

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN AN DEN TROCKENMAUERN AUF DER ALP FLIX IN SUR (GR) UND FOLGERUNGEN FÜR RENOVATIONSARBEITEN

SIMONE JAKOB

Der Bau und die Renovation von Trockenmauern haben im Kanton Graubünden eine lange Tradition. Heutzutage werden allerdings nur wenig neue Mauern gebaut. Viel häufiger sind Mauersanierungen. Jedes Jahr werden etwa zwei Dutzend Mauern mit Unterstützung von Kantonsbeiträgen renoviert, d.h. teilweise oder ganz neu aufgebaut. Aus ökologischer Sicht haben Renovationen meistens negative Auswirkungen auf Fauna und Flora und führen in den ersten Jahren zu einem Verlust an Biodiversität. Dies wurde durch die im Jahr 2017 durchgeführten Untersuchungen an nicht sanierten alten und neu renovierten Trockenmauern auf der Alp Flix in Sur bestätigt. Die Untersuchungen zeigten aber auch auf, mit welchen Massnahmen man

bei Renovationsarbeiten den Verlust an Biodiversität in Grenzen halten kann.

Im Rahmen des Projekts «Ökologische Infrastruktur in Pärken» des Bundesamts für Umwelt konnte im Parc Ela in den Jahren 2016 und 2017 der Frage nach dem ökologischen Wert von unterschiedlichen Trockenmauern nachgegangen werden. Von verschiedenen Artenspezialisten wurde das Vorkommen von an den Lebensraum Trockenmauer adaptierte Arten untersucht. Die Bestandesaufnahmen betrafen alte und renovierte Mauern. Auch während den Abbrucharbeiten von Mauern wurden Aufnahmen gemacht. Die Ergebnisse geben einen Einblick in die Artenvielfalt der Trockenmauern auf der Alp Flix auf ca. 1960 m ü M. und liefern Erkenntnisse für die Beurteilung von Renovationsprojekten und die Festlegung

von Schutzmassnahmen für die Bauausführung.

Der Flechtenspezialist Michael Dietrich hat auf neun Objekten (sechs Trockenmauern, ein Lesesteinwall sowie je ein Silikat- und ein Karbonatfelsblock) 204 Flechtenarten (184 gesteinsbewohnend, 20 bodenbewohnend) erfasst, darunter zwei neue Arten für die Schweiz und über ein Dutzend für Graubünden. Neben dem Artenspektrum wurde für jede Mauer der Deckungsgrad dokumentiert. Trockenmauern sind für Flechten sehr wertvolle Lebensräume. Freistehende Mauern und Mauern mit ökologisch variablen Gegebenheiten sowie Mauern mit langem ungestörtem Entwicklungszeitraum weisen in der Regel eine höhere Artenvielfalt auf. Ein grosser Unterschied besteht in Bezug auf den Deckungsgrad der Flechten vor

RÉSULTATS DES ANALYSES RÉALISÉES SUR LES MURS DE PIERRES SÈCHES DU PLATEAU DE L'ALP FLIX À SUR (CANTON DES GRISONS) ET CONSÉQUENCES SUR LES TRAVAUX DE RÉNOVATION

SIMONE JAKOB

La construction et la rénovation de murs de pierres sèches ont une longue tradition dans le canton des Grisons. De nos jours toutefois, peu de nouveaux murs sont construits, la tendance allant plutôt à la restauration de murs existants. Chaque année, plus d'une vingtaine de murs sont rénovés, c'est-à-dire partiellement ou entièrement reconstruits, grâce aux subsides cantonaux. D'un point de vue écologique, les rénovations ont généralement des effets négatifs sur la faune et la flore et entraînent une perte de biodiversité au cours des premières années. Cela a été confirmé en 2017 par des analyses réalisées sur des murs de pierres sèches anciens non restaurés et d'autres fraîchement rénovés sur le plateau de l'Alp Flix à Sur. Ces études ont également

mis en évidence les mesures à prendre pour limiter la diminution de la biodiversité lors de travaux de rénovation.

Le projet de promotion de l'infrastructure écologique dans les parcs initié par de l'Office fédéral de l'environnement a permis de se pencher sur la question de la valeur écologique de différents murs de pierres sèches dans le Parc Ela entre 2016 et 2017. La présence d'espèces adaptées à l'habitat constitué par un mur de pierres sèches a été examinée par plusieurs spécialistes. Les inventaires, en partie réalisés pendant les travaux de démolition des murs, ont porté sur des murs anciens et rénovés. Les résultats donnent un aperçu de la biodiversité des murs de pierres sèches sur l'Alp Flix, à 1960 m environ, et fournissent des connaissances pour l'évaluation des pro-

jets de rénovation ainsi que pour la détermination de mesures de protection lors de l'exécution de travaux.

Michael Dietrich est spécialiste des lichens et en a répertorié 204 espèces (184 vivant sur les roches et 20 au sol) sur neuf objets (six murs de pierres sèches, un muret de pierres empilées ainsi qu'une roche silicatée et une autre carbonatée), dont deux nouvelles espèces pour la Suisse et plus d'une dizaine pour les Grisons. Outre la variété des espèces, le taux de couverture a été consigné pour chaque mur. Les murs de pierres sèches constituent des habitats très précieux pour les lichens. Les murs isolés, ceux connaissant des conditions écologiques variables ainsi que ceux présentant une durée de développement longue sans perturbations affichent en règle générale une bio-

und nach der Renovation. Im schlimmsten Fall kann bei einer Renovation einer Mauer das Flechtenvorkommen praktisch vollkommen zerstört werden. Mit der richtigen Platzierung der Steine an der Aussenseite der Mauer kann hingegen mit wenig Aufwand sehr viel für den Erhalt der Flechtenvielfalt erreicht werden. Sehr wichtig ist es, ihre ursprüngliche Exposition (Sonnen- oder Schattenseite) zu berücksichtigen. Dies gilt auch für die Decksteine oder den Bewuchs der Mauerkronen mit *Sedum*- oder *Sempervivum*-Arten.

Die typischen Felsspalten- und Mauerbesiedler wie Mauerpfeffer (*Sedum*), Hauswurz (*Sempervivum*) oder Streifenfarne (*Asplenium*) fehlen fast vollständig bei den Trockenmauern auf Flix. Dafür hat sich entlang der Mauern ein oft üppiger

Krautsaum ausgebildet. Dieser Krautsaum bestehend aus Arten der angrenzenden Wiesen und Weiden, Zwergsträuchern (*Vaccinium*, *Juniperus communis* ssp. *alpina*) und Sträuchern (z.B. *Lonicera caerulea*, *Cotoneaster integerrima* oder *Daphne mezereum*) trägt entscheidend zum ökologischen Wert der Mauer bei. Für Insekten u.a. Wirbellose, Kleinsäuger, Reptilien und Amphibien bietet er Nahrungsangebot und/oder Versteckmöglichkeit.

Bei Renovationen geht der Krautsaum samt den Sträuchern meistens komplett verloren. Dies ist ein unnötiger Eingriff in die Lebensgemeinschaft Trockenmauer. In den letzten Jahren sind enorme Fortschritte erzielt worden im Bereich von Wiederherstellungs- und Begrünungs-

massnahmen zum Beispiel beim Anlegen neuer Böschungen, bei der Begrünung von Leitungsgräben oder bei Terrainveränderungen im Pistenbau. Dieser mittels Einbau oder Direktumlagerung von Rasensoden erreichte Standard sollte auch beim Trockenmauerbau angestrebt werden. Auch sind Gehölze wie Wachholder, Berberitze, Sanddorn, Rosen oder Schlehdorn zu erhalten. Sie schädigen die Mauer nicht und bilden eine wichtige ökologische Aufwertung. Kommen solche Gehölze vor, sind sie bei der Renovation mit dem Wurzelballen zu entfernen und danach am Mauerfuss wieder einzupflanzen.

Der Krautsaum entlang von Mauern ist besonders für Schmetterlinge attraktiv. Der Schmetterlingsexperte Jürg Schmid

Abb. 1: links: Stein mit Krusten- und Blattflechten richtig eingebaut, rechts: Die Steinseite mit den Flechten liegt nach innen (Fotos: Michael Dietrich).



Fig. 1: À gauche: pierre posée correctement avec lichens crustacés et foliacés visibles. À droite: pierre posée à l'envers avec les lichens à l'intérieur du mur (photos: Michael Dietrich).

diversité plus importante. L'une des grandes différences réside dans le taux de couverture des lichens avant et après la rénovation. Dans le pire des cas, les lichens peuvent être pratiquement éradiqués lors de la restauration d'un mur. En revanche, en plaçant correctement les pierres sur la face extérieure du mur, il est possible, sans trop d'efforts, de faire beaucoup en faveur de la conservation de la diversité des lichens. Il est très important de tenir compte de leur exposition initiale (côté soleil ou ombre). Cela vaut également pour les pierres de couverture ou la végétation du couronnement du mur avec des espèces du genre *Sedum* ou *Sempervivum*.

Les colonisateurs typiques des crevasses et des murs tels que l'orpin (*Sedum*), la joubarbe (*Sempervivum*) ou la capillaire

des murailles (*Asplenium*) sont presque totalement absents des murs de pierres sèches de l'Alp Flix. En revanche, un ourlet herbeux souvent luxuriant s'est formé le long des murs. Cette bande herbeuse composée d'espèces venant des prairies et pâturages voisins, d'arbrisseaux nains (*Vaccinium*, *Juniperus communis* ssp. *alpina*) et d'arbustes (p. ex. *Lonicera caerulea*, *Cotoneaster integerrimus* ou *Daphne mezereum*) contribue de manière déterminante à la valeur écologique des murs. Cet ourlet offre par ailleurs aux insectes et autres invertébrés, aux petits mammifères, aux reptiles et aux amphibiens des ressources alimentaires et/ou de bonnes cachettes.

En général, lors des rénovations, l'ourlet herbeux et les arbrisseaux disparaissent

totalement. Il s'agit là d'une intrusion inutile dans la biocénose des murs de pierres sèches. Ces dernières années, d'énormes progrès ont été faits dans le domaine des mesures de réhabilitation et de végétalisation, notamment en ce qui concerne l'aménagement de nouveaux talus, la végétalisation des tranchées pour les conduites ou les modifications du terrain pour la création de pistes. Il faudrait viser le même objectif, atteignable en installant ou en déplaçant directement du gazon en plaques, lors de la construction de murs de pierres sèches. Les plantes ligneuses comme le genévrier, l'épine-vinette, l'argousier, le rosier ou le prunellier doivent également être préservées. Elles n'endommagent pas le mur et constituent une mise en valeur écologique importante. Si de telles

konnte die Raupen von verschiedenen Schmetterlingsarten an Zwergsträuchern beobachten, welche sich direkt an oder auf den Trockenmauern befanden. Dort profitieren sie von der Wärmespeicher- und Abstrahlkapazität der Mauer. So waren zum Beispiel Heidelbeerpflanzen, die unmittelbar an der Mauer wuchsen, sehr häufig mit Raupen von *Hydriomena furcata* (Heidelbeer-Palpen Spinner) belegt. Diese Raupen waren in den weiter entfernten Pflanzen deutlich seltener zu finden. Die Raupe der Kleinschmetterlingsart *Parornix pfaffenzelleri* lebt ausschliesslich an *Cotoneaster integerrima* (Gewöhnliche Zwergmispel). Dort wo mehrere Pflanzen entlang der Mauer wuchsen, fand Jürg

Schmid nur in jenen Ästen Raupen, die unmittelbar auf der Mauerkrone auflagen oder wenig darüber hinaus wuchsen. Auch auf *Daphne mezereum* (Seidelbast) wurden mehrere Raupengespinste einer Kleinschmetterlingsart (*Anchinia daphnella*) an Pflanzen entlang der Trockenmauern gefunden. Die Erhaltung des Krautsaums mit Zwergsträuchern wirkt sich direkt auf das Vorkommen von Schmetterlingen aus.

Generell sind die Mauern als Lebensraum umso wertvoller, je mehr Strukturen sie haben und welche weiteren wertvollen Lebensräume angrenzend vorhanden sind. Dies zeigte sich auf Flix auch anhand der Untersuchungen der Reptili-

en. Die meisten Bergeidechsen und Kreuzottern wurden vom Reptilienkenner Hans Schmocker an einem alten Steinwall bei Son Roc gefunden, welcher sowohl sehr gute Unterschlupfmöglichkeiten als auch beste Sonnenplätze aufweist. Das direkt angrenzende Flachmoor bietet im Sommer genügend Feuchtigkeit und ist Lebensraum für den Grasfrosch, der dort zusammen mit Kleinsäugern zur Hauptnahrung der Kreuzottern zählt.

Auf Flix konnten die meisten Amphibien und Reptilien in alten Steinstrukturen beobachtet werden, die von einer Saumvegetation umgeben sind. Diese bietet schattige Stellen und auch Schutz vor Fressfeinden. Bei den Abwägungen, ob eine Mauer oder ein Steinwall renoviert werden soll, müssen diese Gegebenheiten berücksichtigt werden. In Graubünden wurden im Jahr 2018 einige wenige Beitragsgesuche abgelehnt, weil der Verlust an ökologischen Werten zu gross gewesen wäre.

An zwei unterschiedlich exponierten freistehenden Mauern wurden Temperatur-

Abb. 2: Kreuzotterweibchen auf dem Steinwall bei Son Roc (Foto: Hans Schmocker).



Fig. 2: Vipère femelle sur le muret de Son Roc (photo: Hans Schmocker).

plantes ligneuses sont présentes, il convient de les déplanter avec leur motte de racines au moment de la rénovation, pour les replanter au pied du mur par la suite.

L'ourlet herbeux le long des murs attire tout particulièrement les papillons. Jürg Schmid, lépidoptériste, a pu observer les chenilles de plusieurs espèces de papillons sur des arbrisseaux nains se trouvant sur les murs de pierres sèches ou à proximité immédiate de ceux-ci pour profiter de leur capacité d'émission et d'accumulation de chaleur. Ainsi, par exemple, les myrtilles poussant directement sur le mur étaient très fréquemment occupées par des chenilles de larviculture lavée (*Hydriomena furcata*), bien

plus rares dans les plantes plus éloignées. La chenille de l'espèce de petit papillon *Parornix pfaffenzelleri* vit exclusivement sur le cotonéaster commun (*Cotoneaster integerrimus*). Là où plusieurs plantes poussaient le long du mur, Jürg Schmid n'a trouvé de chenilles que sur les branches reposant directement sur le couronnement du mur ou légèrement au-delà. Plusieurs cocons de chenilles d'une espèce de petits papillons (*Anchinia daphnella*) ont également été trouvés sur des pieds de daphné (*Daphne mezereum*) situés le long des murs de pierres sèches. Le maintien de l'ourlet herbeux grâce à des arbrisseaux nains a une influence directe sur la présence de papillons.

D'une manière générale, les murs sont des biotopes d'autant plus précieux qu'ils disposent de structures et bénéficient du voisinage d'autres habitats de qualité. Cet aspect a également pu être vérifié à Flix en étudiant les reptiles. Hans Schmocker, herpétologue, a trouvé la plupart des lézards vivipares et des vipères sur un vieux muret à Son Roc présentant à la fois de très bons abris et les meilleures places au soleil. Le bas-marais adjacent offre une humidité suffisante en été et c'est l'habitat de la grenouille rousse, qui fait partie des principales sources d'alimentation des vipères à cet endroit, avec les petits mammifères.

À Flix, la plupart des amphibiens et des reptiles ont été observés dans les vieilles structures de pierres entourées d'ourlets de végétation. Ces derniers offrent des emplacements ombragés ainsi qu'une possibilité de se protéger des prédateurs. Pour décider de la rénovation ou non d'un mur ou d'un muret, il convient de tenir compte de ces données. En 2018, le canton des Grisons a refusé quelques demandes de subventions en invoquant une perte de valeurs écologiques trop importante.

und Luftfeuchtigkeitsmessungen durchgeführt. Dies sowohl an den Aussenseiten wie auch im Mauerinnern. Die nicht sehr mächtigen Mauern auf Flix haben keine grosse isolierende Wirkung weder im Winter noch im Sommer. Isolierend wirkt im Winter die Schneedecke. Trotzdem sind sie als Überwinterungsplätze wenig geeignet. Im Sommer unterscheidet sich die Temperatur an der Mauer Südseite deutlich von derjenigen auf der Nordseite und im Innern. Die Innentemperaturen entsprechen meistens den Aussentemperaturen an der Nord- oder Westseite der Mauern. Bei mächtigeren Mauern oder Stützmauern ist die Situation wieder anders.

Mauern spenden Schatten und bieten unterschiedlich warme und feuchte Nischen und Höhlen an. Deshalb sind sie wertvoller Rückzugsort und Brutplatz für eine Reihe von Tierarten. Insekten wie Ameisen, Käfer oder Hundertfüsser sowie Spinnen aber auch Kleinsäuger und Reptilien nutzen die Zwischenräume und Nischen. Es ist wichtig, dass die Mauerspäl-

ten zwischen den grossen Steinen offen gelassen werden. Durch den gezielten Einbau von Nischen, Vorsprüngen, Durchgängen und Bruthöhlen können verschiedenste Tierarten gefördert werden.

Um Tieren einen ungehinderten Durchgang durch die Mauerspalten bis zum Erdreich zu ermöglichen, ist auf den Einbau von Filtervlies zu verzichten. Dies gilt am Boden wie auch an der Rückwand von Stützmauern. Die Steine für die Hintermauerung müssen sorgfältig von Hand eingebaut werden, auf keinen Fall soll Kies oder Schotter in die Zwischenräume zwischen Mauer und Erdreich geschüttet werden. Noch intakte und in ihrer Funkti-

on nicht beeinträchtigte Mauerpartien werden stehengelassen. So können Tiere und Nester von Tieren in der Mauer geschont werden. Auch die Wiederbesiedlung des neuen Mauerabschnitts erfolgt rascher.

Dies sind eine Menge Massnahmen, die neben der eigentlichen Handwerkskunst des Mauerbaus zu berücksichtigen sind. Hier können noch einige Fortschritte erzielt werden. Projektleiter und Bauführer sind an die Anforderungen eines ökologischen Trockenmauerbaus heranzuführen, die es ebenso zu berücksichtigen gilt wie das richtige Setzen der Steine. Dafür braucht es Informationen, Gespräche und

Abb. 3: Renovierter Mauerabschnitt in Zizers mit eingebauter Bruthöhle für den Wiedehopf (Foto: Lisa Zimmermann).



Fig. 3: Tronçon de mur rénové à Zizers avec cavité de nidification intégrée pour la huppe fasciée (photo: Lisa Zimmermann).

Des mesures de température et d'hygrométrie ont été réalisées sur deux murs isolés présentant une exposition différente, aussi bien sur leurs faces extérieures qu'à l'intérieur. Les murs assez fins de Flix n'ont pas un effet isolant très prononcé, que ce soit en été ou en hiver, où c'est le manteau neigeux qui joue ce rôle. Ils sont cependant peu adaptés pour servir d'aires d'hivernage. En été, la température relevée sur la face sud du mur diffère nettement de celles de la face nord et de l'intérieur. Les températures intérieures correspondent le plus souvent aux températures extérieures sur les pans nord ou ouest du mur. Pour les murs plus larges ou les murs de soutènement, la situation est encore différente.

Les murs offrent de l'ombre ainsi que des niches et des cavités à la chaleur et à l'humidité variables. C'est pourquoi ils constituent un refuge précieux et un site de reproduction pour toute une série d'espèces animales. Les insectes comme les fourmis ou les coléoptères, les centipèdes, les araignées ainsi que les petits mammifères et les reptiles utilisent les interstices et les niches. Il est donc important de laisser les anfractuosités ou-

vertes entre les grosses pierres. Il est aussi possible de favoriser les espèces animales les plus diverses en incorporant des niches, saillies, passages et cavités de nidification de manière ciblée.

Pour ne pas entraver le passage des animaux à travers les anfractuosités jusqu'à la terre, il convient de renoncer à utiliser du non-tissé filtrant. Cela vaut aussi bien pour le sol que pour l'arrière des murs de soutènement. Les pierres utilisées pour l'arrière du mur doivent être posées minutieusement à la main; il ne faut en aucun cas verser des graviers ou des cailloux dans les interstices situés entre le mur et la terre. Les parties du mur encore intactes et dont la fonction n'est pas en-

travée sont laissées en l'état afin d'épargner les animaux et les nids se trouvant dans le mur, ce qui accélère également la recolonisation du nouveau tronçon de mur.

Outre le travail artisanal de construction du mur à proprement parler, il y a ainsi toute une série de mesures à prendre en considération. Des progrès peuvent encore être réalisés en la matière. Responsables de projets et conducteurs de travaux doivent être initiés aux exigences liées à la construction écologique d'un mur de pierres sèches, qui est à prendre en considération au même titre que la pose correcte des pierres. Cela nécessite des informations, des discussions et des

Kontrollen. In den letzten zehn Jahren haben in Graubünden einige Austausch- und Fortbildungsanlässe im Bereich Umweltbaubegleitung stattgefunden. Die Qualität von Wiederherstellungs- und Begrünungsmassnahmen konnte stark verbessert werden. Nun soll der Trockenmauerbau nachziehen. Mit der Beitragszusicherung wurde jeder Projektträgerschaft ein Merkblatt zu den ökologischen Aspekten bei Renovationen zugesendet. Im Herbst werden Umsetzungskontrollen durchgeführt. Dies gibt dem Amt für Natur und Umwelt als Beitragsbehörde und Fachstelle für Natur- und Landschaftsschutz die Möglichkeit, mit den Bauprofis am Objekt zu diskutieren. Anschauungsobjekte gibt es im Kanton genug. 2018 wurde die Renovation von Trockenmauern in 24 Gemeinden und einer Gesamtlänge von ca. 1,8 km mit kantonalen Beiträgen unterstützt.

Kontakt

SIMONE JAKOB

Amt für Natur und Umwelt Graubünden

simone.jakob@anu.gr.ch

contrôles. Au cours de la dernière décennie, quelques sessions d'échange et de formation continue dans le domaine du suivi environnemental de la phase de réalisation ont eu lieu dans les Grisons. La qualité des mesures de réhabilitation et de végétalisation a pu être améliorée significativement. La construction de murs de pierres sèches doit désormais suivre le mouvement. Avec l'allocation de la subvention, chaque instance responsable d'un projet a reçu une fiche technique concernant les aspects écologiques lors des rénovations. Les contrôles relatifs à la mise en œuvre auront lieu en automne. Cela donnera une possibilité à l'Office de la nature et de l'environnement, en sa qualité d'autorité compétente en matière de subventions et de spécialiste de la protection de la nature et du paysage, de discuter avec les professionnels de la construction travaillant sur l'objet. Il existe suffisamment d'ouvrages illustratifs dans le canton. En 2018, la rénovation de murs de pierres sèches a été financée par des subventions cantonales dans 24 communes, pour une longueur totale de près d'1,8 km.

Interlocutrice

SIMONE JAKOB

Office de la nature et de l'environnement des Grisons

simone.jakob@anu.gr.ch