Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 117 (2012)

Artikel: Die Artenvielfalt der Flechten im Münstertal
Autor: Spinelli, Alberto / Mermilliod, Jean-Claude / Vust, Mathias
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-772454

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Jber. Natf. Ges. Graubünden 117 (2012), Seiten 19–32

Die Artenvielfalt der Flechten im Münstertal

von Alberto Spinelli [1], Jean-Claude Mermilliod [2] und Mathias Vust [3]

Adressen:
[1] Contrada Mornée
CH-6984 Pura
alberto.spinelli@bluewin.ch

[2] Ruelle des Moulins 11
CH-1260 Nyon
mermio@bluewin.ch

[3] Rue Montolieu 5
CH-1030 Bussigny-près-Lausanne
lichens.vust@rossolis.ch

Abstract

A lichen inventory of the Val Müstair has been realised during the biodiversity day on june 25th 2011. A great diversity of lichens has been found in the alluvial-, larch- or spruce forests, as well as in the rocky meadows or the inhabited zones. 265 species have been noticed, among them 111 saxicolous, 68 corticolous, 48 terricolous and 38 lignicolous. 5 species have been observed for the first time in Switzerland *(Buellia scheideggeriana, Candelaria pacifica, Lecanora soralifera, Leptogium pulvinatum, Spilonema revertens)* and 20 ones for the first time in the east of the Alps (Grisons). Previous observations from the «SwissLichens» databank provide data for 32 additional epiphytic species, 24 terricolous ones and 1 saxicolous. The total number of species found todate within the Val Müstair amount to 300. By comparing the present data with results obtained in other parts of Switzerland during such days, we conclude that Val Müstair belongs to the most richest regions of Switzerland as concerns the lichen number and diversity.

Résumé

Un inventaire des lichens a été réalisé dans le Val Müstair lors du GEO-Tag du 25 juin 2011. Une grande diversité a été rencontrée aussi bien dans les différentes forêts, alluviale, de mélèzes ou d'épicéas, que dans les pelouses rocheuses ou dans les zones habitées. 265 espèces ont été relevées, dont 111 saxicoles, 68 corticoles, 48 terricoles et 38 lignicoles. 5 espèces sont signalées pour la première fois en Suisse *(Candelaria pacifica, Buellia scheideggeriana, Lecanora soralifera, Leptogium pulvinatum und Spilonema revertens)* et 20 pour la première fois aux Grisons. Les données issues de la banque de données nationale Swisslichens fournissent en plus pour la vallée 32 espèces épiphytes, 24 terricoles et 1 saxicoles. Le total des lichens connus actuellement dans le Val Müstair se monte à 300 espèces. En comparaison avec les résultats obtenus ailleurs en Suisse lors de telles journées de la biodiversité, le Val Müstair fait partie des régions de Suisse les plus riches en lichens.

Zusammenfassung

Anlässlich des GEO-Tags vom 25. Juni 2011 wurde ein Inventar der Flechten des Münstertals (Val Müstair) durchgeführt. Sowohl Auen-, Lärchen- und Fichtenwälder wie auch Felsensteppe und Wohngebiet beherbergen eine grosse Artenvielfalt. Es wurden 265 Arten gefunden, wovon 111 saxicol, 68 corticol, 48 terricol und 38 lignicol wachsen. 5 Arten werden zum ersten Mal für die Schweiz gemeldet *(Candelaria pacifica, Buellia scheideggeriana, Lecanora soralifera, Leptogium pulvinatum und Spilonema revertens)* und 20 sind Erstmeldungen für den Kanton Graubünden. Die Daten des Schweizerischen Datenzentrums für Flechten beinhalten zusätzlich 32 epiphytische, 1 saxicole und 24 terri-

cole Arten. Die für das Münstertal bekannte Flechtenvielfalt umfasst somit gegen 300 Arten. Der Vergleich der Resultate mit ähnlichen Tagen der Artenvielfalt zeigt, dass das Münstertal zu den flechtenreichsten Gegenden der Schweiz gehört.

1. Einführung

Das Münstertal (Val Müstair) liegt am südöstlichen Rand der Schweiz, grenzt im Norden an das Unterengadin und im Süden und Osten an Italien (Süd-Tirol). Die natürlichen Grenzen des Münstertals entsprechen denjenigen des hydrologischen Beckens des Rom/Rambaches, dem Fluss des Münstertals, der weiter ins Süd-Tirol fliesst. Das Münstertal, Anwärter für einen regionalen Naturpark und eine UNESCO-Biosphäre, befindet sich zwischen dem Schweizerischen Nationalpark und dem italienischen Parco Nazionale dello Stelvio.

Seit einigen Jahren findet im italienischen Teil des Tals jährlich ein GEO-Tag der Artenvielfalt statt, der auf «die Artenvielfalt vor der Haustür» hinweisen soll. Am 25. Juni 2011 fand diese Veranstaltung mit grenzüberschreitendem Charakter statt. Der GEO-Tag, die berühmte Schönheit des Münstertals und die sehr spärlichen Kenntnisse über die dortige Flechtenwelt veranlassten die drei Autoren zu einer Flechten-Reise.

Das Klima des Münstertals hat den für inneralpine Täler typischen kontinentalen Charakter. Die jährlichen Niederschläge betragen um 770 mm, ähnlich wie in Martigny (Kanton Wallis) (Vust 2005). Die nach Norden orientierten Talhänge sind durch Fichtenwälder, die nach Süden orientierten durch Lärchenwälder und Felsensteppen gekennzeichnet. Der Rombach ist einer der letzten freifliessenden Haupttalflüsse der Schweiz und weist noch grosse Auenflächen auf.

In geologischer Hinsicht liegt das Val Müstair im ostalpinen Deckensystem, genauer in der altkristallinen Scarl-Decke. Demzufolge trifft man hier Silikatfelsen, insbesondere Gneis (Marthaler 2005).

Frühere Flechtenstudien des Münstertals sind uns nicht bekannt. Einige Daten wurden am Ende des 20. Jahrhunderts anlässlich der Erhebung für die erste Rote Liste der epiphytischen und terricolen (erdbewohnenden) Flechten der Schweiz aufgenommen (Scheidegger & Clerc 2002, Vust 2011). 1979 hat Buschardt die Flechtenflora der inneralpinen Trockentäler unter besonderer Berücksichtigung des Vinschgaus bearbeitet. Das Münstertal wurde in dieser Studie nicht berücksichtigt.

2. Material und Methoden

Das für den GEO-Tag zu untersuchende Gebiet erstreckt sich zwischen den Gemeinden Taufers (Süd-Tirol) und Valchava (Schweiz) (Abb. 1, 2).

Die von uns untersuchten Lebensräume – Auen-, Lärchen-, Fichtenwälder und Felsensteppen – wurden aufgrund ihrer Beschaffenheit mit dem Ziel gewählt,

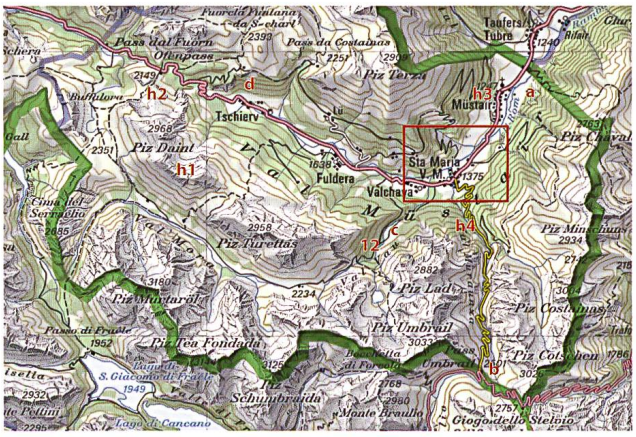

Abb. 1: Topografische Karte des Münstertals. Eingezeichnet sind Standorte, an denen in einem anderen Rahmen Flechten nachgewiesen wurden: 12) im Jahr 2011 untersuchter Standort; a–d) bzw. h1–h4) im Schweizerischen Datenzentrum für Flechten (Swisslichens) verzeichnete Standorte (von den Standorten h1–h4 existieren Herbarbelege). Das rote Viereck weist auf Abb. 2 hin (mit Genehmigung von Swisstopo No. BA 12023).

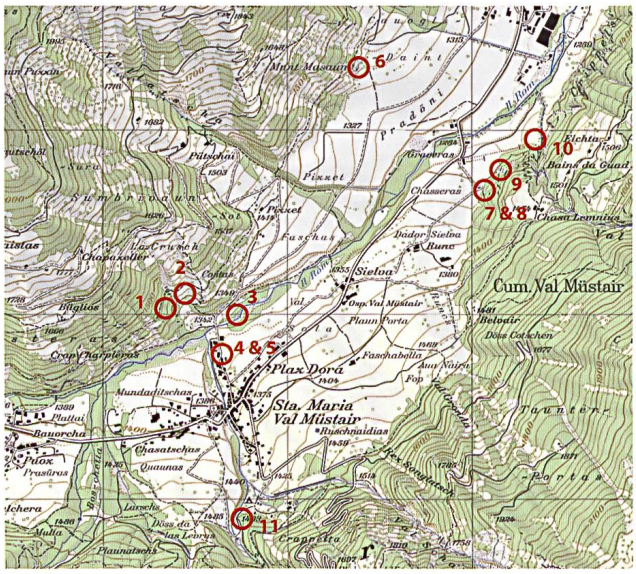

Abb. 2: Angegeben werden die während des GEO-Tags 2011 untersuchten Standorte. Die Zahlen weisen auf Tab. 1 hin (mit Genehmigung von Swisstopo No. BA 12023).

die grösstmögliche Flechtenartenzahl zu finden. «Die Artenvielfalt vor der Haustür» kam insbesondere in Sta. Maria zur Geltung, wo Habitate wie Mauern, Gebäude und Zäune untersucht wurden. Wegen der grossen Zahl der gefundenen Arten konnte nur die Umgebung von Sta. Maria untersucht werden.

Von jeder gesammelten Probe wurden Koordinaten, Höhe, Beschreibung der Umwelt und ökologische Situation, den Angaben von Delarze & Gonseth (2008) folgend, registriert. Die gesammelten Exemplare wurden einer ersten in situ durchgeführten fotografischen Dokumentation unterzogen. Im Labor wurden Makro- und, falls dokumentarisch nötig, Mikro-Aufnahmen erstellt.

Die Bestimmung folgte dem Weg der gängigen Methodologien der Makro- und Mikroskopie sowie der chemischen Reaktionen (Wirth 1995a, b). Für die Bestimmung der Proben wurden die Bestimmungsschlüssel von Poelt (1969), Poelt & Vězda (1977, 1981), Clauzade & Roux (1985), Wirth (1995a, b), Nimis & Martellos (2004), Dobson (2005), Orange (2008) sowie Smith et al. (2009) verwendet. Die Nomenklatur richtet sich nach Clerc & Truong (2010). Zur Archivierung wurden die bestimmten Proben auf einen kleinen Karton geklebt und zusammen mit den wichtigsten Erkennungsangaben in eine Papiertüte gesteckt. In der Regel wurde in einer Tüte jeweils eine Flechtenart untergebracht. Diese Regel konnte in einzelnen Fällen (insbesondere bei gesteinbewohnenden Flechten, wo zwei nebeneinander wachsende Arten nicht getrennt werden können) nicht beachtet werden.

Die bestimmten Proben sind bei den drei Autoren hinterlegt (Tab. 3).

Die Daten der bestimmten Proben werden ans Schweizerische Datenzentrum für Flechten (Swisslichens) weitergeleitet.

3. Resultate

3.1 Vielfalt an Lebensräumen

Die Flechten wurden in folgenden Lebensräumen und Strukturen gesammelt (Delarze & Gonseth 2008) (vgl. Abb. 2, Tab. 1).

Tab. 1: Untersuchte Standorte. Die Standorte a–d entsprechen denjenigen, die bei der Erstellung der Roten Liste untersucht wurden (Scheidegger & Clerc 2002). Die Standorte h1 bis h4 beziehen sich auf Herbarfunde (Stofer et al. 2011).

No	Ortschaft/Flurname	Koordinaten (Mittelwert)	Lebensraum nach Delarze & Gonseth (2008)
1	Sta. Maria/Costeras	828.360/166.000	6.6.4 Lärchenwald (Junipero-Laricetum)
2	Sta. Maria/Costeras	828.450/166.000	4.2.1.1 Inneralpine Felsensteppe (Stipo-Poion)
3	Sta. Maria	828.630/165.950	6.1.3 Grauerlen-Auenwald (Alnion incanae)
4	Sta. Maria (Dorf)	828.645/165.719	9.2.1 Bewohntes Gebäude, Holzzaun
5	Sta. Maria (Dorf)	828.645/165.719	7.2.0 Mauer ohne Vegetation
6	Müstair/Munt Masaun	829.378/167.350	4.2.1.1 Inneralpine Felsensteppe (Stipo-Poion)
7	Müstair/Chasseras	830.050/166.685	4.5.2 Bergfettwiese (Goldhaferwiese) (Polygono-Trisetion), Bäume an der Waldgrenze
8	Müstair/Chasseras	830.050/166.750	6.6.2 Heidelbeer-Fichtenwald (Vaccinio-Piceion)
9	Müstair/Chasseras	830.200/166.860	3.4.1 Kalkfels
10	Müstair/Val Pisch	830.340/166.980	4.5.2 Bergfettwiese (Goldhaferwiese) (Polygono-Trisetion), grosser Silikatblok
11	Sta. Maria/Campingplatz	828.770/164.980	6.6.4 Lärchenwald (Junipero-Laricetum)
12	Müstair/Val Vau	825.965/162.917	6.6.4 Lärchenwald (Junipero-Laricetum)
a	Müstair	830.926/167.651	6.6.2 Heidelbeer-Fichtenwald (Vaccinio-Piceion)
b	Umbrail Pass	829.102/159.802	5.4.6 Alpine Windheide (Loiseleurion-Vaccinion)
c	Sta Maria Val Mustair	827.000/164.00	6.6 Gebirgs-Nadelwälder
d	Tschierv	822.000/169.00	6.6.3 Lärchen-Arvenwald (Larici-Pinetum cembrae)
h1	Piz Dora	819.300/165.500	
h2	Piz Daint	818.500/168.500	
h3	Müstair	830.300/168.500	
h4	Tobel der Muranzina	829.000/164.500	6.6 Gebirgs-Nadelwälder

Kalkfels (3.4.1)
Mehrere Arten gesteinsbewohnender Flechten wurden in einem Fichtenwald, am überhängenden Teil einer kalkreichen Klippe gefunden.

Inneralpine Felsensteppe (Stipo-Poion) (4.2.1.1)
Die steilen, nach Süden gerichteten Talhänge sind mit phytosoziologisch schwer klassifizierbaren Wiesen bedeckt. Es handelt sich um locker verstreute, schmalblättrige Grasbüschel mit vegetationslosen Zwischenräumen. Es könnte sich um die Folge der Trittwirkung weidender Tiere (Schafe) und/oder um eine Folge der Trockenheit handeln. Da wir uns in Gegenwart von Silikatgestein befinden, kann das Xerobromion pflanzensoziologisch ausgeschlossen werden. Die Physiognomie stimmt mit dem typischen Mesobromion nicht überein und *Bromus erectus* ist hier nicht dominant. Die Felsensteppe (Stipo-Poion), in der Variante Stipo-Poion xerophilae auf Silikat, ist aus dem Kanton Graubünden zwar bekannt, aber die hiesige Höhe von 1400 m ist für Stipo-Poion xerophilae zu hoch. Mangels phytosoziologischer Aufnahmen ist es schwierig, genaue Grenzen zu setzen. Möglicherweise handelt es sich um eine Mischung aus Stipo-Poion und Mesobromion. Aufgrund der Dichte der vorspringenden Felsen und der dabei gefundenen Flechtenarten entschieden wir uns schliesslich für die Felsensteppe.

Bergfettwiese (Goldhaferwiese) (Polygono-Trisetion) (4.5.2)
Da die Vegetation sehr dicht ist und jährlich gemäht wird, sind Bergfettwiesen für Flechten wenig geeignet. Trotzdem können sich darin Bäume und/oder vortretende Steinblöcke befinden, die verschiedene Flechtenarten beherbergen. Untersucht wurde vor allem ein riesiger Block (ca. 2x2x2 m) aus schwermetallreichem Silikatgestein, auf dem eine grosse Anzahl alpiner gesteinbewohnender Flechtenarten wuchs.

Grauerlen-Auenwald (Alnion incanae) (6.1.3)
In diesen unregelmässig überschwemmten Auenwäldern findet man hauptsächlich epiphytische (baumbewohnende) Flechten, vor allem auf *Alnus incana* und *Salix caprea*. Auf einer Mauer aus Kalksteinen wurden gesteins- und erdbewohnende Flechten gefunden.

Heidelbeer-Fichtenwald (Vaccinio-Piceion) (6.6.2)
Der nach Norden orientierte Talhang ist von Fichtenwäldern bedeckt. Wegen der starken Neigung wurde dieser Wald vor allem in seinem unteren Grenzbereich untersucht. Es wurden mehrere, teilweise mit Moosen bedeckte Steinplatten geortet, welche einen geeigneten Standort für mehrere kälteunempfindliche oder schattenliebende alpine Arten darstellen.

Lärchenwald (Junipero-Laricetum) (6.6.4)
Wegen des durchdringenden Lichtes und der grossen Anzahl flechtenfreundlicher Mikrohabitate sind Lärchenwälder sehr flechtenreich. Man findet epiphytische (corticole) Flechten auf der Borke und holzbewohnende (lignicole) Flechten auf Totholz (abgestorbene Bäume, Baumstümpfe und Zäune). Viele hervortretende Steinblöcke beherbergen mehrere saxicole Flechtenarten. Muscicole (moosliebende) und terricole Arten sind häufig auf gesteinsbewohnenden Moosen sowie auf der überhängenden Seite der Steinblöcke oder auf der dünnen Erdschicht anzutreffen, mit der Steinblöcke oft bedeckt sind.

Mauer/Steinpflasterung ohne Vegetation (7.2.0)
Die Mauern des Dorfes Sta. Maria sind vielfältig, was einen grossen Reichtum an Flechtenarten zur Folge hat. Bestimmte Arten bevorzugen Natursteine, andere Beton, einige sind eher auf der waagrechten oberen Seite der Mauern zu finden, andere auf der senkrechten Seite und schliesslich gibt es schattenliebende Arten und solche, die nur an sonnenexponierten Lagen wachsen.

Bewohnte Gebäude (9.2.1)
Wegen des Verputzes und der Sgraffitos sind die Gebäude eher flechtenarm. Flechtenreich sind aber die sie umgebenden Zäune und sonstige Holzkonstruktionen.

Um ein möglichst vollständiges Bild der Flechtenvielfalt der Gegend zu erhalten, wurden unsere Resultate des GEO-Tags mit Daten des Schweizerischen Datenzentrums für Flechten ergänzt. Es handelt sich dabei um vier Aufnahmen aus dem Münstertal, welche im Rahmen der Erstellung der Roten Liste der epiphytischen und terricolen Flechten (Scheidegger & Clerc 2002, Vust 2011) gemacht wurden, und um vier Herbarfunde (Tab. 1, Tab. 3).

3.2 Artenvielfalt

Insgesamt konnten 265 Flechtenarten aus 84 Gattungen beobachtet bzw. gesammelt werden. Es handelt sich um 111 saxicole (auf Stein wachsende),

Tab. 2 : Erstnachweise für den Kanton Graubünden (* und die Schweiz). S: saxicol; E: epiphyt; T: terricol.

Art	Substrat
Acarospora bullata Anzi	S
Acarospora sinopica (Wahlenb.) Körb.	S
Aspicilia moenium (Vain.) G.Thor & Timdal	S
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.	S
Buellia scheideggeriana Bricaud & Cl. Roux 1991*	S
Caloplaca biatorina (A.Massal.) J.Steiner	S
Candelaria pacifica M. Westb. & Arup *	E, S
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.	S
Harpidium rutilans (Flot.) Körb.	S
Lecania suavis (Müll. Arg.) Mig.	S
Lecanora impudens Degel.	E
Lecanora soralifera (Suza) Räsänen *	S
Lecanora populicola (DC.) Duby	E
Leptogium pulvinatum (Hoffm.) Otálora *	T
Phaeophyscia kairamoi (Vain.) Moberg	S
Rhizocarpon hochstetteri (Körb.) Vain	S
Rhizocarpon oederi (Weber) Körb.	S
Spilonema revertens Nyl.*	S
Umbilicaria grisea Hoffm.	S
Xanthoria sorediata (Vain.) Poelt	S

48 terricole/muscicole (auf Erde/Moose wachsende), 68 corticole (auf Rinde/Borke wachsende) und 38 lignicole (auf Totholz wachsende) Arten. Die hohe Anzahl an saxicolen Arten erklärt sich durch die lange Sammeldauer am südexponierten Talhang (Inneralpine Felsensteppe (Stipo-Poion)). Unter den 265 Flechtenarten befinden sich 5, die zum ersten Mal in der Schweiz, und 20, die zum ersten Mal im Kanton Graubünden nachgewiesen werden konnten (Tab. 2). Das Schweizerische Datenzentrum für Flechten lieferte zusätzlich Daten von 32 epiphytischen (Standorte c und d) und 24 terricolen Arten (Standorte a und b) sowie einer lignicolen Art (Standorte h1 und h2). Bekannt sind insgesamt gegen 300 Arten aus 100 Gattungen.

3.3 Erstnachweise

Die fünf Arten *Candelaria pacifica, Buellia scheideggeriana, Lecanora soralifera, Leptogium pulvinatum und Spilonema revertens* konnten zum ersten Mal in der Schweiz nachgewiesen werden. Die Gattungen *Candelaria* und *Candelariella* wurden kürzlich von M. Westberg revidiert. Dabei wurde *Candelaria pacifica* von *Candelaria concolor* getrennt. Die aufsteigenden Loben und das Fehlen der unteren Rinde gelten als Trennungsmerkmale (Westberg & Arup 2011). Das bedeutet, dass diese Art sehr wahrscheinlich schon seit längerer Zeit in der Schweiz vorhanden ist, aber bis jetzt als spezifische Einheit nicht erkannt wurde. Es wurde eine epiphytische, aber sterile *Candelariella*-Art gefunden, die nicht mit *C. reflexa* identisch ist. Das Fehlen von Sporen macht es unmöglich zu sagen, ob es sich um *Candelariella efflorescens* R.C. Harris & W.R. Buck, in den USA bekannt (Westberg 2007), oder um die sterile *Candelariella efflorescens* der europäischen Autoren handelt. Im Zweifelsfall melden wir *Candelariella efflorescens* s.l. Eine andere sterile, aber terricole *Candelariella*-Art wurde gefunden. Es könnte sich um C. *aggregata*, kürzlich im Nationalpark gefunden (Spinelli 2011), aber auch um *C. borealis* oder *C. canadensis* handeln. Bei fehlenden Sporen melden wir *Candelariella* sp. terricol (Tab. 3). *Buellia scheideggeriana* ist eine seltene Art, die parasitisch auf anderen Flechten wächst. *Lecanora soralifera* sowie *Acarospora sinopica* und *Rhizocarpon oederi* wurden am Standort 10 auf dem gleichen metallreichen Block gefunden. *Leptogium pulvinatum* ist ein Taxon der *Leptogium lichenoides*-Gruppe, die kürzlich als Art anerkannt wurde (Otálora et al. 2008). Auch in diesem Fall wurde eine als sehr variabel bekannte Art in mehrere besser umschriebene Arten unterteilt. *Spilonema revertens*, die Algen der Gattung *Stigonema* enthält, bildet kleine schwärzliche hemisphärische Büschel von ca. 1 cm Durchmesser, die in den auf Felsen wachsenden Moosen leicht übersehen werden.

Bei den für den Kanton Graubünden neuen Flechten handelt es sich überwiegend um saxicole Arten (Tab. 2). Dies rührt vermutlich daher, dass dieser Flechtengruppe bis jetzt wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Einige sind selten, andere werden mehr oder weniger häufig in den Alpen getroffen (Stofer et al. 2011).

3.4 Bedrohte Arten

Von den 170 epiphytischen und terricolen Arten sind 3 vom Aussterben bedroht (CR), 9 als verletzlich eingestuft (VU) und 20 potenziell gefährdet (NT). 132 werden als nicht gefährdet bezeichnet (LC; Scheidegger & Clerc 2002). Es sei hier bemerkt, dass für die saxicolen Arten noch keine Rote Liste besteht und daher diesbezüglich keine Information zur Verfügung steht. Die Mehrzahl der gefährdeten

Tab. 3: Liste der gefundenen Flechtenarten. Angegeben sind: Gattung und Art der gefundenen Flechten; Autor/en; RL: Status nach Roter Liste (Scheidegger & Clerc 2002); Art des Substrats; jeweilige Lebensräume, in denen die Flechten gefunden wurden (Tab. 1); Vorhandensein einer Herbarprobe bei den Autoren (AS: A. Spinelli, JCM: J.-C. Mermilliod, MV: M. Vust); SL: Angaben des Schweizerischen Datenzentrums für Flechten. Unter Bemerkungen werden Arten vermerkt, die in mehreren Lebensräumen und auf verschiedenen Substraten geortet wurden. Z. B. E1, T4 bezeichnet eine Art, die epiphytisch in einem Milieu 1 und terricol in einem Milieu 4 gefunden wurde.

Gattung und Art	Autor/en	RL	Substrat	Ortschaften	AS	JCM	MV	SL	Bemerkungen
Acarospora bullata	Anzi		S	4					Neu für GR
Acarospora glaucocarpa	(Ach.) Körb.		S	3, 6		x	x		
Acarospora nitrophila	H.Magn.		S	4					
Acarospora peliscypha	Th. Fr.		S	10		x			
Acarospora sinopica	(Wahlenb.) Körb.		S	6, 10		x	x		Neu für GR
Acarospora smaragdula	(Wahlenb.) A. Massal.		S	10		x			
Acarospora versicolor	Bagl. & Carestia		S	11		x			
Adelolecia pilati	(Hepp) Hertel & Hafellner		S	6	x		x		
Agonimia tristicula	(Nyl.) Zahlbr.	LC	S	11					
Alectoria nigricans	(Ach.) Nyl.	LC	T	b				x	
Alectoria ochroleuca	(Hoffm.) A. Massal.	LC	T	b				B	
Anaptychia bryorum	Poelt	CR	T	6, 11	x	x	x		
Arthonia mediella	Nyl.	LC	E	d				x	
Arthonia radiata	(Pers.) Ach.	LC	E	7	x	x			
Arthrorhaphis citrinella	(Ach.) Poelt	LC	T	a, b				B	
Aspicilia cinerea	(L.) Körb.		S	2, 4		x			
Aspicilia contorta	(Hoffm.) Kremp.		S	2, 6	x		x		
Aspicilia moenium	(Vain.) G.Thor & Timdal		S	5					Neu für GR
Aspicilia simoënsis	Räsänen		S	10		x			
Bacidia bagliettoana	(A.Massal. & De Not.) Jatta	DD	T	2, 6		x	x		
Bacidia rubella	(Hoffm.) A. Massal.	LC	E	c				x	
Bacidia subincompta	(Nyl.) Arnold	LC	E	c, d				x	
Baeomyces rufus	(Huds.) Rebent.	LC	T	a				B	
Biatora chrysantha	(Zahlbr.) Printzen	LC	E	c				x	
Bilimbia sabuletorum	(Schreb.) Hafellner	LC	T	3, 8			x		
Brodoa intestiniformis	(Vill.) Goward		S	10					
Bryonora castanea	(Hepp) Poelt	DD	T	b				x	
Bryoria bicolor	(Ehrh.) Brodo & D. Hawksw.	VU	S	h1, h2				x	
Bryoria capillaris	(Ach.) Brodo & D. Hawksw.	NT	E	d				B	
Bryoria chalybeiformis	auct.		T	6			x		
Bryoria fuscescens	(Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.	LC	T	10	x				
Bryoria implexa	(Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.	NT	E	d				x	
Buellia aethalea	(Ach.) Th. Fr.		S	10		x			Neu für GR
Buellia erubescens	Arnold	VU	L	1		x			
Buellia griseovirens	(Sm.) Almb.	LC	E	c, d				x	
Buellia punctata	(Hoffm.) A. Massal.	LC	E	1, 5, d		x	x	x	
Buellia schaereri	De Not.	LC	E	c, d				x	
Buellia scheideggeriana	Bricaud & Cl. Roux 1991		S	11	x				Neu für GR, CH
Calicium trabinellum	(Ach.) Ach.	LC	E, L	1, d		x	x	x	Ed; L1
Calicium viride	Pers.	LC	E	1, c				x	
Caloplaca arenaria	(Pers.) Müll.Arg. non auct.		S	2, 6	x	x	x		
Caloplaca biatorina	(A.Massal.) J.Steiner		S	4					Neu für GR
Caloplaca cerina	(Hedw.) Th.Fr.	LC	E	2, 3, 4, 6	x	x			
Caloplaca cerina var chloroleuca	(Sm.) Th. Fr.		T	6	x				
Caloplaca chlorina	(Flot.) H. Olivier		S	11		x			
Caloplaca crenulatella	(Nyl.) H. Olivier		S	4					
Caloplaca decipiens	(Arnold) Blomb. & Forssell		S	4					
Caloplaca flavovirescens	(Wulfen) Dalla Torre & Sarnth.		S	11		x	x		
Caloplaca herbidella	(Hue) H. Magn.	LC	E	c				x	
Caloplaca holocarpa	(Ach.) A.E.Wade		S	3, 4, 6, 8, 11, d	x	x		x	
Caloplaca hungarica	H. Magn.		E	c				x	
Caloplaca obliterans	(Nyl.) Blomb. & Forssell		S	9, 11	x	x	x		

Gattung und Art	Autor/en	RL	Substrat	Ortschaften	AS	JCM	MV	SL	Bemerkungen
Caloplaca saxicola	(Hoffm.) Nordin		S	4, 9		x			
Caloplaca variabilis	(Pers.) Müll.Arg.		S	4					
Candelaria concolor	(Dicks.) Stein	LC	E	3		x			
Candelaria pacifica	M. Westb. & Arup		E, S	1, 9	x	x	x		Neu für GR, CH
Candelariella aurella	(Hoffm.) Zahlbr.		S	4, 11		x			
Candelariella efflorescens	s.l.		E	3					Neu für GR
Candelariella reflexa	(Nyl.) Lettau	LC	E	d				x	
Candelariella sp. terricole			T	6			x		
Candelariella vitellina	(Hoffm.) Müll.Arg.	LC	E, S	4, 6, 11, d		x		B	Ed; S4, 6, 11
Candelariella xanthostigma	(Ach.) Lettau	LC	E	3, c		x		B	
Catillaria chalybeia	(Borrer) A. Massal.		S	11		x			Neu für GR
Catillaria nigroclavata	(Nyl.) Schuler	LC	E	4		x			
Cetraria aculeata	(Schreb.) Fr.	LC	T	b				x	
Cetraria chlorophylla	(Willd.) Vain.	LC	E	11, d	x	x		B	
Cetraria cucullata	(Belardi) Ach.	LC	T	b				B	
Cetraria ericetorum	Popiz	LC	T	b				B	
Cetraria islandica	(L.) Ach.	LC	T	6, b				B	
Cetraria laureri	Kremp.	VU	E	h4				x	
Cetraria nivalis	(L.) Ach.	LC	T	b				B	
Cetraria pinastri	(Scop.) Gray	LC	E, L	2, 11, c, d	x			B	Ec; L2, 11
Chaenotheca chrysocephala	(Ach.) Th.Fr.	LC	L	1, 11, c, d	x		x	x	
Chaenotheca ferruginea	(Sm.) Mig.	LC	E	c				x	
Chaenotheca furfuracea	(L.) Tibell	LC	T	1, 11, a, d	x			B	
Chaenotheca stemonea	(Ach.) Müll. Arg.	LC	E	c				x	
Chaenotheca trichialis	(Ach.) Th. Fr.	LC	L	11, c	x			x	
Chaenothecopsis pusilla			L	1		x	x		
Chrysothrix candelaris	(L.) J.R.Laundon	LC	E	11	x				
Cladonia arbuscula	(Wallr.) Flot.	LC	T	b				B	
Cladonia cariosa	(Ach.) Spreng.	VU	T	2	x				
Cladonia cenotea	(Ach.) Schaer.	LC	L	1, c, d				x	
Cladonia chlorophaea	(Sommerf.) Spreng.		T	a				B	
Cladonia coniocraea	(Flörke) Spreng.	LC	L	11	x				
Cladonia digitata	(L.) Hoffm.	LC	E	11, c, d				x	
Cladonia fimbriata	(L.) Fr.	LC	L	1, 2, 3, a, c, d	x			x	
Cladonia furcata	(Huds.) Schrad.	LC	T	11					
Cladonia macroceras	(Delise) Hav.	LC	L	1, b				x	
Cladonia macrophyllodes	Nyl.	LC	T	b				x	
Cladonia pyxidata	(L.) Hoffm.	LC	T	2, 6, a, b	x			x	
Cladonia subulata	(L.) F.H. Wigg.	LC	T	a				x	
Cladonia symphycarpa	(Flörke) Fr.	LC	T	2, 6					
Collema flaccidum	(Ach.) Ach.	LC	E, S, T	2, 6, 8, 11	x	x			E8; S6, 11; T2
Collema furfuraceum	(Arnold) Du Rietz	CR	E	7		x			
Collema fuscovirens	(With.) J.R.Laundon		S	4, 6		x	x		
Collema tenax	(Swartz) Ach.	LC	S, T	2, 6	x				S6; T2
Dermatocarpon miniatum	(L.) W.Mann		S	6					
Dimelaena oreina	(Ach.) Norman		S	2, 6	x				
Diploschistes muscorum	(Scop.) R.Sant.	LC	T	6	x				
Diploschistes scruposus	(Schreb.) Norman		S	2, 6	x				
Diplotomma alboatrum	(Hoffm.) Flot.		S	6					
Endocarpon adscendens	(Anzi) Müll.Arg.	NT	T	6	x	x	x		
Endocarpon pusillum	Hedw.	NT	T	2			x		
Evernia mesomorpha	Nyl.	NT	E	1, 11, d	x	x	x	B	
Evernia prunastri	(L.) Ach.	LC	E	3, c				B	
Flavoparmelia caperata	(L.) Hale	LC	L	4, h3				x	
Fuscopannaria leucophaea	(Vahl) M.Jørg.		T	2, 11			x		
Harpidium rutilans	(Flot.) Körb.		S	6		x	x		Neu für GR
Hypocenomyce scalaris	(Ach.) M.Choisy	LC	E	1, 11, c, d	x			x	
Hypogymnia austerodes	(Nyl.) Räsänen	LC	E	d				x	

Gattung und Art	Autor/en	RL	Substrat	Ortschaften	AS	JCM	MV	SL	Bemerkungen
Hypogymnia farinacea	Zopf	LC	E	c, d				x	
Hypogymnia physodes	(L.) Nyl.	LC	L	2, 4, 11, c, d	x			B	
Hypogymnia tubulosa	(Schaer.) Hav.	LC	E, L	1, 2, 11	x				E1, 11; L2
Icmadophila ericetorum	(L.) Zahlbr.		T	a				B	
Imshaugia aleurites	(Ach.) S.L.F.Meyer	LC	L	1, d				B	
Japewia tornoënsis	(Nyl.) Tønsberg	LC	E	11	x		x		
Lecania hyalina	(Fr.) R. Sant.	NT	E	c				x	
Lecania suavis	(Müll. Arg.) Mig.		S	11	x				Neu für GR
Lecanographa amylacea	(Pers.) Egea & Torrente		E	d				x	
Lecanora albescens	(Hoffm.) Branth & Rostr.		S	4					
Lecanora argentata	(Ach.) Malme	LC	L	11			x		
Lecanora argopholis	(Ach.) Ach.		S	6		x	x		
Lecanora cadubriae	(A. Massal.) Hedl.	LC	E	c, d				x	
Lecanora carpinea	(L.) Vain.	LC	E	1, 3	x		x		
Lecanora cenisia	Ach.		S	2	x				
Lecanora cf impudens	Degel.		E	7		x			Neu für GR
Lecanora chlarotera	Nyl.	LC	E, L	1, 3, 4, 8, c, d	x	x	x	x	L4
Lecanora circumborealis	Brodo & Vitik.	LC	E	7, d	x			x	
Lecanora crenulata	Hook.		S	5			x		
Lecanora dispersa	(Pers.) Sommerf. s. lat.		S	4, 11		x			
Lecanora expersa	Nyl.	LC	E	c, d				x	
Lecanora flotowiana	Spreng.		S	5			x		
Lecanora garovaglii	(Körb.) Zahlbr.		S	6		x			
Lecanora hagenii	(Ach.) Ach.		E, S	5, c		x	x	x	S5; Ec
Lecanora handelii	J. Steiner		S	10		x			
Lecanora horiza	(Ach.) Linds.	LC	E	3	x				
Lecanora muralis	(Schreb.) Rabenh. s. lat.		S	3, 5					
Lecanora polytropa	(Hoffm.) Rabenh.		S	2, 10, 11		x			
Lecanora pulicaris	(Pers.) Ach.		E	7, d	x			B	
Lecanora rupicola	(L.) Zahlbr.	LC	S	2, 6	x				
Lecanora saligna	(Schrad.) Zahlbr.	LC	L	4, d		x		x	
Lecanora soralifera	(Suza) Räsänen		S	10		x			Neu für GR, CH
Lecanora subintricata	(Nyl.) Th. Fr.	LC	E	c, d				x	
Lecanora symmicta	(Ach.) Ach.	LC	E	3					
Lecanora umbrina	(Ach.) A. Massal.		E	d				x	
Lecanora varia	(Hoffm.) Ach.	LC	L	2, 4, d		x		B	
Lecidea auriculata	Th. Fr.		S	2		x			
Lecidea cf nylanderi	(Anzi) Th. Fr.		E	11	x				
Lecidea fuscoatra	(L.) Ach.		S	6, 10					
Lecidea lapicida	(Ach.) Ach.		S	10	x	x	x		
Lecidea pullata	(Norman) Th. Fr.	LC	E	c				x	
Lecidea silacea	Ach.		S	10			x		
Lecidea turgidula	Fr.	LC	L	1			x		
Lecidella anomaloides	(A. Massal.) Hertel & H. Kilias		S	11		x			
Lecidella carpathica	Körb.		S	4					
Lecidella elaeochroma	(Ach.) M.Choisy	LC	E, L	3, 4, d	x	x	x	x	E3; L3,4,5
Lecidella elaeochroma var soralifera	(Erichsen) D. Hawksw.		E	d				x	
Lecidella stigmatea	(Ach.) Hertel & Leuckert		S	3, 4, 11		x	x		
Lepraria elobata	Tønsberg	LC	E	c				x	
Lepraria gr. membranacea			S	6					
Lepraria rigidula	(B. de Lesd.) Tønsberg	LC	E	d				x	
Lepraria sp.			T	3					
Leprocaulon microscopicum	(Vill.) Gams	VU	T	6	x				
Leptochidium albociliatum	(Desm.) M.Choisy	VU	T	2, 6	x	x	x		
Leptogium gelatinosum	(With.) J.R.Laundon	LC	T	1, 2, 11		x			
Leptogium intermedium	(Arnold) Arnold	NT	T	1, 2, 6			x		
Leptogium pulvinatum	(Hoffm.) Otálora		T	6					Neu für GR, CH
Leptogium saturninum	(Dicks.) Nyl.	NT	E	7	x				

Gattung und Art	Autor /en	RL	Substrat	Ortschaften	AS	JCM	MV	SL	Bemerkungen
Leptogium schraderi	(Bernh.) Nyl.		T	6	x				
Leptogium subtile	(Schrad.) Torss.	LC	T	a				x	
Letharia vulpina	(L.) Hue	LC	E	11, c, d				B	
Massalongia carnosa	(Dicks.) Körb.	CR	T	2			x		
Melanelia disjuncta	(Erichsen) Essl.		S	1, 11		x	x		
Melanelia hepatizon	(Ach.) Vain.		S	10	x	x			
Melanelia panniformis	(Nyl.) Essl.		S	10		x	x		
Melanelia stygia	(L.) Essl.		S	10		x			
Melanelixia fuliginosa var glabratula	(Duby) O. Blanco & al.	LC	E, L	3, 4, c, d				x	E3; L4
Melanelixia subargentifera	(Nyl.) O. Blanco & al.	LC	E	2, 3, 4, 8	x	x			
Melanelixia subaurifera	(Nyl.) O. Blanco & al.	LC	E	1		x			
Melanohalea exasperata	(De Not.) O. Blanco & al.	NT	E	3		x			
Melanohalea exasperatula	(Nyl.) O. Blanco & al.	LC	E, L	2, 3, 4, c, d	x	x		x	E3; L2,4
Micarea denigrata	(Fr.) Hedl.	LC	E, L	4, d				x	Ed; L4
Microcalicium disseminatum			E	c				x	
Miriquidica leucophaea	(Rabenh.) Hertel & Rambold		S	6		x			
Nephroma bellum	(Spreng.) Tuck	NT	S	11		x			
Nephroma parile	(Ach.) Ach.	NT	S, T	1, 11, a				B	S11; T1
Ochrolechia alboflavescens	(Wulfen) Zahlbr.	LC	E	11, d	x		x	x	
Ochrolechia androgyna	(Hoffm.) Arnold	LC	E	7, d				B	
Parmelia omphalodes	(L.) Ach.		S	10	x	x	x		
Parmelia saxatilis	(L.) Ach.	LC	S	10, 11, c, d	x			x	
Parmelia sulcata	Taylor	LC	L	2, 3, 4, 11, c, d	x			B	
Parmelina tiliacea	(Hoffm.) Hale	LC	L	4					
Parmeliopsis ambigua	(Wulfen) Nyl.	LC	E, L	1, 2, 11, c, d				B	E2, c; L1,11
Parmeliopsis hyperopta	(Ach.) Arnold	LC	E	11, c, d	x		x	B	
Peltigera aphthosa	(L.) Willd.	LC	T	8, a	x			B	
Peltigera canina	(L.) Willd.	LC	T	1, a				x	
Peltigera didactyla	(With.) J.R.Laundon	LC	T	1, 2, 6, 11	x				
Peltigera elisabethae	Gyeln.	LC	T	2, 6, 8, a	x	x	x	x	
Peltigera horizontalis	(Huds.) Baumg.	NT	T	1					
Peltigera lepidophora	(Vain.) Bitter	NT	T	6	x				
Peltigera leucophlebia	(Nyl.) Gyeln.	LC	T	11		x			
Peltigera malacea	(Ach.) Funck	LC	T	12	x				
Peltigera neckeri	Müll.Arg.	LC	T	1, 3, 8, 11	x	x			
Peltigera polydactylon	(Neck.) Hoffm.	LC	T	1, 11	x	x			
Peltigera praetextata	(Sommerf.) Zopf	LC	T	1, 8, 11, a		x		x	
Peltigera rufescens	(Weiss) Humb.	LC	T	2, 6, 8, 11, b	x			B	E2; T6
Pertusaria albescens	(Huds.) M.Choisy & Werner		E, T	2, 6	x	x			
Pertusaria lactea	(L.) Arnold		S	11			x		
Pertusaria schaereri	Hafellner		S	11		x			
Phaeophyscia constipata	(Norrl. & Nyl.) Moberg	LC	T	2, 6	x	x			
Phaeophyscia kairamoi	(Vain.) Moberg		S	11	x	x	x		Neu für GR
Phaeophyscia nigricans	(Flörke) Moberg		S	2, 4	x				
Phaeophyscia orbicularis	(Neck.) Moberg	LC	E, L, S	3, 4, 5, 11		x			E3; L4; S4, 5, 11
Phaeophyscia sciastra	(Ach.) Moberg		S	2, 6		x			
Phlyctis argena	(Spreng.) Flot.	LC	E	c, d				x	
Physcia adscendens	(Fr.) H.Olivier	LC	E	3,					
Physcia aipolia	(Humb.) Fürnr.	LC	E, L	3, 4	x	x			E3; L4
Physcia caesia	(Hoffm.) Fürnr.		S	1, 2, 6		x			
Physcia dubia	(Hoffm.) Lettau		S	2, 5, 6					
Physcia stellaris	(L.) Nyl.	LC	E	2, 3, 11	x	x			
Physcia tenella	(Scop.) DC.		E	3, c, d				B	
Physconia grisea	(Lam.) Poelt	NT	L	4					
Physconia muscigena	(Ach.) Poelt	LC	T	2, 6	x	x			
Physconia perisidiosa	(Erichsen) Moberg	NT	E	7, 8	x	x	x		
Placidium rufescens	(Ach.) A.Massal.		S	6					
Placidium squamulosum	(Ach.) Breuss	DD	T	6	x				

Gattung und Art	Autor/en	RL	Substrat	Ortschaften	AS	JCM	MV	SL	Bemerkungen
Placynthiella icmalea	(Ach.) Coppins & P.James	LC	L, T	2, 6, a, d			x	x	L2; T6, a
Placynthiella oligotropha	(J.R.Laundon) Coppins & P.James	NT	T	6		x	x		
Placynthiella uliginosa	(Schrad.) Coppins & P.James	LC	L	1			x		
Pleopsidium chlorophanum	(Wahlenb.) Zopf		S	10					
Polychidium muscicola	(Sw.) Gray	VU	T	2, 6	x	x	x		
Polysporina simplex	(Davies) Vezda		S	2					
Porpidia speirea	(Ach.) Kremp.		S	11	x	x	x		
Protopannaria pezizoides	(Weber) P. M. Jørg. & S. Ekman	LC	T	a				x	
Pseudephebe pubescens	(L.) M.Choisy		S	10		x			
Pseudevernia furfuracea	(L.) Zopf	LC	E, L	2, c, d				x	Ec, d; L2
Psoroma hypnorum	(Vahl) Gray	LC	T	b				x	
Pycnora sorophora	(Vain) Hafellner	LC	E	d				x	
Ramalina farinacea	(L.) Ach.	LC	E	c				x	
Ramalina obtusata	(Arnold) Bitter	VU	E	c				x	
Ramalina pollinaria	(Westr.) Ach.	NT	S	1, 8, 11	x	x			
Ramalina polymorpha	(Lilj.) Ach.		S	6		x			
Rhizocarpon badioatrum	(Spreng.) Th. Fr.		S	12	x				
Rhizocarpon disporum	(Hepp) Müll. Arg.		S	2, 11		x			
Rhizocarpon geminatum	Körb.		S	10, 11	x	x			
Rhizocarpon geographicum	(L.) DC. s.lat.		S	2, 6, 10	x				
Rhizocarpon hochstetteri	(Körb) Vain.		S	12	x				Neu für GR
Rhizocarpon macrosporum	Räsänen		S	12	x				
Rhizocarpon obscuratum	(Ach.) A. Massal.		S	4					
Rhizocarpon oederi	(Weber) Körb.		S	10	x				Neu für GR
Rhizocarpon ridescens	(Nyl.) Zahlbr.		S	10		x	x		
Rhizoplaca chrysoleuca	(Sm.) Zopf		S	2, 6	x	x			
Rinodina archaea	(Ach.) Arnold	LC	E	3		x			
Rinodina capensis	Hampe	NT	E	d				x	
Rinodina confragosa	(Ach.) Körb.		S	1		x			
Rinodina mniaraea	(Ach.) Körb.	NT	T	b				x	
Rinodina septentrionalis	Malme	LC	E	3, d	x			x	
Sarcogyne privigna	(Ach.) A.Massal.		S	4					
Scoliciosporum umbrinum	(Ach.) Arnold		S	10, d		x		x	
Solorina bispora	Nyl.	LC	T	b				x	
Spilonema revertens	Nyl.		S	2		x			Neu für GR, CH
Staurothele fissa	(Taylor) Zwackh		S	5					
Stereocaulon alpinum	Laurer	LC	T	b				x	
Sticta sylvatica	(Huds.) Ach.	VU	T	a				x	
Synalissa symphorea	(Ach.) Nyl.		S	6	x		x		
Tephromela atra	(Huds.) Hafellner		E, S	1, d		x		x	Ed; S1
Thamnolia vermicularis	(Sw.) Schaer.	LC	T	b				B	
Thrombium epigaeum	(Pers.) Wallr.	DD	T	1			x		
Toninia aromatica	(Sm.) A. Massal.		S	11		x			
Toninia squalida	(Ach.) A. Massal.	LC	T	6	x	x			
Trapeliopsis flexuosa	(Fr.) Coppins & P. James	LC	L	2, 4, c		x	x	x	
Trapeliopsis gelatinosa	(Flörke) Coppins & P. James	LC	T	a				x	
Trapeliopsis granulosa	(Hoffm.) Lumbsch		T	b				x	
Tremolecia atrata	(Ach.) Hertel		S	10					
Umbilicaria cinereorufescens	(Schaer.) Frey		S	10	x				
Umbilicaria cylindrica	(L.) Duby		S	10	x	x			
Umbilicaria deusta	(L.) Baumg.		S	10	x				
Umbilicaria grisea	Hoffm.		S	10		x			Neu für GR
Umbilicaria hirsuta	(Westr.) Hoffm.		S	10	x	x			
Umbilicaria polyphylla	(L.) Baumg.		S	10	x				
Usnea barbata	(L.) F.H. Wigg.	LC	E	11, c, d		x		x	
Usnea filipendula	Stirt.	NT	E	1			x		
Usnea hirta	(L.) F.H. Wigg.	LC	E, L	1, 2, c, d			x	x	E2, c, d; L1
Usnea intermedia	(A. Massal.) Jatta	VU	E	11, c	x		x	x	

Gattung und Art	Autor/en	RL	Substrat	Ortschaften	AS	JCM	MV	SL	Bemerkungen
Usnea lapponica	Vain.	LC	E	1, c, d			x	x	
Usnea subfloridana	Stirt.	LC	E	1, c		x	x	x	
Usnea substerilis	Motyka	LC	E	11		x			
Verrucaria muralis	Ach.		S	3			x		
Verrucaria nigrescens	Pers.		S	5					
Xanthoparmelia conspersa	(Ach.) Hale		S	2, 6		x			
Xanthoparmelia loxodes	(Nyl.) O. Blanco & al.		S	1		x			
Xanthoparmelia pulla	(Ach.) O. Blanco & al.		S	2, 6					
Xanthoparmelia stenophylla	(Ach.) Ahti & D. Hawksw.		S	2, 6, 10					
Xanthoparmelia verruculifera	(Nyl.) O. Blanco & al.		S	1					
Xanthoria candelaria	(L.) Th.Fr.	LC	E	1, 3, c, d	x	x	x	x	
Xanthoria elegans	(Link) Th.Fr.	LC	L, S	4, 5, 6, 11		x			L4; S4,6,11
Xanthoria fallax	(Hepp) Arnold	LC	E, L	3, 4	x	x			E3, L4
Xanthoria fulva	(Hoffm.) Poelt & Petutschnig	NT	E, S	1, 3, 5		x	x		E1,3; S5
Xanthoria parietina	(L.) Th.Fr.	LC	E, L	3, 4	x	x			E3; L4
Xanthoria polycarpa	(Hoffm.) Rieber	LC	E	1					
Xanthoria sorediata	(Vain.) Poelt		S	11	x	x			Neu für GR
Xanthoria ulophyllodes	Räsänen	NT	E	3	x	x			
Xylographa parallela	(Ach.) Behlen & Desberger		L	2		x	x		

Arten (alle CR oder VU) sind terricole Flechten und deshalb von der Erhaltung ihrer Umgebung abhängig. Die drei CR-Arten sind *Anaptychia bryorum* (terricol auf Moos), *Collema furfuraceum* (epiphytisch) und *Massalongia carnosa* (terricol). *Buellia erubescens* (lignicol), *Cladonia cariosa, Leprocaulon microscopicum und Sticta sylvatica* (terricol auf dünnen Erdschichten auf Felsen), *Leptochidium albociliatum* (Abb. 3), *Polychidium muscicola* (terricol auf Moos auf Felsen), *Cetraria laureri, Ramalina obtusata, Usnea intermedia* (epiphytisch) (Abb. 4) sind die neun VU-Arten. Besonders günstig für die Entwicklung der bedrohten terricolen Arten sind die von uns untersuchten Felsensteppen an den südexponierten steilen Hängen. Trotz ihrer Seltenheit in der Schweiz wurden diese Arten auf den von uns untersuchten Flächen relativ häufig angetroffen. Die Pflege und Nutzung dieser Flächen sollte überprüft werden, damit für diese in der Schweiz seltenen Arten die günstigen Bedingungen gewährleistet bleiben.

Abb. 3: *Leptochidium albociliatum* (Desm.) M. Choisy, eine auf Moosen wachsende Blattflechte, welche durch am Rande wachsende weisse Wimpern charakterisiert ist. (Foto: A. Spinelli).

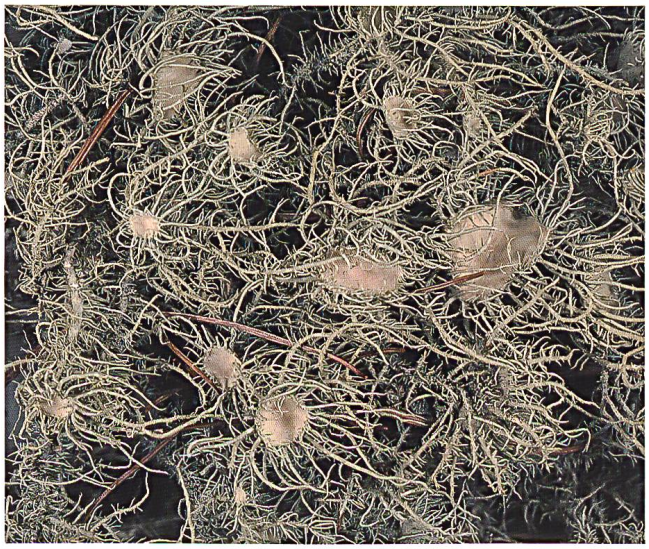

Abb. 4: *Usnea intermedia* (A. Massal.) Jatta, eine auf Borke wachsende Strauchflechte. (Foto: A. Spinelli).

Die seltenste von uns gefundene Art ist *Harpidium rutilans*. Nach Clerc (2005) ist diese Flechte noch von zwei Fundorten im Kanton Wallis bekannt. Es handelt sich um eine braun-rote Flechte mit kleinem areoliertem Thallus und leicht verlängerten Randlappen (Abb. 5). Die Sporen sind durch die akzentuierte Bogenform («Gipfeli») charakterisiert. Im Münstertal wurde sie auf einer nach Süden exponierten senkrechten Felsenwand geortet.

Phaeophyscia kairamoi ist ebenfalls eine seltene Flechte. Sie wurde von Eduard Frey (Frey 1963) im Kanton St. Gallen gefunden und seitdem nicht mehr gemeldet (Stofer et al. 2011).

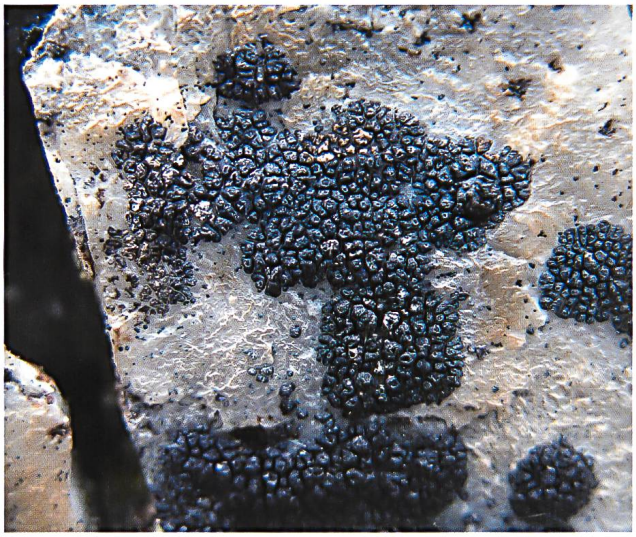

Abb. 5: *Harpidium rutilans* (Flot.) Körb., eine auf Stein wachsende Krustenflechte. In der Schweiz sind nur zwei weitere Standorte der Art bekannt. (Foto: J.-C. Mermilliod).

Acarospora sinopica und *Rhizocarpon oederi* werden auf metallreichen Felsen häufig angetroffen. Die relative Rarität des für sie günstigen Substrates bedingt ihre Seltenheit. Die hohe Eisenkonzentration des Substrates verursacht die charakteristische ziegelsteinrote–rostfarbige Färbung des Thallus beider Arten.

Die oben erwähnten und andere im Kanton Graubünden noch nicht gefundene Flechtenarten, wie z. B. *Xanthoria sorediata* (Abb. 6), zeigen, dass noch grosse Anstrengungen nötig sind, um das Bild der alpinen Flechtenflora zu vervollständigen. Die Flechtenflora des Schweizerischen Nationalparks ist zwar gut untersucht und dokumentiert. Im übrigen Graubünden ist die Kenntnis der Flechtenwelt aber sehr lückenhaft.

Abb. 6: *Xanthoria sorediata* (Vain.) Poelt, eine auf Stein wachsende Blattflechte. (Foto: J.-C. Mermilliod).

Diskussion und Schlussfolgerungen

265 Flechtenarten, darunter 20 Erstnachweise für den Kanton Graubünden und 5 für die Schweiz, wurden auf einer sehr beschränkten Fläche gefunden. Diese Zahlen sprechen für eine erhöhte Artenvielfalt im Val Müstair. Viele Flechten wurden auf vorspringenden Blöcken oder Felsen im beweideten, sonst aber wenig gestörten Felsensteppengebiet gefunden. Wird die Steinoberfläche nicht beeinträchtigt, sind diese Flechten keiner grossen Gefahr ausgesetzt. Dagegen reagieren terricole Arten auf Milieuveränderungen, z. B. auf Tiergetrampel, besonders empfindlich. Der Schutz von kleinen, gut begrenzten Flächen könnte das Überleben dieser Arten begünstigen. Da uns die Bedeutung und der Artenreichtum der Felsensteppen zeitlich stark beanspruchten, wurde dem Wald nur wenig Zeit gewidmet. Trotzdem wurden im Waldgebiet 68 corticole Arten gefunden. Der bebaute Lebensraum wurde im Dorf Sta. Maria unter die Lupe genommen. Mehrere Arten wurden auf Holzzäunen und Gartenmauern am Strassenrand gefunden. Um das Weiterleben der darauf wachsenden Flechten zu gewährleisten, sollten bei diesen Substraten angepasste Massnahmen getroffen werden (z. B. bei Erneuerung oder Ersatz der Holzzäune).

Der Vergleich unserer Resultate mit denjenigen anderer ähnlicher Tagungen in vergleichbaren Gegenden der Schweiz zeigt, dass die gegen 300 Arten des Münstertals die 228 Arten von Alp Flix (GR) (Hänggi & Müller 2001), die 215 Arten von Vallon

de Nant (VD) (Vust et al. 2009) und die 151 Arten des Quadratkilometers in Mörel (VS) (Bergamini et al. 2011) übersteigen. Die registrierte Flechtenvielfalt ist vergleichbar mit den 304 Arten des Val Piora (Spinelli & Vust 2011). Die Resultate aller oben genannten Aufnahmen sind sicher nicht definitiv. Die beschränkte Zahl der untersuchten Lebensräume liegt im Münstertal zwischen 1250 und 1600 m (die alpine Stufe wurde hier nicht berücksichtigt). Auf Alp Flix, im Vallon de Nant und im Val Piora wurden Lebensräume zwischen 1600 und 3000 m auf Flechten durchsucht. Diese Angaben führen zur Aussage, dass sich bei gleichen Untersuchungs-Bedingungen das Münstertal als bedeutend flechtenreicher als die drei erwähnten Gegenden herausstellen könnte.

Die heute zur Verfügung stehenden Zahlen/Daten sind noch zu klein, um Schlussfolgerungen betreffend Flechten und Umgebung, Risikoarten und/oder -ökosystemen ziehen zu können. Dazu sind ausgedehntere Feldstudien nötig, die auch die alpine Zone einbeziehen.

Anlässe wie der GEO-Tag sind sehr willkommen. Fachleute und Laien machen festlich mit und die dabei gesammelten Daten führen zu immer ausgedehnterem und tieferem Wissen.

Danksagung

Die Autoren danken den Organisatoren des GEO-Tags für die Einladung und die Gastfreundschaft. Für die Unterstützung bei der Bestimmung schwieriger Proben geht unser Dank an Christoph Scheidegger, Philippe Clerc und Camille Truong. Unser Dank geht auch an Martin Camenisch für die Hinweise bei der Einstufung der Trockenwiesen, an Silvia Stofer für die zur Verfügung gestellten Daten des Schweizerischen Datenzentrums für Flechten und Michael Dietrich für die Lektüre des Manuskripts.

Literatur

Bergamini, A., Obrist, M. K., Nobis, M., 2011. Der artenreichste Quadratkilometer der Schweiz? Der Tag der Artenvielfalt 2010 in Mörel-Filet (VS). Bulletin Murithienne 128, 7–42.

Buschardt, A., 1979. Zur Flechtenflora der inneralpinen Trockentäler unter besonderer Berücksichtigung des Vinschgaus. Bibliotheca lichenologica 10.

Clauzade, G., Roux, C., 1985. Likenoj de okcidenta Europo. Ilustrita determinlibro (in esperanto). Société Botanique du Centre-Ouest, Royan.

Clerc, P., 2005. Premiers compléments au Catalogue des lichens de Suisse. Meylania 31, 8–12.

Clerc, P., Truong, C., 2010. Catalogue des lichens de Suisse. Online unter: http//www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/cataloguelichen.

Delarze, R., Gonseth, Y., 2008. Lebensräume der Schweiz. Ökologie – Gefährdung – Kennarten. Ott verlag AG.

Dobson, F. S., 2005. Lichens, an illustrated guide to the British and Irish species. The Richmond Publishing Ca. Ltdl England.

Frey, E., 1963. Beiträge zu einer Lichenenflora der Schweiz. II. Die Familie Physciaceae. Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft 73, 389–503.

Hänggi, A., Müller, J. P., 2001. Eine 24-Stunden-Aktion zur Erfassung der Biodiversität auf der Alp Flix (Graubünden): Methoden und Resultate. Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 110, 5–36.

Marthaler, M. 2005. Das Matterhorn aus Afrika. Die Entstehung der Alpen in der Erdgeschichte. Ott Verlag, Bern.

Nimis, P. L., Martellos, S., 2004. Keys to the lichens of Italy. I. Terricolous species. Edizioni Goliardiche.

Orange, A., 2008. British pyrenocarpous lichens. Departement of biodiversity and systemic biology. National Museum of Wales, Cardiff.

Otálora, M. A. G, Martínez, I., Molina, M. C., Aragón, G., 2008. Phylogenetic relationships and taxonomy of the Leptogium lichenoides group (Collemataceae, Ascomycota) in Europe. Taxon 57 (3), 907–921.

Poelt, J., 1969. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Verlag von J. Cramer.

Poelt, J., Vězda, A., 1977. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I. Verlag von J. Cramer.

Poelt, J., Vězda, A., 1981. Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II. Verlag von J. Cramer.

Scheidegger, C., Clerc, P., 2002. Rote Liste der gefährdeten baum- und erdbewohnenden Flechten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Eidgenössische Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf (Hrsg.). BUWAL-Reihe Vollzug Umwelt.

Spinelli, A., 2011. *Candelariella aggregata* M. Westb. neu für die Schweiz. Meylania 47, 18.

SPINELLI, A., VUST, M., 2011. La Val Piora: primo approccio a un mondo ricco di licheni ancora poco esplorato. Bolletino della Società ticinese di Scienze naturali 99, 39–52.

SMITH, C. W., APTROOT, A., COPPINS, B. J., FLETCHER, A., GILBERT, O. L., JAMES, P. W., WOLSELEY, P. A., 2009. The lichens of Great Britain and Ireland. The British Lichen Society.

STOFER, S., SCHEIDEGGER, C., CLERC, P., DIETRICH, M., FREI, M., GRONER, U., JAKOB, P., KELLER, C., ROTH, I., VUST, M., ZIMMERMANN, E., 2011. SwissLichens – Webatlas der Flechten der Schweiz/Modul Verbreitung. Online unter: http://www.swisslichens.ch (Version 2, 27.10.2011).

VUST, M., 2005. Flora und Landschaften der Schweiz. Rossolis, Bussigny.

VUST, M., TRUONG, C., MERMILLIOD, J.-C., 2009. Lichens du Vallon de Nant (Bex, Alpes vaudoises). Mémoire de la Société vaudoise des Sciences naturelles 23, 51–74.

VUST, M., 2011. Les lichens terricoles de Suisse. Mémoire de la Société vaudoise des Sciences naturelles 24, 1–352.

WESTBERG, M., 2007. *Candelariella* (Candelariaceae) in western United States and northern Mexico: the polysporous species. The Bryologist 110 (3), 375–390.

WESTBERG, M., ARUP, U., 2011. *Candelaria pacifica* sp. nov. and the identity of *C. vulgaris*. Bibliotheca lichenologica 106, 353–364.

WIRTH, V., 1995a. Die Flechten Baden-Württembergs. Teil 1 und Teil 2. Verlag Eugen Ulmer.

WIRTH, V., 1995b. Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. Verlag Eugen Ulmer.