

Sanierung der Museggmauer – Abschnitt Wachturm – Zytturm

Schlussbericht zur ökologischen Baubegleitung

Stefan Herfort
Sebastian Meyer
Ruth Ehrenbold
Dr. Michael Dietrich



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	3
2	Schutz- und Fördermassnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung	4
2.1	Fledermäuse	4
2.1.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus Sicht des Fledermausschutzes	4
2.1.2	Schutz- und Fördermassnahmen	4
2.1.3	Fazit und Ausblick	5
2.2	Brutvögel	7
2.2.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht	7
2.2.2	Schutz- und Fördermassnahmen	10
2.2.3	Weitere Schutz- und Fördermassnahmen	14
2.3	Flechten	17
2.3.1	Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht	17
2.3.2	Fazit zur Flechtenvielfalt	21
2.3.3	Schutz- und Fördermassnahmen	21
2.4	Farn- und Blütenpflanzen	26
2.4.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus floristisch-vegetationskundlicher Sicht	26
2.4.2	Schutz- und Fördermassnahmen	26
3	Gesamtbewertung / Ausblick	27
4	Anhänge	28

Anhänge

Anhang 1: Gesamtartenliste der Fledermäuse im Bereich der Museggmauer

Anhang 2: Brutvögel zwischen Zyt- und Wachturm (2010)

Anhang 3: Artenliste der Flechten zwischen Zyt- und Wachturm (2010)

Anhang 4: Gesamtartenliste der Flechten der Museggmauer (2010)

Anhang 5: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Zyt- und Wachturm (N-Seite)

1 Ausgangslage

Als 6. Etappe der über einem Zeitraum von rund 10 Jahren vorgesehenen Sanierung der Museggmauer wurde zwischen März und November 2010 der Abschnitt zwischen Zyt- und Wachturm bearbeitet.

Wie bereits bei den vorangegangenen Etappen war die ökologische Baubegleitung wichtiger und integraler Bestandteil der verschiedenen Arbeiten an der Museggmauer.

Folgende Personen waren daran beteiligt:

- Stefan Herfort, Umweltschutz Stadt Luzern (Leitung, Mitglied Baukommission, Farn- und Blütenpflanzen, Reptilien, Kleintiere)
- Ruth Ehrenbold, kantonale Fledermausschutz-Beauftragte KFB (Fledermäuse)
- Sebastian Meyer, StadtNatur – Büro für Stadtökologie / Umweltschutz Stadt Luzern (Brutvögel)
- Dr. Michael Dietrich, Büro für Flechten (Flechten)

Darüber hinaus fand eine enge Zusammenarbeit und ein reger Austausch mit weiteren Fachpersonen statt. Insbesondere konnten auf die Erfahrungen und das Expertenwissen folgender Personen zurückgegriffen werden:

- Heinrich Wicki, Ornithologische Gesellschaft Luzern OGL (Dohlen)
- Armin Wittmer, Ornithologische Gesellschaft Luzern OGL (Dohlen)
- Ronald Bryant, Ornithologische Gesellschaft Luzern OGL (Gänsesäger)
- Jules Krummenacher, Ornithologische Gesellschaft Luzern OGL (Mauersegler, Alpensegler)
- Dr. Urs Petermann, Ornithologische Gesellschaft Luzern OGL (Mauersegler, Dohlen, Gänsesäger)

Weiterhin wurden die Arbeiten durch die lokale Fledermausschutzgruppe Stadt Luzern unterstützt.

Die ökologische Baubegleitung gliederte sich im wesentlichen in die folgenden Phasen:

- Frühjahr bis Frühsommer 2010: vorbereitende Planungsphase (v.a. Erarbeitung / Definition der Schutzmassnahmen für Brutvögel während der Bauphase)
- März 2010: Erstellung Gerüst in der östlichen Hälfte
- April 2010: Kartierungen / Musterarbeiten
- April bis September 2010: baubegleitende Umsetzung von Schutz- und Fördermassnahmen
- August 2010: Erstellung Gerüst in der westlichen Hälfte und Kartierungen
- Ende Oktober 2010: Abbau Gerüst
- Dezember 2010 bis Januar 2011: Massnahmenevaluation / Dokumentation

2 Schutz- und Fördermassnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung

2.1 Fledermäuse

2.1.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus Sicht des Fledermausschutzes

Das Vorgehen zur Untersuchung dieser Mauerabschnitte war das gleiche wie bei allen bisher sanierten Abschnitten.

Dieser Teil der Mauer ist gekennzeichnet durch sehr rege Fledermausaktivitäten. Frühere Beobachtungen von Fledermausquartieren wurden durch die Untersuchungen vom Gerüst aus bestätigt. In zahlreichen Löchern und Spalten konnte Fledermauskot gefunden werden. Es handelt sich dabei mit grösster Wahrscheinlichkeit auch da wieder um Kot von Rohhautfledermäusen. Diese Quartiere haben wohl auch alle die Funktion von Übergangs- bzw. Balzquartieren, d.h., es sind in keinem Fall Fortpflanzungsquartiere. Möglicherweise könnten es teilweise auch Winterquartiere sein.

Neben den durch Kotfund gesicherten Nachweisen wies dieser Mauerabschnitt auf der Nordseite sehr viele potentielle Fledermaushöhlen auf, die als solche auch bezeichnet wurden.

Auch auf der Südseite herrscht während den warmen Monaten reger Jagdbetrieb verschiedener Fledermausarten. Rohhautfledermäuse, Zwergfledermäuse, Mückenfledermäuse, Weissrandfledermäuse und Grosse Abendsegler sind regelmässig zu beobachten. Auf der Südseite konnten aber erwartungsgemäss keine Quartiernachweise erbracht werden.

2.1.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Während der Kartierungen wurden keine Fledermäuse in der Mauer festgestellt. So konnte auf spezielle Schutzmassnahmen während der Bauphase verzichtet werden. Wenn die Gerüste einmal stehen, ist es unwahrscheinlich, dass Fledermäuse Quartiere hinter dem Gerüst beziehen. Auf die Jagdtätigkeit haben die Bauarbeiten keinerlei Einfluss.

Auf der Nordseite konnten wiederum sehr viele potentielle Fledermaushöhlen erhalten werden. Etliche der belassenen Öffnungen eignen sich sowohl als Fledermausunterschlüpfen als auch als Vogelnistplätze oder Verstecke für andere Kleintiere.

Von den als gesichert nachgewiesenen Quartieren konnten auf der Nordseite erfreulich viele erhalten werden.

An der Südseite sind zahlreiche Höhlen und Spalten für verschiedene Arten geschaffen worden. Viele davon sind auch für Fledermäuse geeignet. Die ausführenden Handwerker (allen voran Thomas aus Ostdeutschland) haben sich mit viel Interesse für die fliegenden und krabbelnden Mauerbewohner darum gekümmert.

2.1.3 Fazit und Ausblick

Die Bilanz der Etappe Wacht-/Zytturm fällt aus Sicht des Fledermausschutzes besonders positiv und erfreulich aus. Erfolgskontrollen werden ab August 2011 möglich sein.



Abbildung 1: Fledermausnische vor und nach der Sanierung. Höhlen und Spalten mit Fledermauskot wurden mit solchen Klebern gekennzeichnet. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 2: Gestaltung einer Fledermausnische unter den Ziegeln durch Walter Würsch.



Abbildung 3: Fledermauskot in einer Mauernische (Foto: Sebastian Meyer)



Abbildung 4: Rauhhautfledermaus in Mauernische (gestelltes Foto: Ruth Ehrenbold)

2.2 Brutvögel

2.2.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht

Der Abschnitt zwischen Wacht- bis Zytturm ist für Brutvögel auf der Südseite aufgrund der früheren, grossflächigen Bewachsung mit Efeu, des flächigen Verputzes und der in der Parkanlage Auf Musegg 1 stehenden Bäume und Sträucher, welche die Mauer zu etwa einem Drittel verdecken, wenig bis gar nicht interessant.

Ganz anders verhält es sich auf der Nordseite. Hier finden sich dank wenig verputztem, vor allem zum Wachturm hin stärker verwittertem Mauerwerk viele kleinere Löcher, welche von Höhlen- und Halbhöhlenbrütern benutzt werden (Mauersegler, Star, Kohlmeise, Feldspatz, Hausspatz, Hausrotschwanz). Grössere Flächen im zentralen Bereich der Nordseite sind wenig verwittert. Die Zinnendächer, Zinnen und Arkadenbögen sind stark verwittert, weshalb Löcher und Einbuchtungen besonders im Bereich der Zinnen und Arkadenbögen weitgehend fehlen. So sind die verwitterten Stellen selbst für Halbhöhlenbrüter (= Nischenbrüter) wenig bis gar nicht tauglich. Die untere Mauerhälfte hingegen ist mehrheitlich intakt und sehr wenig verwittert. Deshalb fehlen hier Löcher, Spalten und Ritze für Kleintiere. Im Gegensatz zu anderen Mauerabschnitten gibt es hier nur wenige Dohlen-Löcher und nur einige Mauersegler-Löcher. Hingegen konnten recht viele verschlossene Gerüstlöcher ausgemacht werden, die wegen einer fehlenden Öffnung leider als Brutplatz verwehrt bleiben.



Abbildung 5: Ausschnitt aus der Nordseite vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

Vor der Sanierung dieses Museggmauer-Abschnitts waren dank früherer Kartierungen mehrere Mauersegler-Brutplätze bekannt – etwa gleich viele wie im bereits sanierten Abschnitt zwischen Schirmer- und Zytturm, etwas konzentriert zum Wachturm hin, wegen verschiedener Sträucher etwas weniger gut zu beobachten in der Ecke zum Zytturm hin. Abgesehen von den bekannten Brutplätzen weist die stellenweise recht stark verwitterte Nordseite der Mauer weitere, v.a. kleinere Löcher und Spalten auf, die im Zuge der Kartierungen vom Gerüst aus überprüft wurden; nur wenige zusätzliche Löcher, welche für Mauersegler taugen, wurden entdeckt. Diese können aber auch von anderen Höhlen- und Halbhöhlenbrütern wie Kleiber, Star, Kohlmeise, Feldspatz, Hausspatz und Hausrotschwanz

benutzt werden. Dank weiterer Beobachtungen konnten im Sommer 2010 einige Mauersegler-Anflüge an bisher nicht bekannten Brutplätze entdeckt werden. Ausserdem wurde in diesem Abschnitt erstmals ein Loch gefunden, das von einer Amsel als Brutplatz verwendet worden ist – eine sehr seltene Beobachtung dieses Wald- und Gartenvogels, der meist in Gehölzen oder Fassadenbegrünungen brütet. Das Amsel-Paar liess sich vom Gerüst offenbar nicht beirren – selbst nicht, als das Gerüst direkt vor ihr Nest hochgezogen wurde, als das Amsel-Paar schon mit dem Brutgeschäft begonnen hatte und dies nach Beginn der Sanierungsarbeiten zu Ende führen musste. Ihr Nest befand sich zwar im zentralen Bereich des Mauerabschnitts, aber glücklicherweise genau am westlichen Ende des Gerüsts der östlichen Hälfte.



Abbildung 6: Sehr seltener Amsel-Brutplatz in einer fast ganz geschlossenen Nische in der Museggmauer vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer, wikipedia)

Ein paar grössere Nischen (v.a. ehemalige Gerüstlöcher), welche von grösseren Vogelarten wie Dohle, Gänsesäger, Turmfalke und Waldkauz benutzt werden können, sind in diesem Abschnitt vorhanden. Weil aber die Anzahl grösserer Nischen in diesem Abschnitt kleiner ist als in anderen Abschnitten, brüten hier wenige Dohlen. Diese sind ein „Ableger“ der Teilpopulation, die am Zytturm mehrere Nischen besetzt. Trotzdem brüten die Dohlen zwischen Wacht- und Zytturm auf der ganzen Länge dort, wo Nischen vorhanden sind.



Abbildung 7: Dieselben zwei Zinnen auf der Nordseite vor (links) und nach (rechts) der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

Für die Schutz- und Fördermassnahmen standen Mauersegler und Dohlen im Zentrum der Aufmerksamkeit. Dies aus hauptsächlich drei Gründen:

- Die Dohle steht auf der Roten Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz.
- Am Zytturm liegt das Zentrum der an der Museggmauer brütenden Dohlen-Kolonie.
- Es handelt sich bei der „Museggmauer-Kolonie“ um die einzige, in der Schweiz derzeit wachsende Dohlen-Brutkolonie.

Neben den Dohlen galt wie in den bereits sanierten Abschnitt auch hier den europaweit bedrohten und auch in diesem Mauerabschnitt zahlreich brütenden Mauersegler weiterhin grosse Aufmerksamkeit.

Wegen der europaweiten Bedrohung des Mauerseglers ist es wichtig, dass Schutz- und Fördermassnahmen prioritär auf diese Art ausgerichtet werden. Vom Erhalt der Mauersegler-Brutplätze können auch höhlenbrütende Singvögel, Fledermäuse und Kleintiere (Eidechsen, Insekten, Spinnen usw.) profitieren.

2.2.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Um den Mauerseglern während der Brutzeit von Ende April bis Mitte Juli den Zugang zu ihren angestammten Brutplätzen zu ermöglichen, wurde beim Gerüstbau besondere Rücksicht genommen. Dabei wurde auf der Nordseite, im Gegensatz zur Südseite, auf ein Gerüstnetz verzichtet. Weiterhin wurde das Gerüst in zwei Etappen aufgebaut, zuerst die östliche Hälfte, ab Mitte Juli auch die westliche Hälfte. Diese Reihenfolge ergibt aus dem Umstand, dass der westliche Mauerabschnitt eine grössere Anzahl von Mauersegler-Brutplätze aufweist. Diese Massnahme erlaubt den Mauersegler-Brutpaaren der westlichen Hälfte ein mehr oder weniger ungestörtes Brutgeschäft.



Abbildung 8: Ansicht der Mauernordseite mit dem nur im Bereich des östlichen Abschnitts erstellten Gerüsts (Foto: Sebastian Meyer)

Isoliertere Mauersegler-Brutplätze wurden vom Gerüst verdeckt. Diese Brutplätze waren für Mauersegler nur äusserst schwierig zugänglich. Deshalb wurden möglichst genau vor diesen Löchern speziell angefertigte und mit einem auf eine Blache gedruckten Foto eines Museggmauerstücks verpackte Mauersegler-Nistkästen (jeweils Doppelkästen) am Gerüst montiert, um den Mauerseglern einen Ersatz anzubieten. Ausserdem wurden die querverstrebten Handläufe im Anflugbereich durch einfache Handläufe ersetzt. Erstmals wurden diese Kästen gegen Ende der Brutzeit angefliegen, zu einem Zeitpunkt, als das Gerüst zusätzlich mit Kunststoffbahnen versehen worden ist, um eine zu rasche Austrocknung des frisch aufgetragenen Verputzes durch direkte Sonneneinstrahlung zu verhindern. Vermutlich

wollen Mauersegler ihre angestammten Brutplätze hinter dem Gerüst anfliegen, solange sie durch das Gerüst hindurch die Brutplätze sehen können. Erst wenn die Sicht versperrt ist, werden sie auf die Ersatzkästen aufmerksam. Für ein erfolgreiches Brüten war die Saison jedoch schon zu weit fortgeschritten. Oder es handelte sich um vorjährige Jungvögel, die erst im Folgejahr – in ihrem dritten Lebensjahr – geschlechtsreif werden, aber schon im zweiten Lebensjahr nach möglichen Brutplätzen Ausschau halten. Trotzdem darf auch in Zukunft nicht auf die bisher umgesetzten, spezifischen Schutzmassnahmen für Mauersegler verzichtet werden.



Abbildung 9: Ein Mauersegler-Nistkästen am Gerüst montiert (Foto: Sebastian Meyer)

Die kartierten Mauersegler-Löcher konnten bei der Sanierung grösstenteils erhalten, teilweise sogar stabilisiert werden. Ebenso konnten die grösseren Nischen erhalten werden. Auf der Südseite konnten die einzelnen, beobachteten Mauersegler-Löcher offen gelassen werden, und es wurden noch etwa ein Dutzend neue, potenzielle Mauersegler-Löcher geschaffen.



Abbildung 10: Vier Mauersegler-Brutplätze vor der sanften Sanierung (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 11: Dieselben vier Mauersegler-Brutplätze nach der sanften Sanierung (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 12: Mauersegler-Brutplatz auf der Südseite vor der sanften Sanierung (Foto: Sebastian Meyer)

Aufgrund der Erhaltungsmassnahmen besteht Grund zur Hoffnung, dass die vielen potenziellen Mauersegler-Brutplätze zwischen Wacht- und Zytturm bereits im nächsten Sommer wieder besetzt sein werden. Es kann angenommen werden, dass einige Brutpaare nach einem Jahr Pause wieder mit dem Brutgeschäft in ihren alten Nischen fortfahren werden – obwohl auch das Gegenteil möglich ist. Diese Erfolgskontrolle muss im Sommer 2011 erfolgen.

Für die Sanierung der weiteren Türme sollten gegebenenfalls die Mauersegler-Ersatzkästen wieder eingesetzt werden und weiterhin in Halbetappen oder wenigstens mit Gerüstlücken und netzfreien Bereichen gearbeitet werden.

Dohlen scheinen so flexibel zu reagieren, dass sie auf andere vorhandene Nischen in anderen Museggmauer-Abschnitten ausweichen können. Zudem endete ihr Brutgeschäft bald nach Beginn der Arbeiten. Im Abschnitt zwischen Wacht- und Zytturm war es so, dass nach dem Aufbau des Gerüsts bereits alle Dohlenpaare umgezogen waren, nicht zuletzt weil rechtzeitig alle Dohlen-Löcher mit Steinen und Holzkeilen unzugänglich gemacht worden waren, um Gelegeverluste durch Marder und Hauskatzen übers Gerüst auszuschliessen.



Abbildung 13: Ein Dohlen-Brutplatz (mit Holzkeilen temporär verschlossen, damit keine Dohlen vor Beginn der Arbeiten darin zu brüten beginnen) vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung (Fotos: Sebastian Meyer)

Die Baupiste wurde im Bereich vor dem Verputz-Mischplatz mehrmals von Hausspatzen besucht, welche die zeitweise trockenliegenden Pfützen als Staubbadestelle benutzten, oft mehrere Individuen nebeneinander. Solche Stellen sollten auch künftig geschaffen und toleriert werden.



Abbildung 14: Hausspatzen nehmen ein Staubbad vor dem Verputz-Mischplatz (Foto: Sebastian Meyer)

2.2.3 Weitere Schutz- und Fördermassnahmen

Die kartierten Mauersegler-Löcher konnten bei der Sanierung grösstenteils erhalten, teilweise sogar stabilisiert werden. Ebenso konnten die grösseren Nischen für Dohlen erhalten werden.

Die leicht veränderten Konsolensteine und Eingänge zu den Mauerlöchern werden die Dohlen beim Besetzen der Brutplätze im Frühling 2011 kaum stören. Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, dass die ausführenden Handwerker ein sehr grosses Flair im Umgang mit den Brutvögeln und ihren Ansprüchen an Brutplätze entwickelt haben – und glücklicherweise seit mehreren Jahren zum Einsatz kommen.



Abbildung 15: Franco Mazzai beim Aufbringen des neuen Verputzes. (Foto: Sebastian Meyer)

2.2.4 Fazit und Ausblick

Grundsätzlich fällt das Fazit im Hinblick auf die Brutvögel weiterhin sehr positiv aus. Neben dem erfolgreichen Erhalt der Brutplätze ist die Unterteilung des Abschnitts in zwei Hälften als sehr entscheidend für den Erfolg zu bewerten.

Es besteht berechtigter Grund zur Hoffnung, dass die Dohlen-Kolonie auch durch die bevorstehende Sanierung des Zyturms wenig oder gar nicht negativ beeinflusst werden wird und dass sich auch die Mauersegler-Kolonie in Zukunft halten und erweitern wird. Erste Beobachtungen im Abschnitt zwischen Nölly- und Schirmerturm bestätigen diese Hoffnung. Im Hinblick auf die weiteren Sanierungsetappen stehen folgende Massnahmen im Vordergrund:

- Weiterhin sollte jährlich eine umfassende Erfolgskontrolle im Hinblick auf die Wiederbesiedlung (v. a. Dohlen und Mauersegler) der sanierten Abschnitte und insbesondere zwischen Nölly- und Schirmerturm durchgeführt werden.



Abbildung 16: Museggmauer zwischen Zyt- und Schirmerturm vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

2.3 Flechten

2.3.1 Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht

Mauer Nordseite

Die Nordseite der Mauer ist bezüglich der Artenvielfalt im Vergleich zu den anderen bisher untersuchten Abschnitten mittelmässig reich. Die Deckung mit Flechten ist an diesem Abschnitt relativ bescheiden. Der reichlich vorhandene offene Sandstein scheint v.a. aufgrund der Witterung derart einer ständigen Beanspruchung ausgesetzt zu sein, dass sich Flechten darauf nur stellenweise ansiedeln konnten.

Die Beanspruchung der Bausubstanz durch herab rinnendes Wasser, aufgrund schadhafter Scharten- und Zinnenbereiche, zeigt sich vor allem im obersten Bereich. Die Verwitterung des Gesteinsmaterials ist weit fortgeschritten, so dass sich stellenweise feinerdige Auflagen ausbilden konnten. Für die Flechten hatte das auch vorteilhafte Seiten. Dies zeigte sich insbesondere an der dem Zitturm angrenzenden Mauer, wo die sehr feuchten Verhältnisse die Verwitterung wesentlich unterstützten. Die entstanden Kleinstlebensräume beherbergen einige Flechtenarten, welche selten an der Museggmauer wachsen, ansonsten aber weiter verbreitet vorkommen. Die fortschreitende Beeinträchtigung der Bausubstanz ist allerdings an verschiedenen Stellen der Nordseite derart gross, dass sich auch relativ stattliche Exemplare von Eibe und Haselstrauch entwickeln konnten.



Abbildung 17: Vor allem im obersten Bereich, unter den schadhafte Scharten und Zinnen, konnten sich neben der Mauerraute auch Haselstrauch und Eibe gut entwickeln.

Neben den eigentlichen Mauersteinen ist auch der Bereich der Kämpfersteine stark verwittert und schadhafte, so dass der Sandstein auch dort meistens keinen Flechtenbewuchs aufweist. Die Kämpfersteine selbst sind durchwegs flechtenfrei. Gegen unten nimmt der Grad des Zerfalls des Gesteinsmaterials, kontinuierlich ab und die Deckung mit Flechten entsprechend zu. Insbesondere der Putz ist noch in gutem Zustand und teilweise stärker mit Flechten bewachsen. Aber auch der Sandstein schalt in den unteren Bereichen nur stellenweise ab, ist hingegen nur vereinzelt dicht mit Flechten bewachsen.



Abbildung 18: Die Nordseite der Mauer ist trotz offenen Sandsteinpartien vielerorts fast ohne Bewuchs mit Flechten.

Mauer Südseite

Auf der Südseite ist die Mauer praktisch vollständig verputzt, wobei der Putz in gutem Zustand ist. Nur an ganz wenigen Stellen tritt Sandstein oberflächlich auf. In ausgedehnten Bereichen hat sich zudem Efeu ausgebreitet. Entsprechend beherbergen die freien Mauerflächen auf der Südseite nur wenige Flechte. Dabei handelt es sich mit einer Ausnahme um sehr häufige Arten. Die Ausnahme fand sich im westlichen Bereich des restaurierten Abschnitts, wo auf dem Putz mehrere grosse Lager von *Diploschistes gypsaceus* wachsen. Die Flechte war bisher noch nicht von der Museggmauer bekannt und wächst ansonsten bevorzugt an Vertikal- und Überhangflächen von karbonatreichen Felsen. Von *Diploschistes gypsaceus* abgesehen ist die Südseite der Mauer für Flechten aktuell als Lebensraum von geringer Bedeutung.



Abbildung 19: Die Krustenflechte *Diposchistes gypsaceus* kommt auf dem Putz der Südseite mit mehreren grösseren Lagern vor.

Wehrgang, Wände

Die südexponierten Wände des Wehrgangs sind weitgehend flächig verputzt. Der Zustand des Putzes ist gut. Es sind entsprechend nur wenige offene Sandsteinflächen vorhanden. Insgesamt weisen die Wände eine bescheidene Flechtendeckung und nur eine mässig artenreiche Flora auf.

Wehrgang, Boden

Der Weg des Wehrgangs besteht zum grössten Teil aus Zementmörtel. Im westlichen Bereich ist wenig Sandstein vorhanden. Es finden sich auf dem Weg nur vereinzelt Flechten, wobei es sich durchwegs um weit verbreitete Arten handelt.

Scharten

Die Scharten sind zum grössten Teil mit Sandsteinplatten abgedeckt. Nur einzelne weisen Dachziegel auf oder bestehen durchwegs aus Mörtel. Die Sandsteinplatten sind teilweise sehr schadhaft, teilweise aber auch in gutem Zustand. In den schadhaften Bereichen konnten vereinzelt junge Gehölze aufkommen. Die Deckung der Flechten ist durchschnittlich und verändert sich, abgesehen von der Flora auf den Dachziegeln, von Scharte zu Scharte kaum.

Die Artenvielfalt im horizontalen Bereich der Scharten kann als relativ hoch bezeichnet werden.

Dachziegel der Zinnen

Die auf den Zinnen liegenden Ziegel sind weitgehend in einem gutem Zustand. Zwischen den Dachziegeln sind allerdings regelmässig Stellen mit Zementmörtel vorhanden. Die auf der Ziegelabdeckung wachsende Flechtenflora ist arten- und deckungsreich. Sie wird von Krustenflechten dominiert, wobei die Zusammensetzung der Arten weitgehend typisch für das unbeeinflusste, saure Substrat der Dachziegel ist. Vier Arten konnten auf den Ziegeln erstmals an der Museggmauer beobachtet werden. Neben den Krustenflechten *Lecanora rupicola*, *Trapelia glebulosa* (beide wurden 2010 auch auf den Dachziegeln des Wachtturms beobachtet) und *Trapelia placodioides*, war dies auch für die Blattflechte *Parmelina pastillifera* der Fall.



Abbildung 20: Die graue Krustenflechte *Lecanora rupicola* und die gelblich-grüne *Lecanora muralis* kommen in schönen Lagern auf den Dachziegeln der Zinnen vor.

Beeinflusst werden die Dachziegel und ihre Flechtenflora einzig unter den ausladenden Ästen der vorhandenen Eschen. Dort finden sich unter den Flechten entsprechende Nährstoffzeiger. Sie werden einerseits durch die mit Nährstoffen angereicherten Regentraufe, andererseits durch die gehäufte Anwesenheit von Vögeln, insbesondere Dohlen, gefördert. Dies führt dazu, dass die nitrophilen Blattflechten an besagten Stellen gegenüber den acidophilen

Krustenflechten im Vorteil sind und diese verdrängen konnten. Auf den Zinnen fallen zudem der stellenweise üppige Moosbewuchs, die krautigen Pflanzen und die aufkommenden Gehölze auf. Vor allem auf den an den Zitturm angrenzenden, sehr schadhafte Flächen wachsen sogar kleine Eiben und die Dachziegel sind mit Efeu bedeckt.

2.3.2 Fazit zur Flechtenvielfalt

2.3.2.1 Artenvielfalt zwischen Zyt- und Wachturm

Am Mauerabschnitt zwischen Zyt- und Wachturm ist die Flora der gesteinsbewohnenden Flechten relativ artenreich ausgebildet. Insgesamt konnte auf den verschiedenen Gesteinssubstraten die Vielfalt von 51 Flechtenarten nachgewiesen werden (siehe Anhang). Das ist rund ein Drittel aller Flechten, die auf der Museggmauer (inklusive Wachturm) bisher registriert wurden. Einzig am Abschnitt zwischen dem Zyt- und dem Schirmerturm wurden insgesamt mehr Arten beobachtet.

Am diesjährig untersuchten Mauerabschnitt fanden sich 31 Arten auf dem Sandstein, 26 Arten

2.3.3 Schutz- und Fördermassnahmen

Für den Erhalt der Flechten zwischen Zyt- und Wachturm drängten sich kaum spezielle Massnahmen auf. Das Hauptaugenmerk lag auf der Mauernordseite sowie der Ziegelabdeckung der Zinnen. Aufgrund des geringen Ausmasses der im Rahmen der Restaurierung geplanten Eingriffe mussten für die Südseite der Mauer aus lichenologischer Sicht keine speziellen Vorkehrungen getroffen werden. Gleiches gilt für die flechtenarmen Wände und den Boden des Wehrgang.

2.3.3.1 Ergriffene Schutz- und Fördermassnahmen

Die Restaurierungsarbeiten sollten wie bei den bisher restaurierten Mauerabschnitten durchgeführt werden. Entsprechend unterscheiden sich auch die getroffenen Schutz- und Fördermassnahmen nicht wesentlich vom bisherigen Vorgehen:

- Die grösste Gefährdung für die Patina der Flechten an der Museggmauer liegt in der Zerstörung der offenen Sandsteinflächen durch ein grossflächiges Überdecken mit Putz. Deshalb sollten die offenen Sandsteinflächen auf der Nordseite, wo nötig, möglichst nur kleinflächig verputzt werden.
- Da ein konsequentes Verschliessen der Fugen mit Mörtel wichtige, regengeschützte Nischen, auf die einzelne spezialisierte Flechtenarten angewiesen sind, als Lebensraum zerstören würde, sollten möglichst viele dieser Strukturen auf der Mauernordseite belassen werden.



Abbildung 21: Die gelb-orange gefärbte Krustenflechte *Caloplaca chrysodeta* wächst an der Museggmauer stets in mehr oder weniger regengeschützten Nischen und ist für einen Fortbestand entsprechend auf deren Erhalt angewiesen

- Neben dem Verputzen mit Mörtel kann jegliche Reinigung der Maueroberfläche, sei es durch Abwaschen oder mechanisches Abreiben, die Flechtenflora wesentlich beeinträchtigen. Deshalb dürfen die ursprünglichen Baumaterialien (Sandstein, Mörtel/Putz, Dachziegel) nicht intensiv gereinigt werden. Auch nach den Restaurierungsarbeiten sollte keine intensive Reinigung der Oberflächen durchgeführt werden.
- Für den Erhalt der artenreichen Flechtenflora auf den Dachziegeln sollten wo immer möglich die ursprünglichen Dachziegel belassen werden. Bei der Restaurierung der schadhafte Partien der Zinnenabdeckungen sollten ganze Dachziegel von der Museggmauer verwendet werden. Wo das nicht möglich ist, sollten alte Dachziegel mit vergleichbaren chemischen und physischen Eigenschaften eingesetzt werden.
- Zum Schutz der Flechtenvegetation auf den horizontalen Sandsteinplatten der Scharnen sollten Bretter als Übergang vom Gerüst zum Wehrgang installiert werden. Damit werden die an diesem attraktiven Standort vorhandenen Flechten bei den Restaurierungsarbeiten nicht durch regelmässigen Tritt beeinträchtigt.

2.3.3.2 Auswirkungen der Restaurierungsarbeiten auf die Flechten

Mauer Nordseite

Der schlechte Zustand der Mauer, insbesondere im Bereich der Zinnen und der Kämpfersteine, erforderte eine umfassende Restaurierung der obersten Partien. Die grössten Fehlstellen wurden dabei mit Steinbruchstücken gefüllt, wobei diese nur teilweise mit Mörtel bedeckt wurden. Auch in den übrigen Bereichen der Nordseite erfolgten die Arbeiten so, dass von den Handwerkern vielerorts der offene Sandstein und der alte Putz belassen wurde und die Flechten erhalten blieben. Die allfällig notwendige Reinigung absandender Oberflächen wurde schonend mit Rücksicht auf die Flechten durchgeführt. Auch dort wo Mörtel neu aufgebracht wurde, konnten zahlreiche, auch regengeschützte, feinstrukturierte Lebensräume erhalten oder neu etabliert werden. Damit sind auch nach der Restaurierung insgesamt reichlich offene Sandsteinflächen und sonst flechtenfreundliche Strukturen vorhanden. Aus Sicht der Flechten wurden die Restaurierungsarbeiten auf der Nordseite gut durchgeführt, was dazu führte, dass die vorhandene Vielfalt und die eher bescheidene Deckung der Flechten keine gravierenden Einbussen erlitt.



Abbildung 22: Bei der Restaurierung der Nordseite der Mauer wurde von den Handwerkern wo immer möglich Rücksicht auf die Flechten genommen, so dass die eher spärlich vorhandenen Lager, im Bild die gelbe Krustenflechte *Caloplaca citrina* und die graue *Lecanora albescens*, vielerorts erhalten blieben.

Mauer Südseite

An der bereits vor der Restaurierung weitgehend flechtenarmen Südseite der Museggmauer haben sich aufgrund der geringen Eingriffe bezüglich der Flechtenvorkommen keine Veränderungen ergeben. Die grossen Lager der erstmals an der Museggmauer nachgewiesenen Krustenflechte *Diploschistes gypsaceus* konnten durchwegs erhalten bleiben. Das Zurückschneiden des üppig wachsenden Efeus hat zur Folge, dass sich die ökologischen Bedingungen für gesteinbewohnenden Flechten stark verbessert haben, so dass die künftige Besiedlung der Maueroberfläche wesentlich begünstigt wird.

Wehrgang, Wände

Die mehrheitlich intakten, fast vollständig verputzten Wände des Wehrgangs blieben mehr oder weniger unverändert. Von den flechtenarmen Flächen sind entsprechend kaum Verluste an Arten zu verzeichnen.

Wehrgang, Boden

Bezüglich der spärlichen Flechtenvorkommen auf dem Weg, waren die Restaurierungsarbeiten nicht von Belang.

Scharten

Die Abdeckungen der Scharten waren teilweise sehr schadhaft, womit sich im Rahmen der Restaurierungsarbeiten der Ersatz der entsprechenden Sandsteinplatten aufdrängte. Dies verursachte zwar Verluste beim attraktiv vorhandenen Flechtenbewuchs, welche jedoch in Anbetracht der betroffenen, eher häufigen Arten, im Gesamtkontext vertretbar sind.

Dachziegel der Zinnen

Die auf den Zinnenabdeckungen zahlreich vorhandenen Stellen mit Zementmörtel erforderten leider den Ersatz der Mehrheit der massiv eingebetteten Dachziegel. Der Zustand der Abdeckungen erfuhr zudem mit dem Bewuchs durch krautige Pflanzen und das Aufkommen von Gehölzen eine wesentliche Beeinträchtigung. Bei der grossflächig erforderlichen Restaurierung wurden durchwegs alte Dachziegel von anderen Gebäuden verwendet. Davon wiesen zahlreiche bereits einen naturnahen Flechtenbewuchs mit Krustenflechten auf, ohne eine Düngung indizierende Arten. Somit kommen nach Abschluss der Arbeiten auf den Zinnenabdeckungen keine nitrophilen Flechtenarten mehr vor. Unter den Baumkronen dürfte sich allerdings relativ schnell wieder die düngungstolerante Flora einstellen. Den Umständen entsprechend sind die Restaurierungsarbeiten aus lichenologischer Sicht gut verlaufen. Auch wenn Teile der ursprünglichen Flechtenvegetation der Restaurierung zum Opfer fielen, konnten etliche Arten und Individuen erhalten oder neu eingebracht werden.

2.3.3.3 Folgerungen bezüglich der Schutz- und Fördermassnahmen im Rahmen der Restaurierung weiterer Mauerabschnitte

Für die Restaurierung der weiteren Mauerabschnitte haben die hier für die Flechten genannten Schutz- und Fördermassnahmen weiterhin Gültigkeit. Im Übrigen drängen sich aufgrund der Erfahrungen am Abschnitt zwischen Zit- und Wachturm keine weiteren speziellen Massnahmen auf.

2.4 Farn- und Blütenpflanzen

2.4.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus floristisch-vegetationskundlicher Sicht

Im Zuge der vom Gerüst aus durchgeführten Kartierungen im Abschnitt Wacht-/Zytturm konnten verschiedene für alte Mauern typische Mauerrauten- und Felsspaltengesellschaften nachgewiesen werden:

- **Mauerrauten-Gesellschaft:** Es handelt sich um überwiegend artenarme, von der Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*) geprägte, meist kleinflächige Bestände. Sie konnten vor allem lokal auf der Nordseite, hier v.a. im oberen Mauerdrittel, nachgewiesen werden. Vereinzelt konnte als Begleitart der Braunstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) festgestellt werden. Die Gesellschaft erträgt Austrocknung sehr gut und stellt sehr geringe Ansprüche an den Nährstoffgehalt des Substrats.
- **Mauerzymbelkraut-Gesellschaft:** Diese vom teppichartig wachsenden Mauerzymbelkraut geprägten Bestände siedeln sich charakteristischerweise im Bereich Ziegelabdeckungen der Zinnen an. Die Mauerzymbelkraut-Gesellschaft bevorzugt gegenüber der Mauerrauten-Gesellschaft nährstoffreichere und weniger stark austrocknende Standorte. Humusreiche Feinerdeanreicherungen zwischen den Ziegeln begünstigen ihre Ansiedlung. Typische Begleiter der Bestände sind Wald-Habichtskraut (*Hieracium murorum*), Tüpfel-Johanniskraut (*Hypericum perforatum*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*) und das Plathalm-Rispengras (*Poa compressa*).

Obwohl die kartierten Mauerrautengesellschaften im Stadtgebiet insgesamt noch relativ häufig sind, müssen sie aufgrund einer deutlich feststellbaren Rückgangstendenz mittel- bis langfristig als gefährdet eingestuft werden. Vor diesem Hintergrund sind sämtliche Bestände grundsätzlich als schützens- und erhaltenswert einzustufen. Im Gegensatz zu den ebenfalls festgestellten Ansiedlungen verholzender Arten in Mauerspalt- und -nischen (v.a. Hasel, Eibe) ist das Schadpotenzial der typischen krautigen Mauerpflanzen für das Mauerwerk aufgrund ihres sehr feinen Wurzelwerks überwiegend als gering einzustufen.

2.4.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Da die Vorkommen der typischen Mauergesellschaften fast ausnahmslos in Mauerbereichen lagen, in denen tiefgreifende und umfassende Sanierungsmassnahmen unumgänglich waren (v.a. zur Verhinderung von Wassereintritten), konnten die Bestände trotz ihrer grundsätzlichen Schutzwürdigkeit nicht erhalten werden. Die Verluste betragen 100%. Eine mögliche Schutzmassnahme, wie dies beispielsweise bei der Sanierung der Stadtmauer von Thun mit Erfolg praktiziert wurde, ist die vorgängige Entnahme und das spätere

Wiedereinbringen von typischen Mauerpflanzen. Da die Massnahme relativ aufwändig ist, wurde darauf verzichtet.

Mit dem für die Verputzarbeiten überwiegend verwendeten Kalkmörtel und durch den Erhalt einer strukturreichen Maueroberfläche (v.a. Mauer-Nordseite) konnte jedoch das Potenzial für eine mittel- bis langfristige Wiederbesiedlung der Mauer durch typische Mauerpflanzen erhalten werden. Das Vorhandensein der meisten Arten in der näheren Umgebung dürfte den Wiederbesiedlungsprozess zusätzlich begünstigen. Entscheidend ist jedoch, dass die Arten im Zuge der zukünftig in regelmässigen Abständen vorgesehenen Pflege- und Unterhaltmassnahmen bewusst geschont werden.

3 Gesamtbewertung / Ausblick

Insgesamt kann die Sanierung des Mauerabschnitts zwischen dem Wacht- und dem Zyturm als sehr erfolgreich bezeichnet werden. Die ergriffenen Schutzmassnahmen für Turmdohle und Mauersegler (v.a. Erstellung des Gerüst in zwei Etappen) haben sich sehr bewährt.

Die weiteren wichtigen Erfolgsfaktoren der guten ökologischen Bilanz sind:

- Die ökologische Baubegleitung ist integraler fachlicher und organisatorischer Bestandteil der Museggmauersanierung. Sie ist in der Baukommission verankert, wo die wichtigsten Entscheidungen mit ökologischer Tragweite gefällt werden.
- Im Sanierungsprojekt wird Interdisziplinarität gross geschrieben, d.h. es findet eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen allen Fachdisziplinen statt. Als besonders wertvoll hat sich die gute Zusammenarbeit zwischen den Handwerkern und der ökologischen Begleitgruppe herausgestellt, wodurch immer wieder flexible und angepasste Lösungen gefunden werden konnten.
- Die ökologische Baubegleitung ist fachlich breit abgestützt und verfügt über ausreichende Ressourcen.
- Nicht zuletzt kommt allen Beteiligten die hervorragende Datengrundlage zu Gute, die vor allem im Zuge langjähriger ehrenamtlicher Aktivitäten (Ornithologische Gesellschaft Luzern, Naturschutznetz, lokaler und regionaler Fledermausschutz) erarbeitet wurde.

Abschliessend ein herzliches Dankeschön an alle, die dazu beigetragen haben, dass die Sanierung dieses Museggmauer-Abschnitts auch unter ökologischen Gesichtspunkten als Erfolgsgeschichte bezeichnet werden kann!

Luzern, 25. August 2011

Stefan Herfort, Umweltschutz Stadt Luzern

4 Anhänge

Anhang 1: Gesamtartenliste der Fledermäuse im Bereich der Museggmauer (Jagdrevier)

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*)

Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Quartiernachweise im Abschnitt Wacht- bis Zytturm (2010): Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Anhang 2: Brutvögel zwischen Zyt- und Wachturm (2010)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Status in der Schweiz	Bestand / Häufigkeit in der Schweiz	Rote Liste gefährdeter Brutvogelarten der Schweiz	Berner Konvention ¹	Bonner Konvention ²	Prioritätsart ³
Turmdohle	<i>Corvus monedula</i>	Spärlicher Brutvogel und regelmässiger, spärlicher Durchzügler und Wintergast	1'100 – 1'200 Paare	Verletzlich	-	-	Prioritätsart
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler	50'000 – 75'000 Paare	Nicht gefährdet	Anhang III	-	Prioritätsart
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler, spärlicher Wintergast	250'000 – 500'000 Paare	Nicht gefährdet	Anhang III	Anhang II	-
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	Häufiger Brutvogel	350'000 – 500'000 Paare	Nicht gefährdet	Anhang II	-	-
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler, spärlicher Wintergast	150'000 – 220'000 Paare	Nicht gefährdet	-	-	-
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	Häufiger Brutvogel	400'000 – 500'000 Paare	Nicht gefährdet	-	-	-
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	Häufiger Brutvogel	70'000 – 100'000 Paare	Nicht gefährdet	Anhang III	-	-
Amsel	<i>Turdus merula</i>	Häufiger Brutvogel	250'000 – 500'000 Paare	Nicht gefährdet	-	-	-

¹ Berner Konvention: „Übereinkommen über die Erhaltung der europäischen wild lebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume“

² Bonner Konvention: „Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten“

³ Prioritätsarten sind jene 50 Vogelarten, welche gemäss Schweizer Vogelschutz und Schweizerischer Vogelwarte Artenförderungsprogramme am dringendsten nötig haben. Dies aufgrund folgender Kriterien: Gefährdungsgrad, Seltenheit, Bedeutung des Bestands im internationalen Vergleich, Zweckmässigkeit der Naturschutzinstrumente.

Anhang 3: Artenliste der Flechten zwischen Zyt- und Wachturm (2010)

Flechtenarten, Stand 30.11.2010	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Abschnitt	neu für Museggmauer
Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp.	1	1		1	
Botryolepraria lesdainii (Hue) Canals & al.	1			1	
Caloplaca chlorina (Flot.) H. Oliver	1		1	1	
Caloplaca chrysodeta (Räsänen) Dombr.	1	1		1	
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.	1	1		1	
Caloplaca crenulatella (Nyl.) H. Oliver	1			1	
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forss.	1	1	1	1	
Caloplaca flavocitrina (Nyl.) H. Oliver	1			1	
Caloplaca holocarpa (Ach.) A. E. Wade		1	1	1	
Caloplaca pusilla (A. Massal.) Zahlbr.	1			1	
Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner	1	1		1	
Caloplaca velana (A. Massal.) Du Rietz	1	1		1	
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	1	1	1	1	
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.	1		1	1	
Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) H. Kilius			1	1	
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.	1		1	1	
Diploschistes gypsaceus (Ach.) Zahlbr.		1		1	X
Dirina massiliensis Durieu & Mont.	1			1	
Gyalecta jenensis (Batsch.) Zahlbr.	1			1	
Lecania turicensis (Hepp) Müll. Arg.		1		1	
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	1	1		1	
Lecanora crenulata Hook.	1			1	
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.	1	1	1	1	
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.	1	1	1	1	
Lecanora persimilis (Th. Fr.) Nyl.			1	1	
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr.			1	1	X, auch Wachturm
Lecidella scabra (Taylor) Hertel & Leuckert	1		1	1	
Lecidella stigmathea (Ach.) Hertel & Leuckert		1		1	
Lepraria crassissima (Hue) Lettau	1	1		1	
Lepraria lobificans Nyl.		1		1	
Parmelina pastillifera (Harm.) Hale			1	1	1
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale	1		1	1	
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg			1	1	
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	1	1	1	1	
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.			1	1	
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau			1	1	

Flechtenarten, Stand 30.11.2010 (Fortsetzung)	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Abschnitt	neu für Museggmauer
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.			1	1	
<i>Placopyrenium fuscillum</i> (Turner) Gueidan & Cl. Roux	1			1	
<i>Porpidia soledizodes</i> (Lamy) J. R. Laundon			1	1	
<i>Protoblastenia rupestris</i> (Scop.) J. Steiner	1	1		1	
<i>Rinodina gennarii</i> Bagl.			1	1	
<i>Rinodina teichophila</i> (Nyl.) Arnold	1			1	
<i>Sarcogyne regularis</i> Körb.		1		1	
<i>Staurothele rugulosa</i> (A. Massal.) Arnold	1	1		1	
<i>Trapelia coarctata</i> (Sm.) M. Choisy			1	1	
<i>Trapelia glebulosa</i> (Sm.) J. R. Laundon			1	1	X, auch Wachturm
<i>Trapelia placodioides</i> Coppins & P. James			1	1	X
<i>Verrucaria macrostoma</i> DC.	1	1		1	
<i>Verrucaria muralis</i> Ach.	1			1	
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.	1	1	1	1	
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.		1	1	1	
Anzahl Flechtenarten je Substrat	31	23	26	51	5

Anhang 4: Gesamtartenliste der Flechten der Museggmauer (bis 2010)

Flechtenarten, Stand 30.11. 2020	Museggmauer	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln
Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr.	1			1	
Acarospora glaucocarpa (Ach.) Körb.	1	1	1		
Acarospora nitrophila H. Magn.	1			1	
Acarospora umbilicata Bagl.	1			1	
Agonimia gelatinosa (Ach.) A. M. Brand & Diederich	1		1		
Arthonia fusca (A. Massal.) Hepp	1	1			
Aspicilia calcarea (L.) Mudd	1	1			
Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp.	1	1	1		
Aspicilia radiosa (Hoffm.) Poelt & Leuckert	1	1			
Bacidia arnoldiana Körb.	1	1	1		
Bacidia fuscoviridis (Anzi) Lettau	1	1		1	
Bacidia viridescens (A. Massal.) Norman	1	1			
Bilimbia sabuletorum (Schreb.) Arnold	1	1			
Botryolepraria lesdainii (Hue) Canals & al.	1	1			
Bryoria fuscescens (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.	1				1
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.	1			1	
Buellia griseovirens (Sm.) Almb.	1				1
Buellia punctata (Hoffm.) A. Massal.	1			1	1
Caloplaca arcis (Poelt & Vězda) Arup	1	1	1		
Caloplaca arnoldii (Wedd.) Zahlbr.	1	1			
Caloplaca chlorina (Flot.) H. Oliver	1	1	1	1	
Caloplaca chrysodeta (Räsänen) Dombr.	1	1	1		
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.	1	1	1	1	
Caloplaca crenulatella (Nyl.) H. Oliver	1	1	1		
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forss.	1	1	1	1	
Caloplaca flavocitrina (Nyl.) H. Oliver	1	1	1	1	
Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Della Torre & Sarrnth.	1	1	1		
Caloplaca grimmiae (Nyl.) H. Oliver	1			1	
Caloplaca holocarpa (Ach.) A. E. Wade	1	1	1	1	
Caloplaca inconnexa (Nyl.) Zahlbr.	1	1			
Caloplaca pusilla (A. Massal.) Zahlbr.	1	1	1		
Caloplaca subsoluta (Wedd.) Zahlbr.	1	1		1	
Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner	1	1	1	1	
Caloplaca velana (A. Massal.) Du Rietz	1	1	1	1	
Candelaria concolor (Dicks.) Stein	1			1	
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	1	1	1	1	
Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau	1			1	1
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.	1	1	1	1	1
Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) H. Kilius	1			1	
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.	1	1		1	
Catillaria lenticularis (Ach.) Th. Fr.	1	1	1		
Cladonia chlorophaea (Sommerf.) Spreng.	1				1
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng.	1				1

Flechtenarten, Stand 30.11. 2020 (Fortsetzung)	Museggmauer	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln
Clauzadea chondrodes (A. Massal.) Hafellner & Türk	1	1			
Clauzadea immersa (Hoffm.) Hafellner & Bellem.	1	1			
Clauzadea monticola (Schaer.) Hafellner & Bellem.	1	1			
Collema auriforme (With.) Coppins & J. R. Laundon	1	1	1		
Diploschistes gypsaceus (Ach.) Zahlbr.	1		1		
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman	1			1	
Diplotomma alboatrum (Hoff.) Flot.	1	1		1	
Diplotomma hedinii (H. Magn.) P. Clerc & Cl. Roux	1	1	1		
Dirina massiliensis Durieu & Mont. f. soreliata (Müll. Arg.) Tehler	1	1	1		
Endocarpon latzelianum Servit	1	1			
Evernia prunastri (L.) Ach.	1				1
Flavoparmelia caperata (L.) Hale	1				1
Gyalecta jenensis (Batsch.) Zahlbr.	1	1	1		
Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy	1				1
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.	1				1
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.	1				1
Imshaugia aleurites (Ach.) S.L.F.Meyer	1				1
Lecania erysibe (Ach.) Mudd	1	1			
Lecania inundata (Körb.) M. Mayrhofer	1		1		
Lecania turicensis (Hepp) Müll. Arg.	1		1		
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	1	1	1	1	
Lecanora campestris (Schaer.) Hue	1	1	1	1	
Lecanora compallens Herk & Aptroot	1				1
Lecanora conizaeoides Crombie	1				1
Lecanora crenulata Hook.	1	1	1		
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.	1	1	1	1	
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.	1	1	1	1	1
Lecanora persimilis (Th. Fr.) Nyl.	1			1	
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.	1			1	1
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach.	1				1
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr.	1			1	
Lecanora saligna (Schröd.) Zahlbr.	1				1
Lecanora semipallida H. Magn.	1	1	1	1	
Lecanora varia (Hoffm.) Ach.	1				1
Lecidea fuscoatra (L.) Ach.	1			1	
Lecidella carpathica Körb.	1	1		1	
Lecidella scabra (Taylor) Hertel & Leuckert	1	1		1	
Lecidella stigmata (Ach.) Hertel & Leuckert	1	1	1	1	
Lepraria crassissima (Hue) Lettau	1	1	1		
Lepraria lobificans Nyl.	1	1	1	1	
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain.	1			1	
Lepraria nivalis J. R. Laundon	1	1			
Leptogium plicatile (Ach.) Leight.	1		1		
Letharia vulpina (L.) Hue	1				1
Melanohalea elegantula (Zahlbr.) O. Blanco & al.	1				1

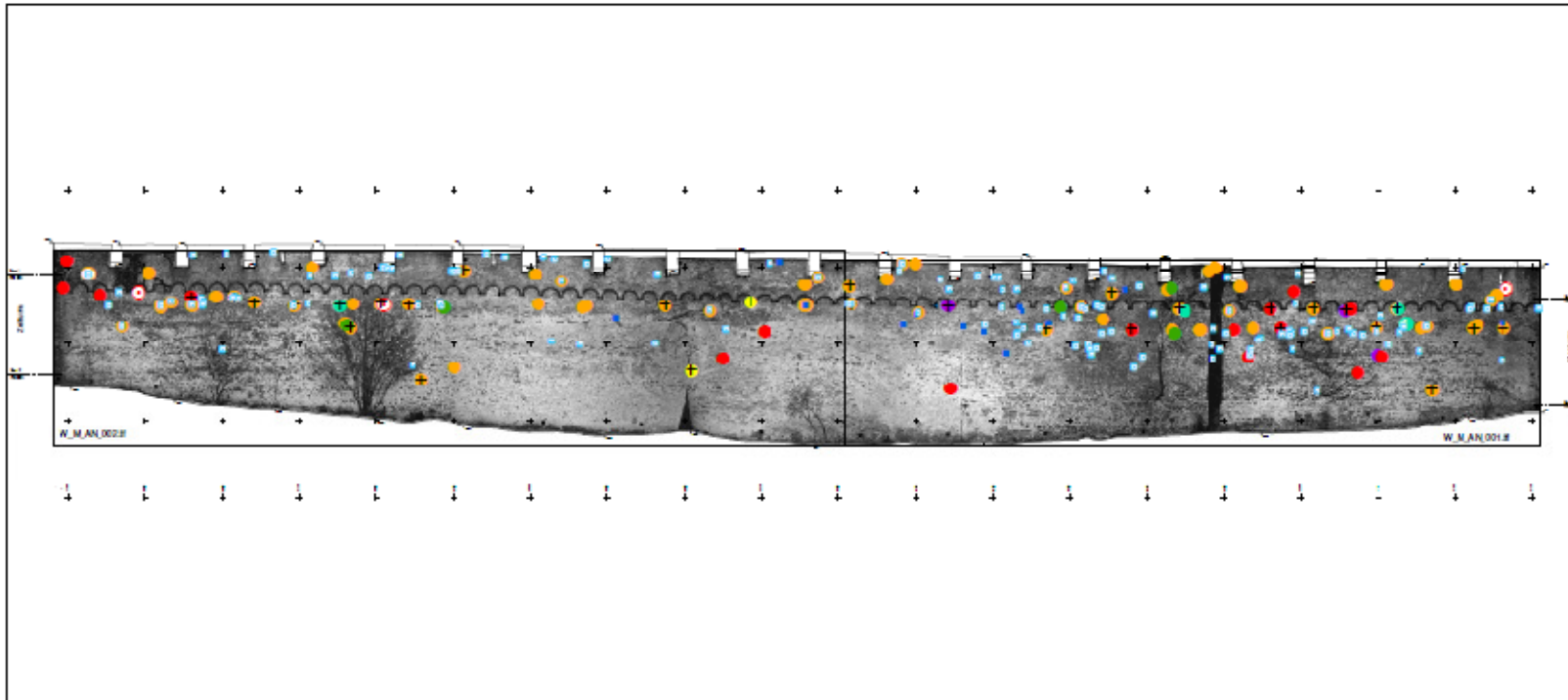
Flechtenarten, Stand 30.11. 2020 (Fortsetzung)	Museggmauer	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco & al.	1			1	1
Micarea denigrata (Fr.) Hedl.	1				1
Mycoblastus fucatus (Stirt.) Zahlbr.	1				1
Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb.	1				1
Opegrapha mougeotii A. Massal.	1	1	1		
Parmelia sulcata Taylor	1			1	1
Parmelina pastillifera (Harm.) Hale	1			1	
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale	1	1		1	1
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.	1				1
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg	1		1	1	
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	1	1	1	1	
Phaeophyscia sciastra (Ach.) Moberg	1			1	
Physcia adscendens (Fr.) H. Oliver	1			1	
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.	1	1		1	1
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau	1			1	1
Physcia tenella (Scop.) DC.	1		1	1	
Placopyrenium fuscillum (Turner) Gueidan & Cl. Roux	1	1	1		
Placynthiella dasaea (Stirt.) Tønsberg	1				1
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James	1				1
Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb.	1				1
Porpidia soledizodes (Lamy) J. R. Laundon	1			1	
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner	1	1	1	1	
Protoparmelia hypotremella Herk, Spier & V. Wirth	1				1
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf	1				1
Psilolechia lucida (Ach.)	1			1	
Rhizocarpon geminatum Körb.	1			1	
Rhizocarpon geographicum (L.) DC.	1			1	
Rhizocarpon lecanorinum Anders	1			1	
Rhizocarpon obscuratum (Ach.) A. Massal.	1			1	
Rinodina gennarii Bagl.	1	1		1	
Rinodina teichophila (Nyl.) Arnold	1	1			
Sarcogyne regularis Körb.	1	1	1		
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold	1			1	
Staurothele rugulosa (A. Massal.) Arnold	1	1	1		
Stereocaulon nanodes Tuck.	1			1	
Strangospora pinicola (A. Massal.) Körb.	1				1
Thelocarpon laureri (Flot.) Nyl.	1				1
Toninia aromatica (Sm.) A. Massal.	1	1			
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy	1			1	
Trapelia glebulosa (Sm.) J. R. Laundon	1			1	
Trapelia placodioides Coppins & P. James	1			1	
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James	1				1
Usnea substerilis Motyka	1				1
Verrucaria baldensis A. Massal.	1	1			
Verrucaria macrostoma DC.	1	1	1		

Flechtenarten, Stand 30.11. 2020 (Fortsetzung)	Museggmauer	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln
Verrucaria muralis Ach.	1	1	1		
Verrucaria nigrescens Pers.	1	1	1	1	
Verrucaria ochrostoma (Leight.) Trevis.	1	1			
Verrucaria tectorum (A. Massal.) Körb.	1	1	1	1	
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale	1			1	
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco & al.	1			1	
Xanthoparmelia verruculifera (Nyl.) O. Blanco & al.	1			1	1
Xanthoria elegans (Link) Th. Fr.	1			1	
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.	1	1	1	1	
Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Rieber	1		1		
Anzahl Flechtenarten je Substrat	143	69	50	68	41
andere Substrate	3				
Flechtenarten Museggmauer und Türme	146				

Andere Substrate:

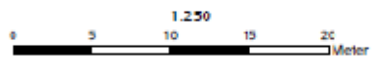
Endocarpon pallidulum (Nyl.) Nyl. wuchs auf der Südseite auf altem Rhizom und Feinerde an sehr schadhafter Stelle in kleiner Höhlung unterhalb Wegplatte (Wuchsort entspricht Felsspalte mit Feinerde).
Cladonia pocillum (Ach.) Grognot wächst an Basis über Feinerde, Mauer Nord zw. Luegisland und Wacht
Lecanora hagenii (Ach.) Ach. auf Holz-Fenstersims Wachturm

Anhang 5: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Zyt- bis Wachturm (N-Seite)



Sanierung Museggmuer Zytturm - Wachturm

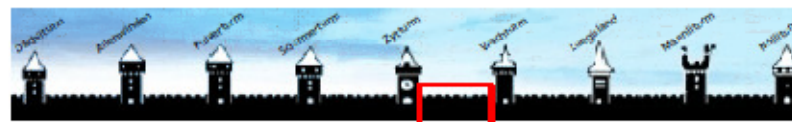
Brutvögel/Fledermäuse



Fotogrammetrie: Linsinger Vermessung, A-St. Johann / PG
GIS-Grundlagen: GD-Dienstleistungszentrum, Stadt Luzern

Datenerfassung: OGL 1970-2010: Naturschutznetz 2005
Plangrafik: JWS, sl, mw 2010

© Umweltschutz Stadt Luzern, 2010



Brutvögel Leitarten

- Turmdohle
- Mauersegler
- Gänseäger/Turmdohle
- Star
- Strassentaube
- weitere Brutvogelarten
- Honigbienen

Brutplatznachweis Brutvögel

- Brutplatznachweis 2006-2010
- Brutplatznachweis 2001-2005
- Brutplatznachweis vor 2000
- potentieller Brutplatz
- + Nistmaterial vorhanden

Fledermäuse

Kartierung Fledermäuse (2010)

- nachgewiesene Fledermaus-Quartiere (Kotfunde oder akustische Nachweise)
- potentielle Fledermaus Quartiere