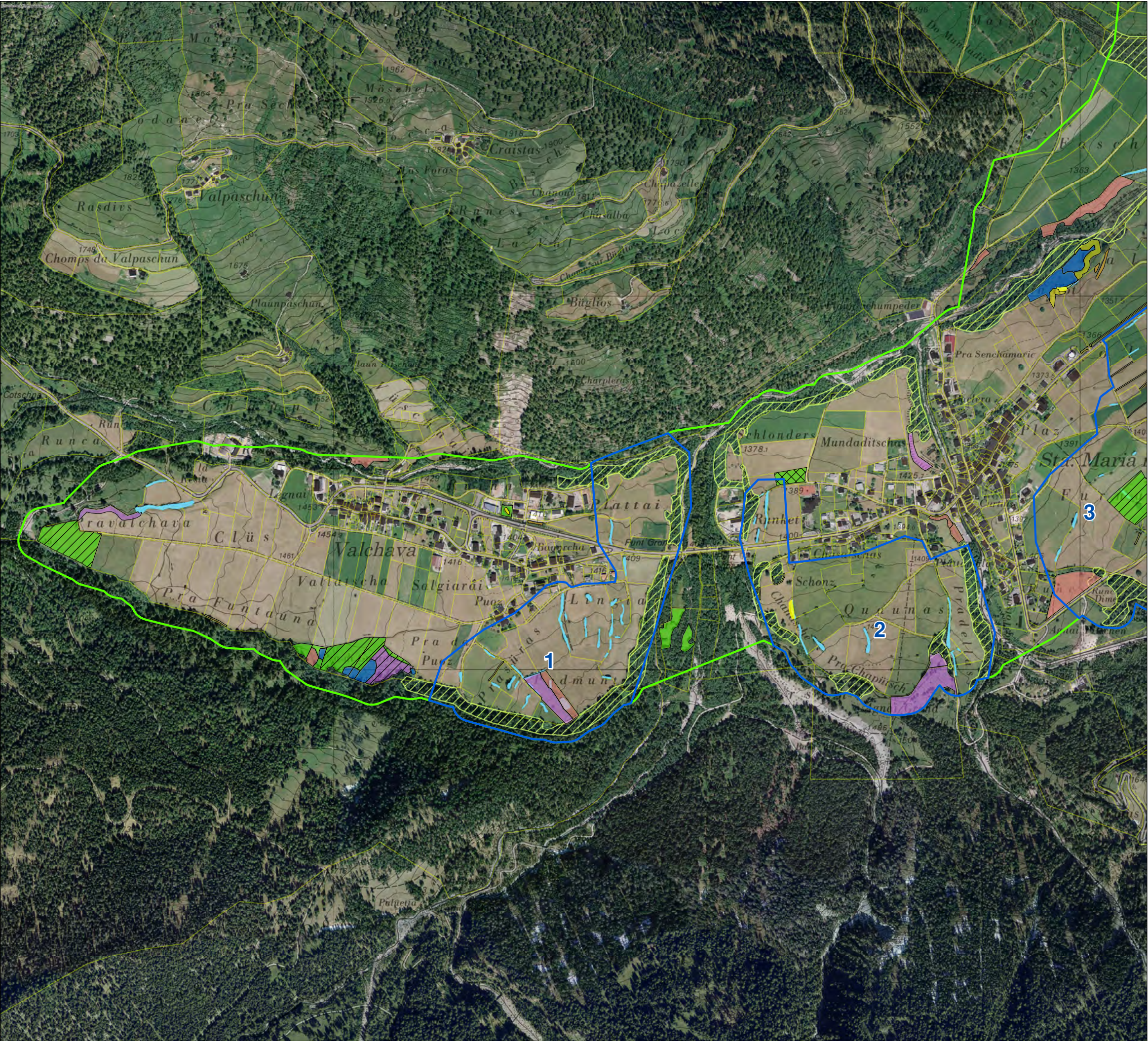


Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info

1:10'000





**Modellkonzept Heckenlandschaft
Val Müstair**

Vertragsflächen

- Projektperimeter
 - Heckengebiete
 - Waldrand und Ufergehölzstreifen
 - Bewirtschaftungseinheiten
 - Hecken nicht unter Vertrag
- Verträge**
- Böschung oder Saum
 - Trockenwiese oder Blumenwiese
 - Flachmoor oder Hochmoor
 - Pufferzone
 - Qualitätswiesen und -weiden
 - Weitere Flächen gemäss Vernetzungsprojekt
 - Hecken unter Vertrag mit Krautsaum
- Vertragsflächen - Düngung**
- ungedüngt
 - leicht gedüngt (alle 2 J. Mist)
 - gedüngt (jedes Jahr Mist)

Plan 3-1

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

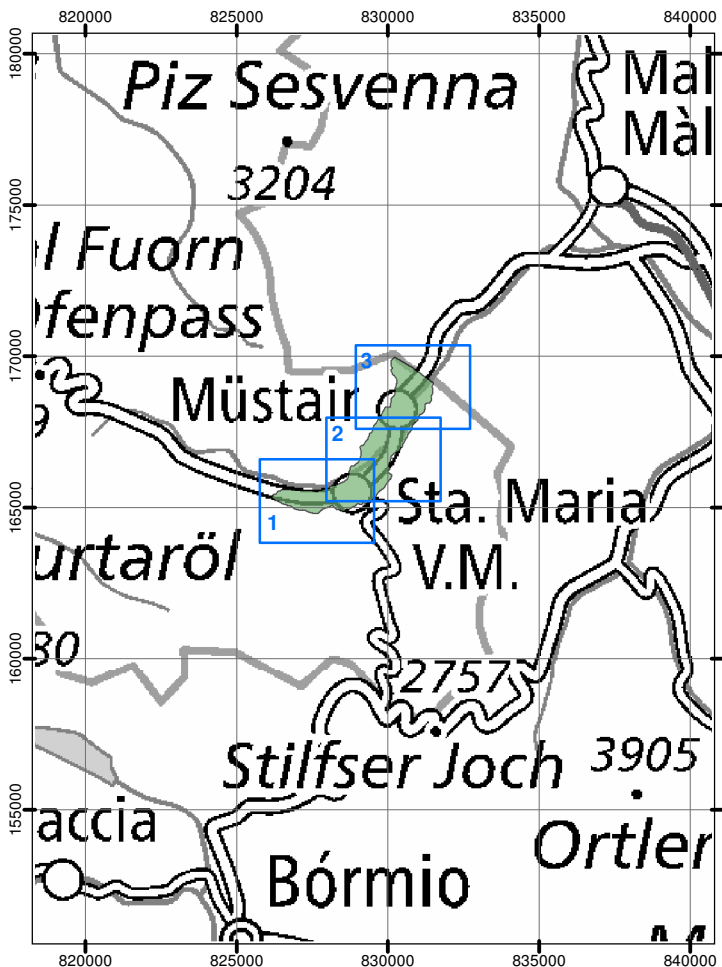
Datum: 08.05.2017

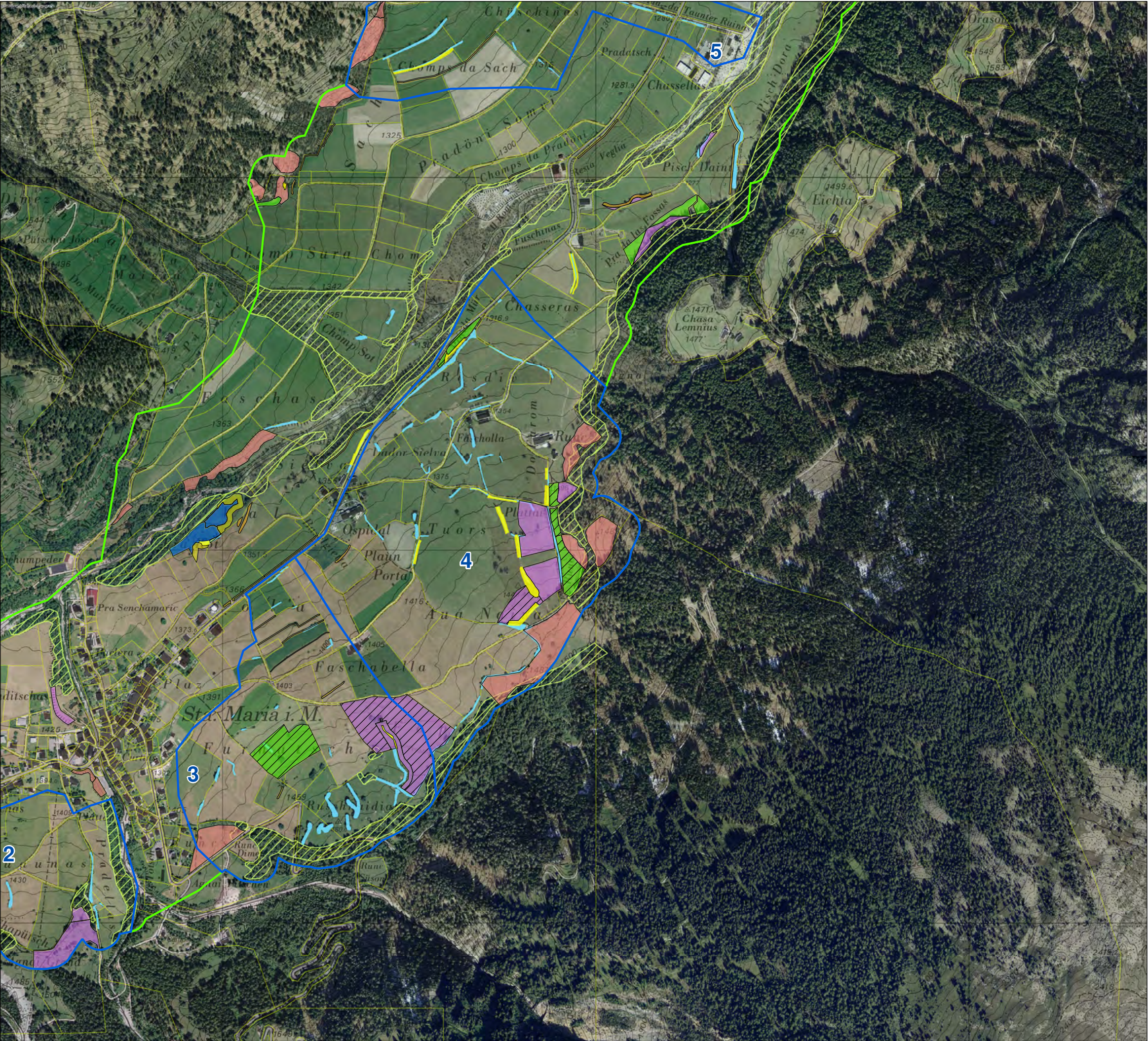
1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





Modellkonzept Heckenlandschaft Val Müstair

Vertragsflächen

- Projektperimeter
 - Heckengebiete
 - Waldrand und Ufergehölzstreifen
 - Bewirtschaftungseinheiten
 - Hecken nicht unter Vertrag
- Verträge**
- Böschung oder Saum
 - Trockenwiese oder Blumenwiese
 - Flachmoor oder Hochmoor
 - Pufferzone
 - Qualitätswiesen und -weiden
 - Weitere Flächen gemäss Vernetzungsprojekt
 - Hecken unter Vertrag mit Krautsaum
- Vertragsflächen - Düngung**
- ungedüngt
 - leicht gedüngt (alle 2 J. Mist)
 - gedüngt (jedes Jahr Mist)

Plan 3-2

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

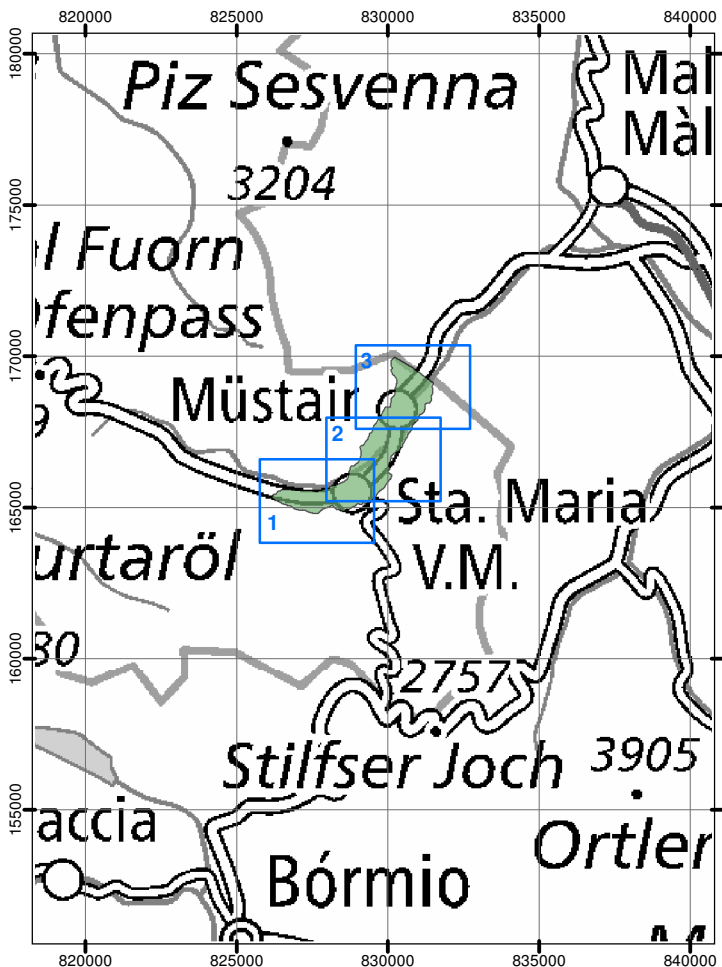
Datum: 08.05.2017

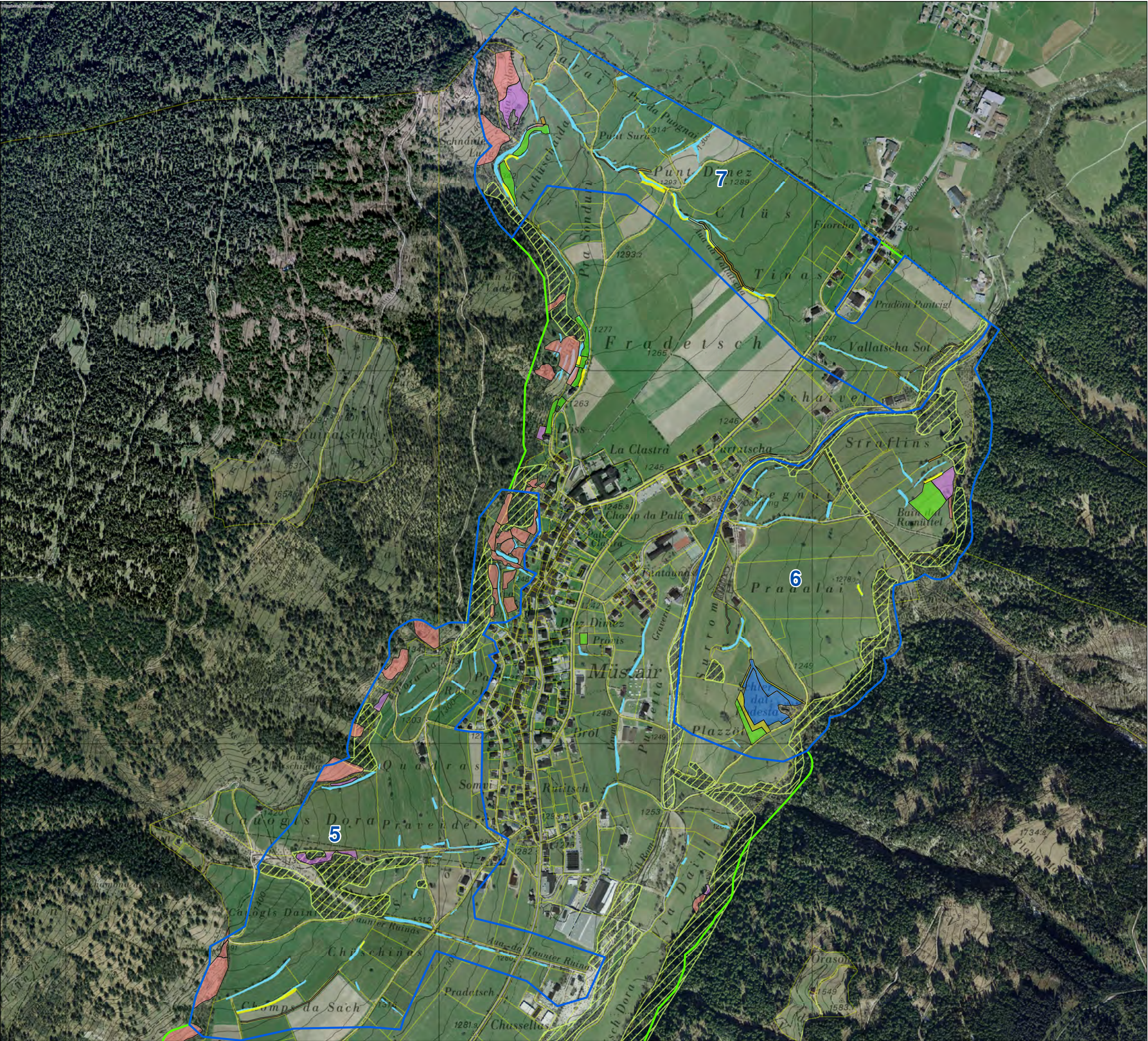
1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





Modellkonzept Heckenlandschaft Val Müstair

Vertragsflächen

- Projektperimeter
- Heckengebiete
- Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Bewirtschaftungseinheiten
- Hecken nicht unter Vertrag
- Verträge**
- Böschung oder Saum
- Trockenwiese oder Blumenwiese
- Flachmoor oder Hochmoor
- Pufferzone
- Qualitätswiesen und -weiden
- Weitere Flächen gemäss Vernetzungsprojekt
- Hecken unter Vertrag mit Krautsaum

Vertragsflächen - Düngung

- ungedüngt
- leicht gedüngt (alle 2 J. Mist)
- gedüngt (jedes Jahr Mist)

Plan 3-3

Dimension: A3

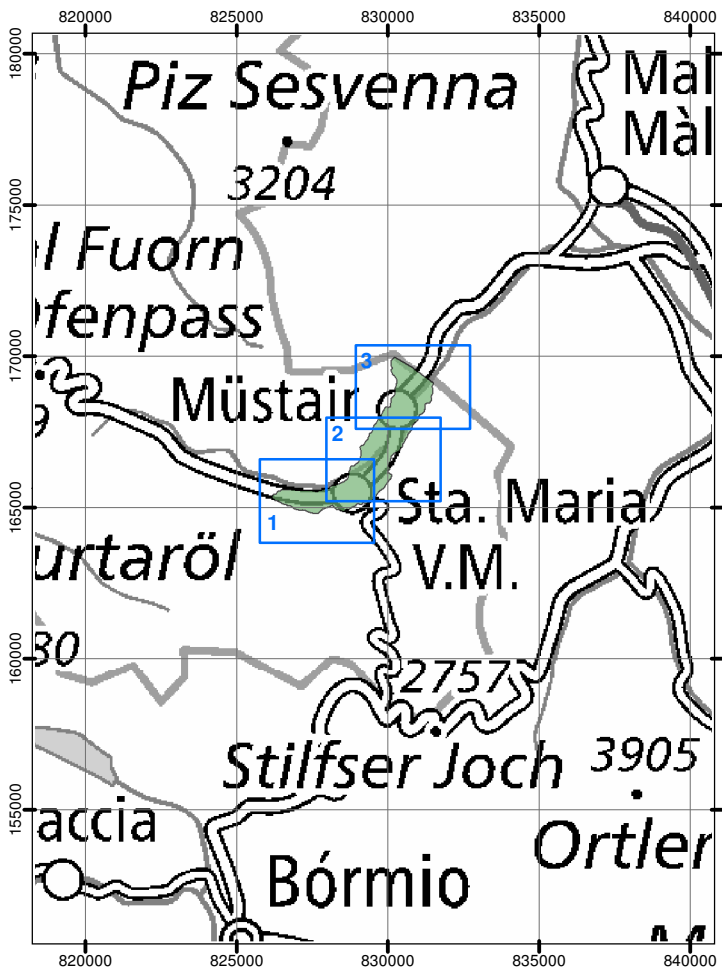
erstellt: Trifolium, RF

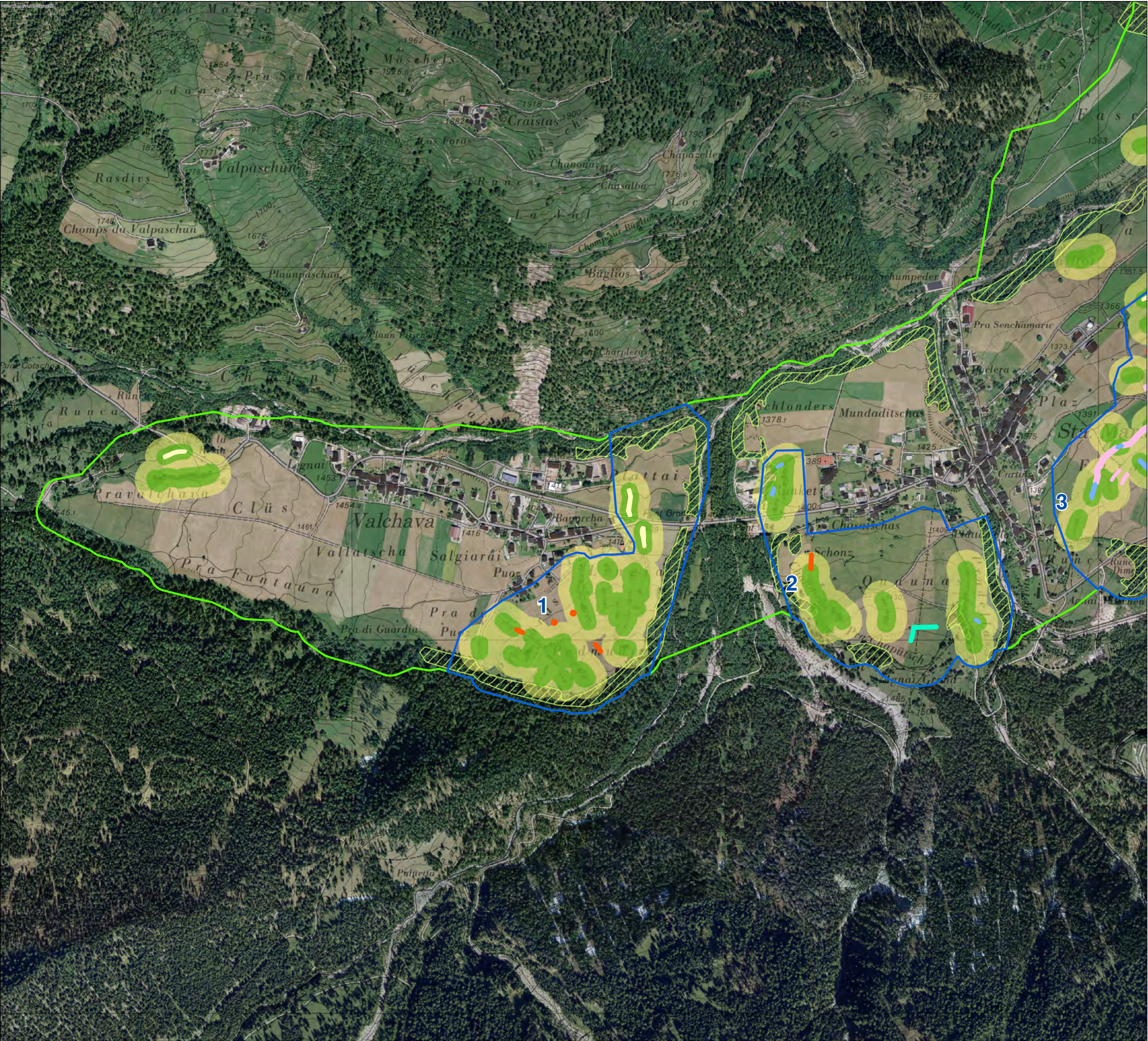
Datum: 08.05.2017

1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur
TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





Modellkonzept Heckenlandschaft
Val Müstair

Massnahmen

- Projektperimeter
- Heckengebiete
- Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Massnahmen**
 - Gestaffelte Mahd, Krautsaum
 - Hecke durch Neupflanzung von Sträucher aufwerten
 - Markante Einzelbäume aufkommen lassen/fördern
 - Neue Hecke pflanzen
 - Sträucher als Trittsteine pflanzen
- Vorhandene Hecken**
 - Buffer 20m
 - Buffer 50m

Plan 4-1

Dimension: A3

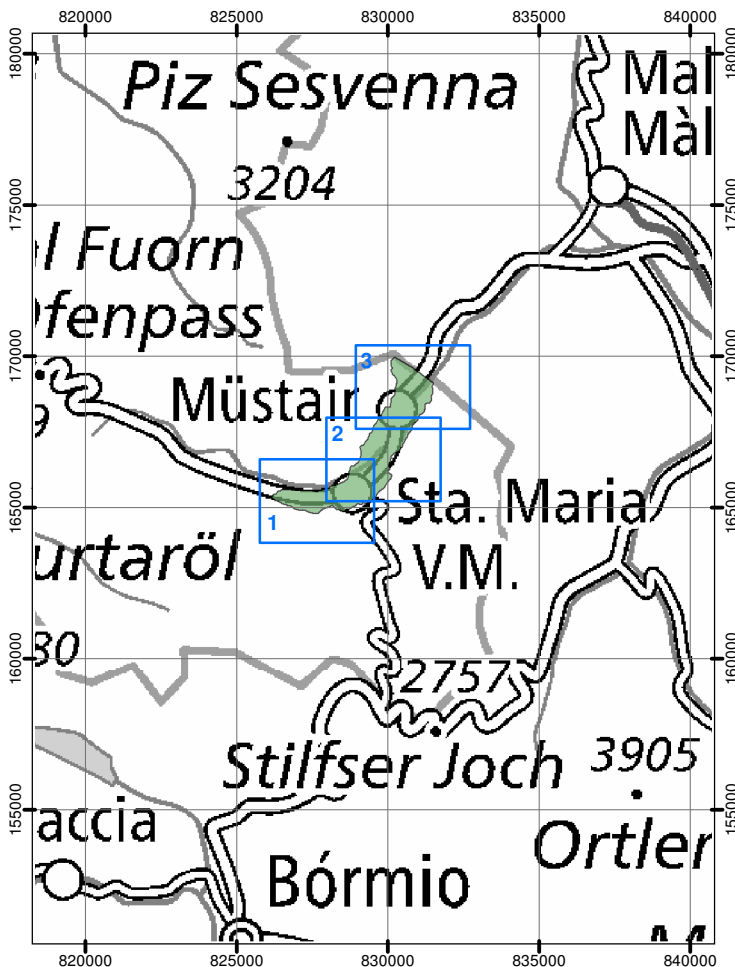
erstellt: Trifolium, RF

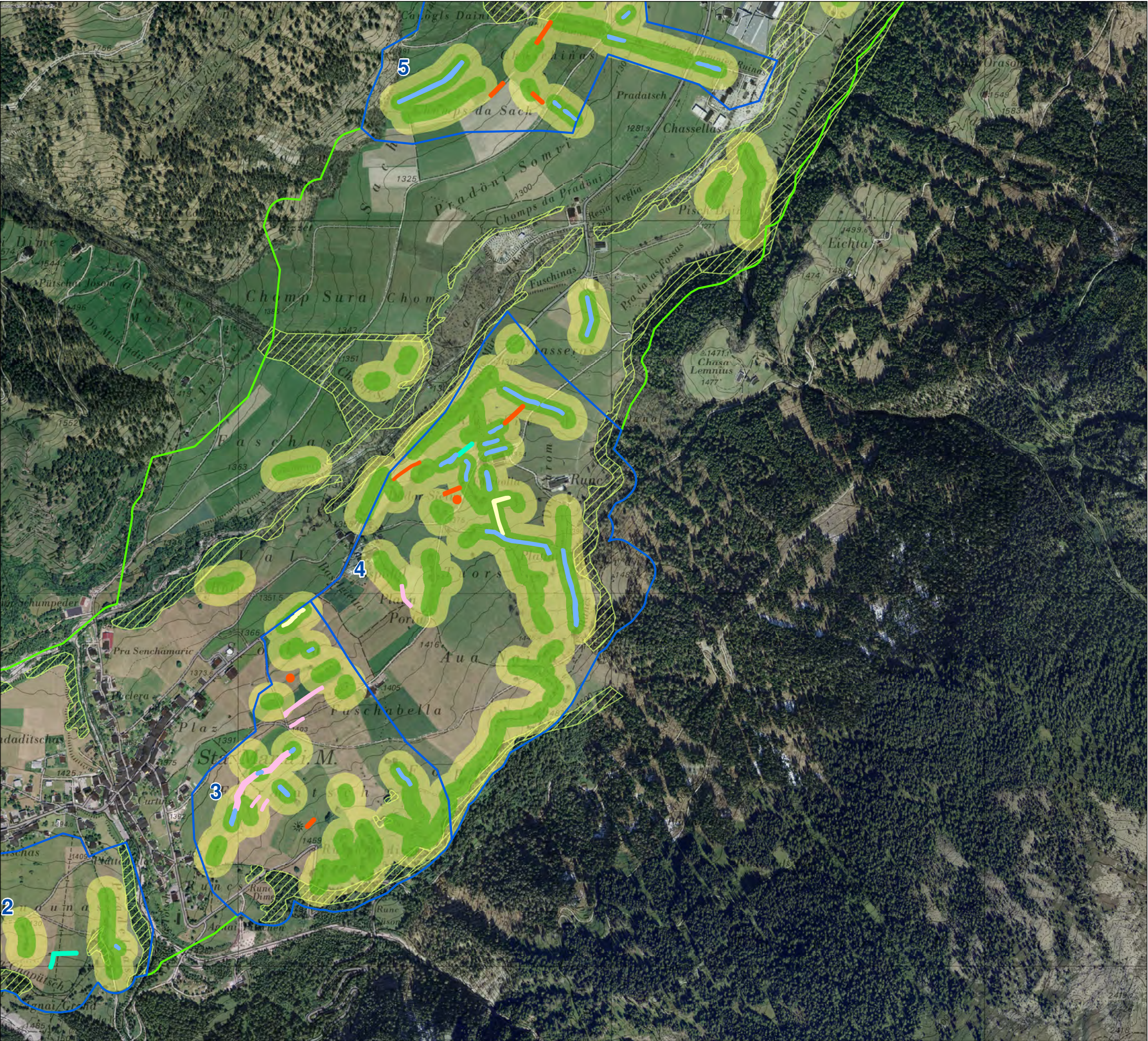
Datum: 08.05.2017

1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur
TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





Modellkonzept Heckenlandschaft Val Müstair

Massnahmen

- Projektperimeter
 - Heckengebiete
 - Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Massnahmen**
- Gestaffelte Mahd, Krautsaum
 - Hecke durch Neupflanzung von Sträucher aufwerten
 - Markante Einzelbäume aufkommen lassen/fördern
 - Neue Hecke pflanzen
 - Sträucher als Trittsteine pflanzen
- Vorhandene Hecken**
- Buffer 20m
 - Buffer 50m

Plan 4-2

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

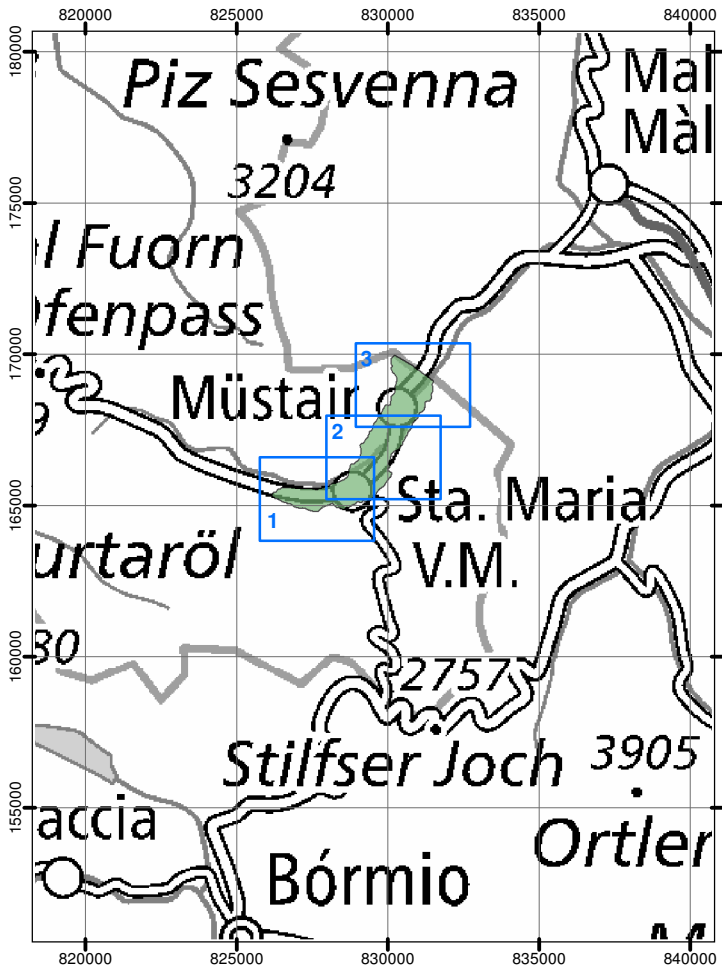
Datum: 08.05.2017

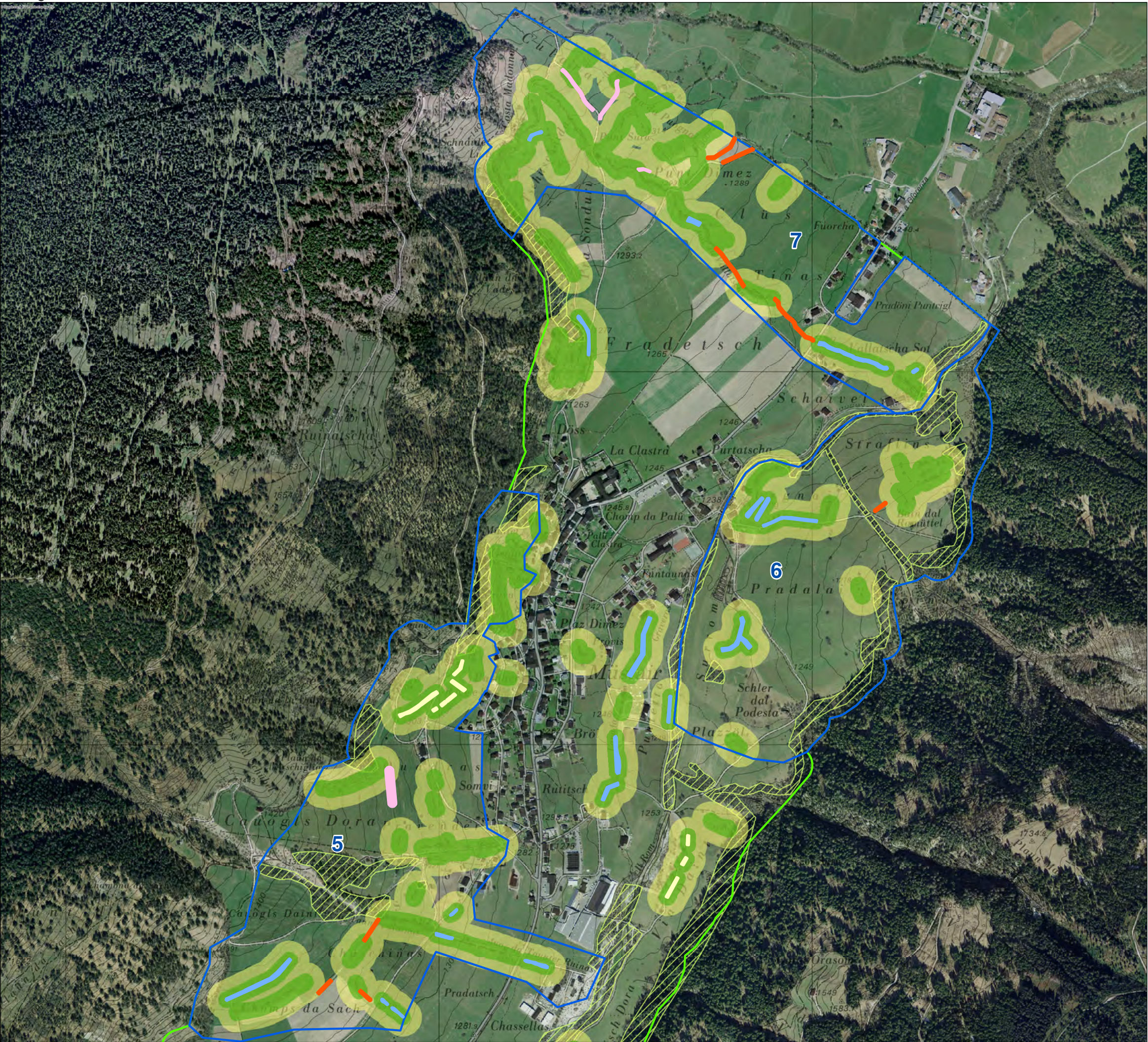
1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur

TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info





Modellkonzept Heckenlandschaft Val Müstair

Massnahmen

- Projektperimeter
- Heckengebiete
- Waldrand und Ufergehölzstreifen
- Massnahmen**
 - Gestaffelte Mahd, Krautsaum
 - Hecke durch Neupflanzung von Sträucher aufwerten
 - Markante Einzelbäume aufkommen lassen/fördern
 - Neue Hecke pflanzen
 - Sträucher als Trittsteine pflanzen
- Vorhandene Hecken**
 - Buffer 20m
 - Buffer 50m

Plan 4-3

Dimension: A3

erstellt: Trifolium, RF

Datum: 08.05.2017

1:10'000



Trifolium
Reichsgasse 61
7000 Chur
TEL +41 (0)91 649 30 51
MAIL mail@trifolium.info
WEB www.trifolium.info

