

Die Sanierung von Trockenmauern auf der Alp Flix und ihre Auswirkungen auf Fauna und Flora

Von Jürg Paul Müller und Christian Sprecher, J.P. Müller – Science & Communication GmbH
Kurzfassung des Projektberichtes vom November 2017 (42 Seiten + Anhänge)

Trockenmauern sanieren – warum?

Seit den 90er Jahren hat der Trockenmauerbau in der Schweiz eine eigentliche Renaissance erlebt, alimentiert durch das Engagement der Stiftung Umwelteinsatz Schweiz. Die Motive für den Mauerbau sind dabei sehr unterschiedlich. Es geht um die Erhaltung wertvoller Landschaftsstrukturen, um die Sicherung der Funktion von Stütz- und Trennmauern, um die Förderung der Fauna und Flora, um die Bewahrung handwerklicher Kenntnisse und um die Umweltbildung. Natürlich kann man bei geschickter Organisation gleich mehrere Ziele miteinander verbinden.

Im Rahmen der Gesamtmelioration werden auf der Alp Flix (Surses, Graubünden) zurzeit viele Trockenmauern saniert. Es handelt sich dabei um Ersatzmassnahmen für negative Auswirkungen der Melioration auf die ökologischen Strukturen. Daher ist das Ziel in erster Linie die Erhaltung und Förderung der Biodiversität. Wichtig ist dabei die Frage, ob die Fauna und Flora durch eine schonende Sanierung erhalten oder sogar gefördert werden kann. Die wissenschaftliche Erforschung dieser Fragenkreise ist wie COLLIER (2013) bemerkt, noch nicht sehr weit fortgeschritten. In Übersichtswerken und Anleitungen wird die Bedeutung der Trockenmauern für die Artenvielfalt zwar eingehend beschrieben, doch beruhen diese Aussagen meistens auf Einzelbeobachtungen und persönlichen Erfahrungen, aber nicht auf systematischen Untersuchungen.

Dies betrifft vor allem die obere subalpine und die alpine Stufe, in der das Untersuchungsgebiet liegt. Hier unterliegt der Kreislauf, den eine Trockenmauer durchmacht, einer Dynamik, die von jener tieferer Lagen sehr verschieden ist. BEURET et al (2009) zeigen auf, wie eine Trockenmauer im Jura sukzessiv vom Gebüsch überwachsen und zerstört wird. Selbst das seltene Überwachsen einer Trockenmauer im Gebirge, zum Beispiel mit Wacholder, führt kaum zu einem Verlust der positiven Wirkung einer Trockenmauer auf die subalpine Fauna und Flora.



Abb. 1: Die Alp Flix, ein subalpines Hochplateau im Oberhalbstein (Foto I. Röthele).

Der Auftrag an die Stiftung Schatzinsel Alp Flix

Das BAFU (Bundesamt für Umwelt) gab dem Kanton Graubünden den Auftrag, in den drei Bündner Pärken Möglichkeiten zur Förderung der ökologischen Infrastruktur weiter zu entwickeln und zu testen. Das Thema „Biodiversität und Trockenmauern auf der Alp Flix“ wurde im Parc Ela bearbeitet. Der entsprechende Auftrag ging an die Stiftung Schatzinsel Alp Flix, welche seit 20 Jahren die Artenvielfalt auf der Alp Flix erforscht und über 30 faunistische und floristische Projekte durchgeführt hat (einschließlich auf der Forschungsdatenbank: www.schatzinselalpflix.ch). Die Vorarbeiten begannen im Herbst 2016 und dauerten mit Ausnahme der Klimamessungen genau ein Jahr. Damit konnte nur eine punktuelle Aufnahme erfolgen, welche den Charakter eines Vorprojektes hatte.

Die Alp Flix ist eine Moorlandschaft von nationaler Bedeutung, der entsprechend Sorge getragen werden muss. Das Zentrum der Alp Flix ist ein Hochplateau auf rund 2'000 m ü. M., das ein vielfältiges Mosaik an Lebensräumen aufweist. Moore wechseln ab mit Zwergstrauchheiden, Wälder mit Wiesen und Weiden, ungenutzte mit genutzten Gebieten (ACHERMANN, BURGA 2017). Die landwirtschaftlichen Flächen werden zur Raufuttergewinnung und als Weide genutzt. Mindestens 1400m Trockenmauern durchziehen die Hochfläche gemäss Trockenmauer-Inventar des Vereins Parc Ela. Sie sind fast ausschliesslich von einfacher Bauart (Abb. 2 und 3). Ein charakteristischer Bautyp, wie man die etwa von den Juraweiden kennt, ist nicht festzustellen. Das hängt vermutlich damit zusammen, dass das vorhandene Steinmaterial dafür wenig geeignet ist. Steinplatten, welche als Decksteine geeignet wären, sind selten. Die meisten Mauern trennen Wiese und Weide. Einige haben den Charakter von Lesesteinwällen. Es konnten nur wenige historische Fotos gefunden werden, welche den Bau und die Anlage der Mauern belegen. Natürliche Lebensräume wie Schutthalden, Blockhalden oder Einzelfelsen, die durch Steinmaterial geprägt sind, sind auf dem Plateau selten.



Abb. 2 und 3: Links historische Mauer, rechts von Pro Natura in den Jahren 2002-2004 sanierte Mauer (Foto links: U. Rehsteiner, rechts: C. Sprecher).

Ein umfangreicher Fragenkatalog

Es ist extrem aufwändig, die vielfältigen Strukturen der Trockenmauern und ihre Bedeutung für die Pflanzen- und Tierwelt zu untersuchen. Die Trockenmauern unterscheiden sich hinsichtlich der Dimensionen, der Grösse und Zusammensetzung des Steinmaterials, der Anordnung der Steine, der Funktion, der Exposition, dem Alter und der Umgebung. Die in den Mauern lebenden Organismen, die wir auf über 1'000 Arten schätzen, bilden komplizierte Netze mit ausgeprägten jahreszyklischen Schwankungen. Daher konnten nur einige systematische Gruppen untersucht werden. Es sind dies die Flechten, die Gefässpflanzen, die Wildbienen, die Schmetterlinge, die Amphibien und Reptilien sowie von den Säugetieren die Insektenfresser und Nagetiere. Jede systematische Gruppe wurde von einem ausgewiesenen Spezialisten bearbeitet.

Um die Arbeiten zu konzentrieren und zu systematisieren wurden 10 Kontrollobjekte bezeichnet, nämlich 8 Trockenmauern, 1 Lesesteinwall und 1 Gruppe von alleinstehenden Felsblöcken. Die Basis dafür bildete der Sanierungsplan, den der Verein Parc Ela im Auftrag der Gesamtmelioration Sur erstellt hatte. Für die Sanierungsarbeiten war eine Prioritätenordnung ausgearbeitet worden.

Ein besonderes Augenmerk lag auf der Beeinflussung der Biodiversität durch die Sanierungsarbeiten. Einige Mauern waren in den Jahren 2002-2004 durch Pro Natura saniert worden, andere wurden parallel zu den Untersuchungen bearbeitet. Daneben interessierte auch die Frage, ob Trockenmauern in der subalpinen und alpinen Stufe auch Ersatzbiotope für natürliche Lebensräume wie Felswände, Geröllhalden etc. sind.

Geleitet wurden die Arbeiten von Jürg Paul Müller, Dr. phil. II, Wildtierbiologe. Ueli Rehsteiner, Dr. phil. II, Biologe und Direktor des Bündner Naturmuseums, stand ihm beratend zur Seite.

Wie verhalten sich Temperatur und Feuchtigkeit in den Mauern?

Es gibt viele Vorstellungen über den Klimahaushalt in den Trockenmauern. Speichern sie Wärme und beeinflussen sie damit die unmittelbare Umgebung? Gibt es im Innern eine konstante Temperatur und damit gute Überwinterungsplätze? Entsprechende Messungen gibt es wenige. BEURET et al. (2009) informieren über detaillierte Messungen in Mauern des Jura.

In zwei Trockenmauern mit unterschiedlicher Ausrichtung (Nord/Süd und West/Ost) wurden im Januar 2017 Datenlogger mit je drei Sensoren für die Temperatur und einem Sensor für die Luftfeuchtigkeit platziert. Konzipiert wurde das Messsystem von Jean-Marie Zogg, Prof. em. für Elektrotechnik der HTW Chur. Christian Sprecher, Umweltingenieur FH und Mitarbeiter von J.P. Müller, führte die Feldarbeiten und die Auswertungen durch.

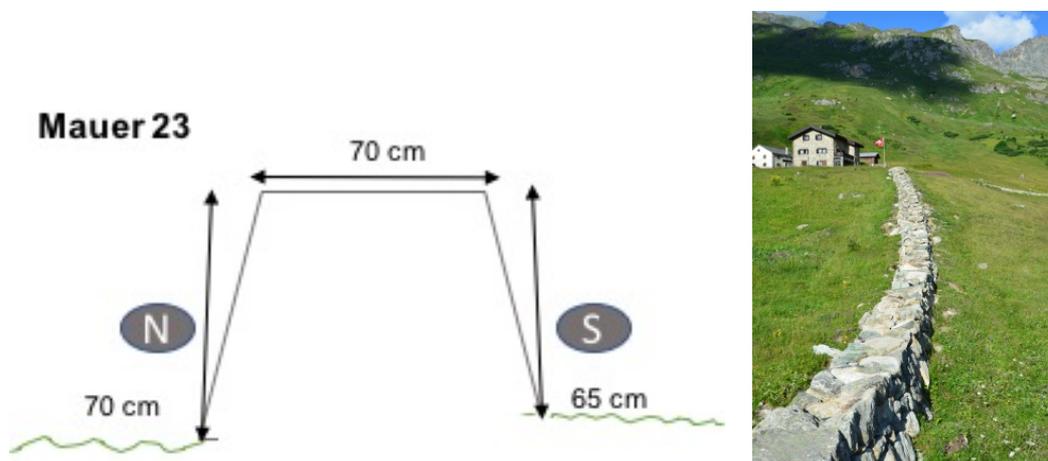


Abb. 4 und 5: Dimensionen und Bild einer Trockenmauer (Foto: I. Röthele).

Die Mauern auf der Alp Flix haben mehrheitlich bescheidene Dimensionen und sind fast ausnahmslos weniger als 1 Meter hoch und 50 cm breit. Sie waren im Winter 2016/2017 nie vollständig mit Schnee bedeckt, im Winter 2017/2018 gab es hingegen grosse Schneemengen. Beim Eingraben des Loggers und der Sensoren war leicht zu erkennen, dass mit dem Wind viel Schnee in die Zwischenräume der Mauern eingetragen wird.

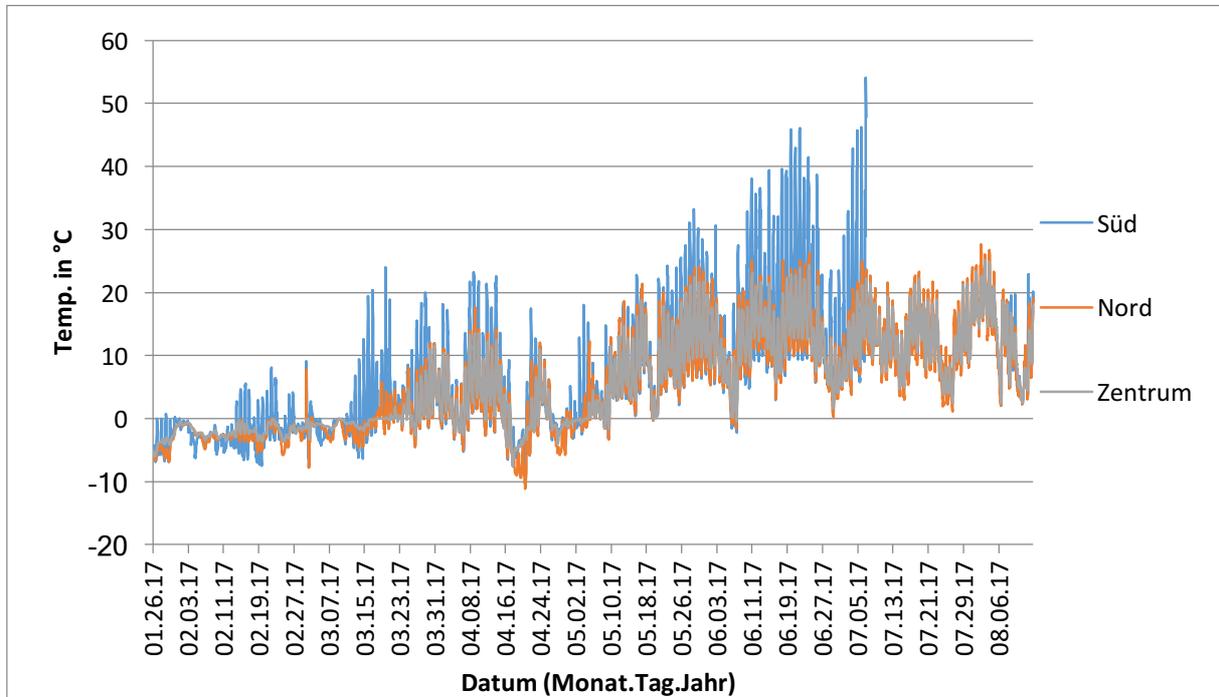


Abb. 6: Der Temperaturverlauf in der Mauer 23 (gem. Sanierungsplan) vom ersten Messzeitraum (Januar bis August 2017). Die täglichen Schwankungen, Wärme- und Kälteperioden sind bereits erkennbar. Der Sensor an der Südseite (blau) fiel zwischen Juli und August aus der Mauer und machte fehlerhafte Messungen. Diese fehlerhaften Daten wurden entfernt.

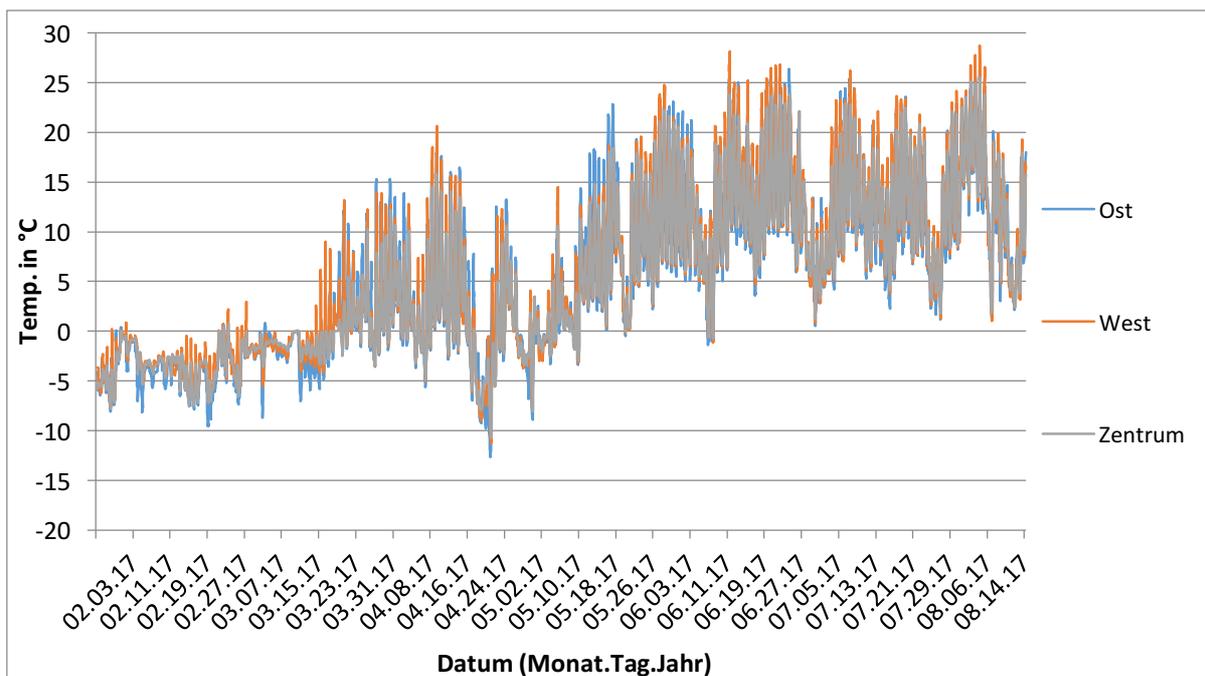


Abb. 7: Der Temperaturverlauf in der Mauer 10 (gem. Sanierungsplan) vom ersten Messzeitraum (Januar bis August 2017).

Der Temperaturverlauf (Abb. 6 und 7) zeigt klar, dass in der südexponierten Mauer die grösseren Temperaturschwankungen zu registrieren sind als in jener, die nach Westen orientiert ist. Gerade im Gebirge werden sonnenexponierte Stellen enorm aufgeladen, so dass im Sommer sogar in der Mauer Temperaturen von 50 Grad Celsius erreicht werden können. Dies entspricht den Resultaten, die KOERNER et al. (2003) beschrieben haben. Eine besondere Wirkung der Sonne wurde in der südexponierten Mauer festgestellt. Die Sonne schmilzt den auf der Mauer liegenden Schnee, das Schmelzwasser tropft in die Mauerritzen und gefriert im Mauerinnern zu Eis.

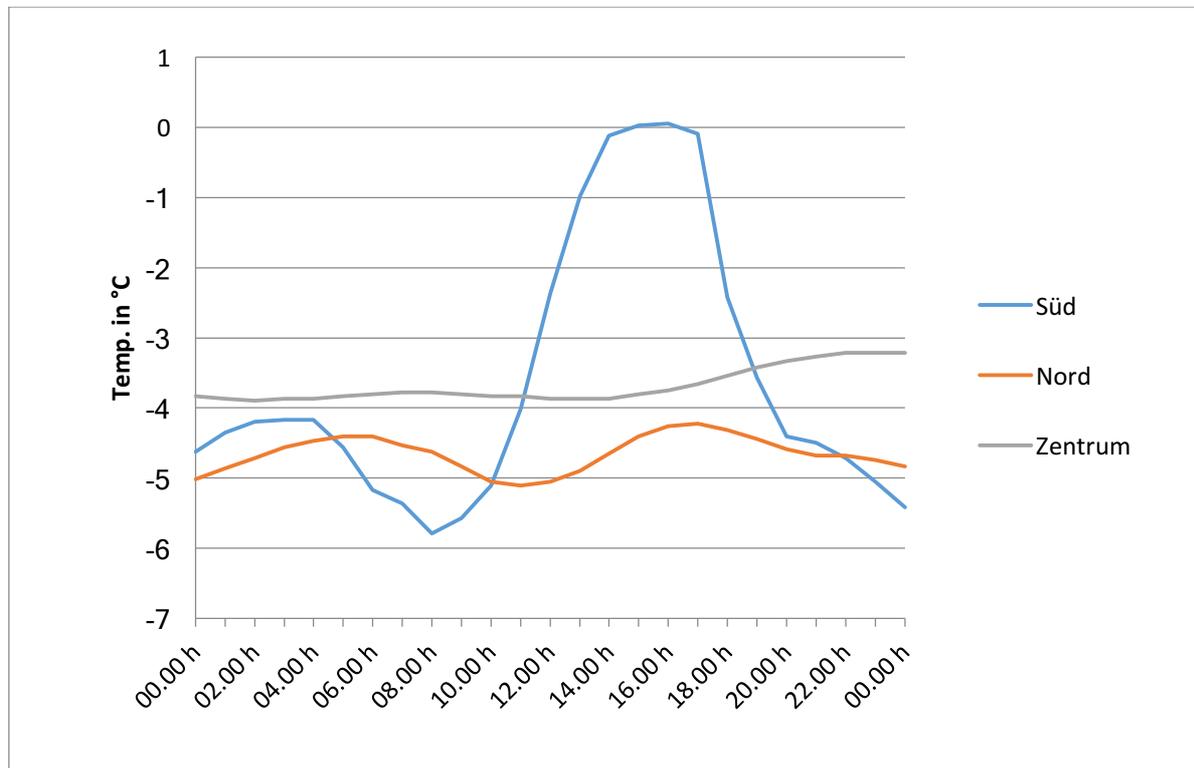


Abb. 8: Tagesverlauf der Temperatur der Mauer 23 am 28.01.2017. Das Zentrum bleibt konstant bei -4°C im wahrscheinlich gefrorenen Zustand. Die Südseite vermag es im Tagesverlauf fast aufzuschmelzen, kommt jedoch nicht über 0°C.

Insgesamt konnte gezeigt werden, dass die Temperatur in den untersuchten Mauern auch im Innern wenig konstant ist. Sie isolieren im Winter kaum vor Kälte und können sogar mit Eis und Schnee ausgefüllt sein. Sobald die Eiskerne geschmolzen sind, variiert die Luftfeuchtigkeit sehr stark. Im Sommer ist das Mauerinnere etwas weniger heiss als die Aussenseiten.

Das sind Resultate aus dem ersten Messzeitraum mit einem schneearmen Winter 2016/2017, die in den Hauptbericht einfließen. Die Logger wurden jedoch bis im Frühjahr 2018 in den Mauern gelassen, um verschiedene jährliche Wetterbedingungen vergleichen zu können. Dass die stark variierenden Wetterverhältnisse auf der Alp Flix einen grossen Einfluss auf das Mikroklima in den Trockenmauern haben, zeigt die Abb. 9. Die Exposition der Mauern scheint einen wesentlich kleineren Einfluss zu haben. Obwohl die Mittelwerte der gemessenen Temperaturen vergleichbar sind, zeigt das Jahr 2017 (Schneearm) viel grössere Temperaturschwankungen (siehe Abb. 10). Die Luftfeuchtigkeit unterliegt in der Mauer 10 grösseren Schwankungen als in der Mauer 23. Es wird ersichtlich, dass die Trockenmauern keine Garantie für konstante Winterbedingungen sind.

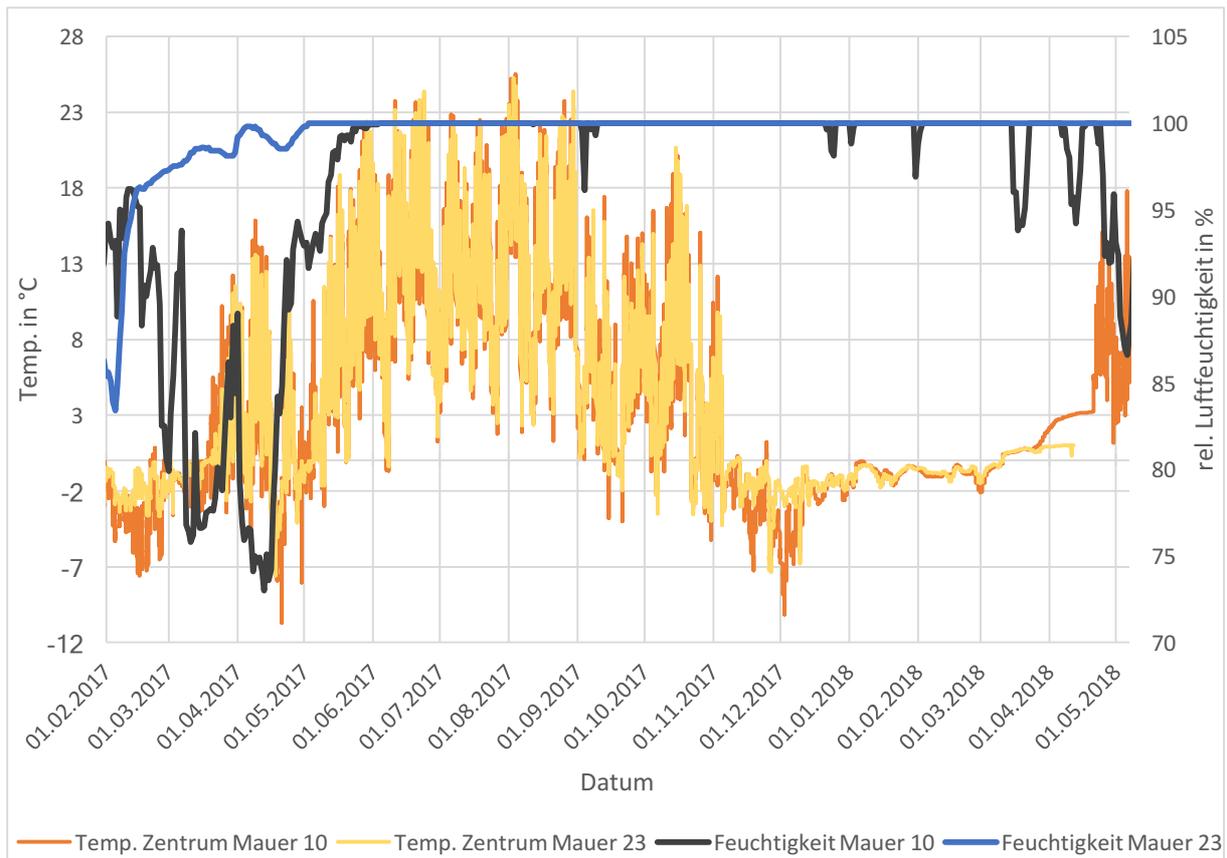


Abb. 9: Vergleich der Innentemperaturen und Luftfeuchtigkeit der zwei Mauern über den gesamten Messzeitraum.

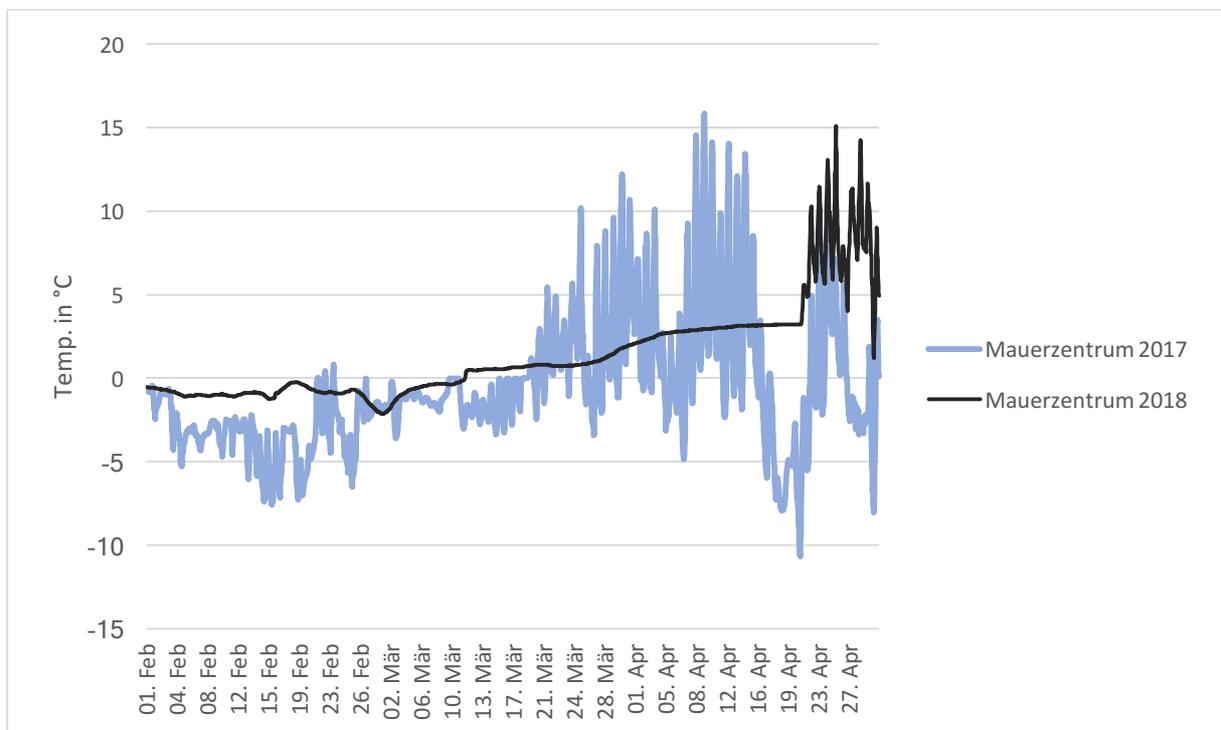


Abb. 10: Vergleich der Winter 2017 und 2018 hinsichtlich der Innentemperatur von Mauer 10.

Der Beginn einer Totalsanierung – der Abbruch der Mauer

Wenn eine Mauer vom Zerfall bedroht ist und eine Teilsanierung keine Wirkung hat, muss sie für die Sanierung abgebrochen und neu aufgebaut werden. Soweit möglich werden die Fundamentsteine belassen.

Christian Sprecher hat drei Mauer-Abbrüche während je 2 bis 3 Stunden begleitet, Beobachtungen von Wirbeltieren notiert und beim zweiten und dritten Einsatz Wirbellose (Spinnen, Ameisen, Hundertfüsser) gesammelt und Artspezialisten zur Bestimmung übergeben. An allen drei Standorten wurden Grasfrösche (*Rana temporaria*) beobachtet, an zwei Standorten Waldeidechsen (*Zootoca vivipara*) und an einem Standort eine Feldmaus (*Microtus arvalis*). In einer Mauer wurden sehr viele Ameisennester entdeckt. Zahlreiche waren auch die Nachweise von Spinnen, wobei eine Art sogar neu für Graubünden war.

Die Auswirkungen des Abbruchs auf die Fauna können erst bei der Erfassung der Wiederbesiedlung beurteilt werden. Diese Wirkungskontrolle müsste in einem mehrjährigen Projekt erfolgen. Festzuhalten ist auch, dass immer nur die Auswirkungen auf eine kleine Zahl leicht erfassbarer und relativ häufiger Arten ermittelt werden können. Die Folgen für seltene, schwer erfassbare Arten bleiben wohl immer im Dunkeln. Darunter können durchaus auch Tier- und Pflanzenarten sein, da als Seltenheiten gelten und auf den Roten Listen aufgeführt sind.

Entfernt wurden bei den beobachteten Abbrucharbeiten auch immer die Pflanzen auf der Mauer und der Krautsaum entlang den Mauern (Abb. 11 und 12).



Abb. 11 und 12: Links die Trockenmauer Nr. 23 vor und nach dem Abbruch (Fotos: C.Sprecher, 17.08.2016).

Die Flechten – unscheinbar, aber ausserordentlich zahlreich und vielfältig

Flechten sind wegen ihrer grossen Artenzahl hervorragende Indikatoren für die Bearbeitung des Themas „Trockenmauern und Biodiversität“. Nicht weniger als 202 Arten fand der Flechtenspezialist Dr. Michael Dietrich beim sorgfältigen Absuchen der 10 Untersuchungseinheiten. Davon waren zwei Arten sogar neu für die Schweiz. 184 Arten besiedeln typischerweise Steine, sie werden in der

Fachsprache als saxicol bezeichnet. Saxicole Flechten reagieren sehr sensibel auf kleinstandörtliche Unterschiede, sei es auf das Substrat (Silikat- oder Karbonatgestein), die Exposition und sogar auf die Struktur der Steine. So hatte jede der untersuchten Mauern auch einige Arten, die nur auf dieser nachgewiesen werden konnten. Der Deckungsgrad, der die flächige Besiedlung einer Mauer beschreibt, gibt Auskunft, über das Ausmass der Flechtenpopulation. Er kann bei einer Sanierung neben der Artenvielfalt ebenfalls stark abnehmen.

Tabelle 1: Vielfalt und Deckung der Flechten auf den anthropogenen Objekten.

	Flechten total	Gestein	Sil	Kar	Boden	nur hier	Deckung %
Nr. 9 nicht saniert	78	73	47	29	5	15	80
Nr. 18 nicht saniert	62	62	52	15	0	8	60-70
Nr. 11 saniert 2016	69	68	54	20	1	11	20-30
Nr. 22 saniert 2004/05	62	58	46	16	4	9	50-70
Nr. 14 saniert 2017	43	41	32	10	2	3	10-15
Nr. 23 saniert 2016	30	30	30	0	0	3	15-20
Lesesteinwall	39	36	36	0	3	4	85

Die Totalsanierung einer Trockenmauer kann auf den Flechtenbewuchs einen sehr grossen Einfluss haben. Flechten, die nach der Sanierung einen anderen Kleinstandort einnehmen als zuvor, können absterben. Daher ist es wichtig, dass die mit Flechten bewachsenen Steine möglichst in ihrer ursprünglichen Position in die Mauer eingebaut werden.



Abb. 13 und 14: Die nicht sanierte Stützmauer Nr. 9 ist mit 78 Flechten am artenreichsten (links). Die freistehende, sanierte Mauer Nr. 23 mit 30 Flechten am artenärmsten (rechts) (Fotos: M. Dietrich).

Michael Dietrich verglich die vom Menschen geschaffenen Trockenmauern mit natürlichen Felshabitaten, nämlich je einem Silikat- und Karbonat- Felsblock und stellte fest, dass die Mauern auch Arten einen Standort bieten, die auf Felsblöcken kaum auftreten.

Der Krautsaum – ein entscheidender Faktor für die Biodiversität der Trockenmauern

Im Bereich der Mauerkronen wuchsen ausserordentlich wenige höhere Pflanzen, wie Markus Bichsel, Forstingenieur ETH, und Justine Eberherr, dipl. ing., vom Botanikzirkel Graubünden auf einer Exkursion feststellten. Insbesondere fehlten hier typische Felsspalten- und Mauerbesiedler wie Mauerpfeffer (*Sedum*), Hauswurz (*Sempervivum*) oder Streifenfarne (*Asplenium*). Dieselbe Feststellung gilt auch weitgehend für den Bewuchs mit Bodenmoosen.

Eine oft üppige Vegetation wächst hingegen am Mauerfuss in Form eines mehr oder weniger breiten Krautsaumes. Meist sind die Pflanzen des angrenzenden Kulturlandes (Wiese oder Weide) gut vertreten. Dazu gesellen sich oft auch einzelne nitrophile Arten. Stellenweise kommen Zwergsträucher (*Vaccinium*, *Juniperus communis ssp. alpina*) und einzelne Sträucher (z.B. *Lonicera caerulea*, *Cotoneaster integerrima* oder *Daphne mezereum*) vor.



Abb. 15 und 16: Lesesteinwall und Trockenmauer vor der Sanierung: Ausgeprägter Flechtenbewuchs ± ohne Gefässpflanzen, aber mit teilweise ausgeprägtem Krautsaum (Fotos: M. Bichsel).

Es ist nicht auf den ersten Blick ersichtlich, dass Trockenmauern auch für Schmetterlinge bedeutende Biotopelemente sein können. Der Entomologe Dr. Jürg Schmid erkannte aber den Einfluss der Trockenmauern auf die Saumvegetation. Durch ihre Wärmespeicher- und Abstrahlkapazität macht eine Mauer die an oder auf ihr wachsende Vegetation für Schmetterlinge attraktiver. Dies zeigen einige Beispiele sehr deutlich.

Die Miniermottenart (*Parornix paffenzelleri*), eine eigentlich südalpine Schmetterlingsart, lebt als Raupe ausschliesslich auf der Steinmispel (*Cotoneaster integerrima*). An der Mauer mit der Kontrollnummer 22 wachsen mehrere Pflanzen dieser Art. Raupen fanden sich nur an jenen Ästen, die unmittelbar auf der Mauerkrone auflagen oder wenig darüber wuchsen.



Abb. 17-20: *Parornix pfaffenzelleri*: Raupe in Blattschiffchen an *Cotoneaster integerrima* (Fotos: J. Schmid).

Auf Seidelbast (*Daphne mezereum*) lebt monophag eine Kleinschmetterlingsraupe (*Anchinia daphnella*). Mehrere Raupengespinnte konnten an Pflanzen gefunden werden, die entlang der Trockenmauern wuchsen.

Die Beobachtungen des Botanikers und des Entomologen zeigen die Bedeutung des Krautsaumes für die Biodiversität im Bereich einer Trockenmauer. Auf der Alp Flix ist er bei alten Mauern besonders ausgeprägt, weil sich zum Teil herunter gerutschte und abgestürzte Steine unmittelbar neben den Mauern befinden und zur Folge haben, dass nicht direkt bis an die Mauer heran gemäht wird. Das fördert wiederum den Krautsaum, der auch andern Mauerbewohnern von den Waldspitzmäusen bis zur Kreuzotter Deckung bietet.

Da der Krautsaum für die Biodiversität, die sich an und auf einer Trockensteinmauer entwickeln kann, sehr wichtig ist, muss alles daran gesetzt werden, Elemente des Krautsaumes während der Sanierung einer Mauer zu schützen, vor allem die Holzpflanzen und für die übrige Vegetation die Bedingungen für eine rasche Wiederbesiedlung zu schaffen.

Nur stichprobenweise erfasst – die Welt der Wirbellosen

Die Auswahl fiel uns schwer. Welche der vielen Gruppen der Insekten und Spinnentiere sollte man überhaupt untersuchen? Welche spielen im Ökosystem der Trockenmauern eine wichtige Rolle? Der Schmetterlingsfachmann Jürg Schmid konnte zeigen, dass die Trockenmauern über ihre Abstrahlung einen wichtigen Einfluss auf die Saumvegetation haben, welche wiederum für die Schmetterlingsfauna, vor allem die Raupen, von Bedeutung ist. Es gibt einige Schmetterlingsarten aus den Familien der Psychidae, Arctiidae und Pyrolidae, deren Raupen Steinflechten als Nahrung benötigen. Von den entsprechenden Arten konnte (noch) kein Nachweis erbracht werden.

Aus der systematischen Einheit der Stechimmen oder Aculeaten werden immer wieder Arten erwähnt, für die Trockenmauern ein wichtiger Lebensraum sind. Ihnen spürte Hansueli Tinner nach, der sich in dieser Gruppe sehr gut auskennt. Die Wetterverhältnisse waren während seinen

Exkursionen nicht ideal. An den Kontrollflächen gab es wenige Nachweise. Trotzdem wurden während den drei Exkursionen insgesamt 24 Arten nachgewiesen, von denen nicht weniger als 11 neu für die Alp Flix waren. Darunter befanden sich drei Arten von Mauerbienen der Gattung *Osmia* und einen verlassenen Nestbau der Harzbiene *Anthidium strigatum*.



Abb. 21: Verlassener Nestbau der Harzbiene *Anthidium strigatum* (Foto: H. Tinner).

Beim Abbruch der Mauer 23 wurden etwa alle 2 Meter Ameisennester gefunden, die von *Formica fusca* und von *Formica lugubris/paralugubris* stammen (Bestimmung durch Monica Kaiser-Benz, Oeconformica). Diese beiden Arten wurden auch beim Abbruch der Mauer 14 festgestellt.

Die bei Mauerabbrüchen gesammelten Spinnen bestimmte Dr. Ambros Hänggi, Naturhistorisches Museum, Basel. Die Spinnenfauna der Alp Flix ist besonders gut untersucht, vor allem im Waldgrenzenbereich. Unter den relativ wenigen gefangenen Exemplaren befanden sich 2 Arten, die neu sind für die Alp Flix, eine ist sogar neu für Graubünden. Edi Stöckli, Naturhistorisches Museum Basel, bestimmte an zwei Orten den Hundertfüsser *Lithobius lucifugus*.

Die erwähnten Nachweise geben nur einen unvollständigen Eindruck von der Vielfalt der Wirbellosen vom Bärtierchen über die Schnecken bis zur Maurerbiene, die in einer Trockenmauer leben können.

Amphibien und Reptilien – klassische Bewohner von Trockenmauern

Von den Amphibien ist der Grasfrosch (*Rana temporaria*) auf der Alp Flix die häufigste Art. Hans Schmocker stellte ihn beim Kontrollabschnitt 9 fest, Christian Sprecher bei allen drei Mauerabbrüchen, die er begleitete. Der Grasfrosch pflanzt sich gemäss den Datenbanken von CSCF und karch in verschiedenen Flixer Gewässern fort. Die Trockenmauern und der Krautsaum bieten ihm gute Verstecke. Nicht nachgewiesen wurden der Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*) und der Alpensalamander (*Salamandra atra*), der auf Flix selten ist.

Regelmässig beobachtet wurden hingegen zwei Reptilienarten, nämlich die Bergeidechse (*Zootoca vivipara*) und die Kreuzotter (*Vipera berus*), siehe Tabelle 2. Die Bergeidechse wurde bei zwei Mauerabbrüchen und an drei Kontrolleinheiten festgestellt. Eine besondere Aufmerksamkeit gilt der Kreuzotter, die am häufigsten beim Lesesteinwall von San Roc beobachtet wurde. Dieser

Lesesteinwall von knapp 50 cm Höhe ist teilweise mit Vegetation überwachsen, wird aber den Reptilien noch lange Unterschlupf gewähren, weil überhaupt keine Tendenz besteht, dass er von Holzgewächsen total überwachsen wird. Er bietet gute Unterschlupfmöglichkeiten und beste Sonnenplätze. Grasfrösche aus dem angrenzenden Moor und Kleinsäuger sind zudem eine gute Nahrungsquelle.

Tabelle 2: Der Beobachtungserfolg der 5 Begehungen von 2 bis 3 Stunden (unterschiedliche Zeiten, unterschiedliche Wetterbedingungen)

Trockenmauer	9	11	14	17	18	22	23	Son Roc	Felsblock
AMPHIBIEN									
<i>Ichthyosaura alpestris</i>									
<i>Rana temporaria</i>	3								
REPTILIEN									
<i>Anguis fragilis</i>									
<i>Zootoca vivipara</i>			1	1				2	
<i>Coronella austriaca</i>									
<i>Vipera berus</i>			1					8	

Hans Schmocker weist auf die Bedeutung der Saumvegetation für die Amphibien und Reptilien hin. Schattige und halbschattige Stellen bilden Alternativen zum Steinwall, der sehr warm werden kann. Pflanzen verschiedener Höhe bieten auch einen Schutz vor Fressfeinden. Ob die Trockenmauern auf Flix auch als Überwinterungsorte dienen, kann Hans Schmocker nicht abschliessend beantworten, da die Trockenmauern auf den Boden aufgesetzt sind und ein relativ geringes Volumen aufweisen.



Abb. 22: Ein trächtiges Kreuzotternweibchen (*Vipera berus*) wärmt sich am frühen Morgen im Schutz von Gras und Kraut auf einem Lesesteinwall auf (Foto: H. Schmocker).

Trockenmauern – ein wichtiger Lebensraum für Kleinsäuger

„Mäuse“ werden bei der Besprechung der Fauna von Trockenmauern meist nur sehr generell besprochen. Ihnen haftet immer noch das Image des Schädlings an. In Graubünden kommen 9 Arten von Spitzmäusen (Insektenfresser) und 17 Arten von Kleinnagern vor. Nur die wenigsten werden gelegentlich zu Schädlingen. Jürg P. Müller untersuchte, unterstützt von Ines Röthele, Mitte Juli und dann wieder Mitte September an den 10 Kontrollabschnitten mit je 10 Lebendfallen die Kleinsäugerpopulation. Die Fallen wurden während 2 Tagen aufgestellt. Parallel dazu wurden an jedem Kontrollabschnitt während 1 Monat je 2 Spurentunnel aufgestellt. In der ersten Phase war der Fangenerfolg sehr bescheiden. Auch in den Spurentunnel waren kaum Nachweise von Säugetieren auszumachen. In der 2. Phase war der Fangenerfolg viel besser. Insgesamt war die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) weitaus die häufigste Art. Dr. Thomas Briner hatte in den Jahren 2003 bis 2005 auf der Alp Flix die Bedeutung von Lebensraumstrukturen für die Kleinsäuger untersucht und dabei festgestellt, dass Trockenmauern von der Waldspitzmaus stark genutzt werden. Offenbar findet die kleine, wendige Art in den Hohlräumen der Trockenmauern ein reiches Angebot an Wirbellosen. Sie ihrerseits ist wiederum eine Beute der Kreuzotter. In geringerer Zahl nachgewiesen wurden die Waldmaus (*Apodemus sylvaticus*) und die Rötelmaus (*Myodes glareolus*).



Abb. 23: Die Waldspitzmaus *Sorex araneus* (Foto: P. Jonathan).

Tabelle 3: Der Fangenerfolg an den Mauern, einem Lesesteinwall (Son Roc) und einem freistehenden Felsblock. Fänge der Phasen I und II zusammengezählt. Ausser an der Mauer 23 total 40 Falleneinheiten (1 FE = 1 Falle/Nacht) pro Standort.

Trockenmauer	9	11	14	18	22	23	Son Roc	Felsblock
<i>Sorex araneus</i>	2	4	2	1	1	-	2	1
<i>Apodemus spec.</i>	2	4	-	-	-	-	-	2
<i>Myodes glareolus</i>	-	-	-	-	2	-	-	-

Die Untersuchung zeigt, dass Kleinsäuger, sobald nach der Fortpflanzungsphase der Populationsdruck recht hoch ist, Trockenmauern rasch und notfalls auch über ungeeignetes Gebiet besiedeln können. Sie nehmen auch sanierte Trockenmauern rasch in Besitz.

Für die Besiedlung ist auch das Umfeld entscheidend. In anderen Bereichen der Alp Flix, wo die Distanz zu natürlichen Felshabitaten klein ist, besiedelt auch die Schneemaus (*Chionomys nivalis*) regelmässig Trockenmauern. Beim Abbruch von Trockenmauern auf Flix und am GEO-Tag 2017 in der Val Müstair wurde auch die Feldmaus (*Microtus arvalis*) in Trockenmauern festgestellt, in der Val Müstair zudem der Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*).

Trockenmauern sanieren – einige Ratschläge

Das Weide – und Wiesland auf der Alp Flix wird von zahlreichen, zum Teil recht langen Trockenmauern durchzogen. Oft trennen sie Wiese und Weide. Sie sind meistens weniger als 1 Meter hoch und von einfacher Bauart. Die in diesem Projekt untersuchten Mauern liegen im Bereich der Waldgrenze. Keiner droht das Überwachsen mit hochwachsenden Holzpflanzen. Damit unterliegen sie einem anderen Zyklus als viele Mauern tieferer Lagen, die im Schlusstadium der Sukzession von Büschen und Bäumen überwachsen, stark beschattet und schliesslich durch die Wurzeln zerstört werden.

Im Rahmen von Ersatzmassnahmen im Zusammenhang mit der laufenden Melioration übernahm der Verein Parc Ela die Aufgabe, diese Mauern zu sanieren. Im Rahmen des Pilotprojekts Ökologische Infrastruktur in Bündler Pärken 2016-17 wurden diverse Biodiversitätsuntersuchungen ermöglicht. In diesem Zusammenhang erklärte sich die Stiftung Schatzinsel Alp Flix bereit, mit einem ad hoc zusammengestellten Team von Wissenschaftlern die Arbeiten zu begleiten und insbesondere die Auswirkungen der Sanierungsarbeiten auf die Biodiversität zu erheben. Diese Arbeiten erfolgten vor allem im Jahr 2017.



Abb. 24 und 25: Verschiedene Ausprägungen des Krautsaumes, teilweise mit Zwergsträuchern (Foto: M. Bichsel).

Die Sanierungsarbeiten, die mit dem Abbruch einer Trockenmauer beginnen, stellen für Fauna und Flora einen nicht zu unterschätzenden Eingriff dar. Während Tiere der verschiedensten systematischen Einheiten, von den Wirbellosen bis zu den Wirbeltieren, bei geeignetem Umfeld? Ausweichmöglichkeiten besitzen, trifft das für die Flora nicht zu. Der Flechtenbewuchs, der über Jahre und Jahrzehnte eine grosse Vielfalt an Arten aufbauen kann, wird teilweise zerstört, wenn die Steine nicht in der ursprünglichen Lage eingebaut werden. Flechten besiedeln ausgesprochene Mikrohabitate. Pflanzen, die auf den Mauern wachsen, wie Mauerpfeffer etc. sollten nach Möglichkeit wieder eingepflanzt werden. Holzpflanzen wie Zwergwacholder sollten geschont werden. Meistens wird der Krautsaum beim Abbruch der Mauern jedoch vollständig entfernt. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Krautsaum und die Trockenmauern eine wichtige Einheit bilden. In ihm finden wärmeliebende Arten eine ihnen zusagende Vegetation, die von der Abstrahlung der Mauer profitiert. Andere Arten finden im Krautsaum Deckung vor den Feinden. Damit sich der Krautsaum nach einer Sanierung rasch erholen kann, ist es wirksam, Gras- und Krautboden auszustechen und am Mauerrand zu platzieren.

Es ist nicht einfach, nach einer Sanierung rasch wieder eine hohe Biodiversität zu erreichen. Darum hat sich das Team der Schatzinsel Alp Flix gefragt, ob alle im Sanierungsprojekt vorgesehenen Mauern saniert werden müssen, wenn es primär darum geht, die Biodiversität zu fördern und nicht andere Ziele, wie die Erhaltung einer Stütz- oder Trennungsfunktion einer Mauer oder die Erhaltung der Landschaftsstruktur, Vorrang haben. Im subalpinen und alpinen Gelände geht die Sukzession langsamer vor sich, sowohl die Wiederbesiedlung einer Mauer wie auch deren Zerfall und Überwachsen. Ein untersuchter Lesesteinwall zeigt es deutlich, dass die Biodiversität auch bei teilweise überwachsenen Steinhaufen immer noch sehr hoch ist.

Diese Betrachtungsweise ist nicht neu. So schreibt Franziska Witschi im Buch „Trockenmauern“ (STIFTUNG UMWELTEINSATZ SCHWEIZ, 2014): „Es gilt bei guter Beobachtung und sanften Schutzvorkehrungen den wertvollen Lebensraum zu erhalten ohne ihn vollständig ersetzen oder von Grund auf erneuern zu müssen“. Damit soll der Elan zur Erhaltung und Sanierung von Trockenmauern keineswegs gebremst werden. Aus dem Trockenmauer-Buch stammt auch der Satz „Der Wissensstand über die genannten (ökologischen) Abläufe in Mauern ist leider klein, denn es wird wenig Forschung an Trockenmauern betrieben – Themen gäbe es viele“. Dies ist ein wichtiger Hinweis auf einen Naturschutz, der auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse basiert und einen Gegenentwurf zu einer Arbeitsweise darstellt, die auf Meinungen, persönlichen Erfahrungen und dem beruht, was wir gemeinhin gesunden Menschenverstand nennen (aus HOFER 2016).

Die in dieser Untersuchung erworbenen Erkenntnisse und offenen Fragen gelten in erster Linie für die Alp Flix. In Anbetracht des bescheidenen Wissenstandes hinsichtlich der ökologischen Bedeutung von Trockenmauern in Gebirgslagen ist es sinnvoll, die dort erarbeiteten Erkenntnisse und Fragen als Hypothesen zu werten und auch in anderen Regionen zu überprüfen.

Literatur und Dokumentation

ACHERMANN, C., BURGA, C. (2017). Schatzinsel Alp Flix, Vegetationskarte 1 : 5 400, Desertina Verlag und Logistik AG, Chur.

BEURET, R., MERY, G. (2009). Murs secs pleins de vie. Cahiers du Musée d'histoire naturelle La Chaux-de-Fonds, 160 pp.

COLLIER, M.J. (2012). Field Boundary Stone Walls as Exemplars of „Novel“ Ecosystems. Landscape Research, 1 -10.

DIETRICH, M. (2017). Die Flechten auf Trockenmauern der Alp Flix, Parc Ela, Kanton Graubünden, 31 pp.

HOFER, U. (2016). Evidenzbasierter Artenschutz. Begriffe, Konzepte, Methoden. Haupt Verlag, Bern, 180 pp.

KOERNER, CH., PAULSEN; J., PELAEZ-RIEDEL, S. (2003). A Bioclimatic Characterisation of Europe's Alpine Areas. In: Nagy, L. et al. (Editors). Alpine Biodiversity. Springer, Berlin.

STIFTUNG UMWELT-EINSATZ Schweiz, (Hrsg.). 2014. Trockenmauern-Grundlagen, Bauanleitung, Bedeutung. Haupt Verlag, Bern. 469 pp.

Links:

<http://www.parc-ela.ch/service/downloads/trockenmauer-inventar.html>

<http://www.parc-ela.ch/parc-ela/forschung/forschungsdatenbank.html>