

Sanierung der Museggmauer – Abschnitt 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 aus Fledermaus-Sicht	4
2.1.2	Schutz- und Fördermassnahmen	5
2.1.3	Fazit und Ausblick	7
2.2	Brutvögel.....	8
2.2.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht.....	8
2.2.2	Schutz- und Fördermassnahmen	12
2.2.3	Fazit und Ausblick	15
2.3	Flechten	16
2.3.1	Charakterisierung des Zytturns aus lichenologischer Sicht	16
2.3.2	Fazit zur Flechtenvielfalt.....	17
2.3.3	Schutz- und Fördermassnahmen	18
2.4	Farn- und Blütenpflanzen	22
3	Gesamtbewertung / Ausblick.....	22
4	Anhänge.....	23

Anhänge

- Anhang 1: Gesamtartenliste der Fledermäuse im Bereich der Museggmauer (Jagdrevier)
- Anhang 2: Brutvögel am Zytturn vor der Sanierung
- Anhang 3: Artenliste der Flechten des Zytturns (2011)

1 Ausgangslage

Im Rahmen der über einem Zeitraum von rund 10 Jahren vorgesehenen Sanierung der Museggmauer wurde im Zeitraum 2011 der Zyturm 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 fanden 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.

2 Schutz- und Fördermassnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung

2.1 Fledermäuse

2.1.1 Ökologische Charakterisierung aus Fledermaus-Sicht

Das Vorgehen zur Untersuchung dieses Turmes war das gleiche wie bei allen bisher sanierten Abschnitten.

Am ganzen Turm wurden entgegen den Erwartungen eher wenige Fledermausquartiere gefunden. Allerdings gibt es zahlreiche Löcher, die tief genug wären, um als Winterquartiere zu dienen. Auch wenn dort keine Spuren gefunden wurden, ist es durchaus denkbar, dass diese Löcher als Winterquartier genutzt werden.

Rund um den Turm herrscht reger Jagdbetrieb verschiedener Fledermausarten. Regelmässig zu beobachten sind Rauhautfledermaus, Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Weissrandfledermaus und Grosser Abendsegler. Insbesondere auf der Südseite erscheinen während den warmen Monaten jeweils früh am Abend die ersten jagenden Fledermäuse. Es konnten an der Südfassade zwei Fledermausquartiere gefunden werden (siehe Abbildungen). Bei Dachuntersichten Ziegeleinschnitten gibt es zahlreiche Einschluflmöglichkeiten ins Zwischendach oder zwischen die Ziegel.



Abbildung 1: Unter dem Holzsim des Glocken-Fensters konnte das bestehende Spaltquartier von Rauhaut- oder anderen kleinen Fledermausarten erhalten werden.



Abbildung 2: Auch das Spaltquartier am rechten oberen Rand des Zifferblattes blieb erhalten. Oben rechts vor und unten rechts nach der Sanierung.



2.1.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Da bei den Kartierungen keine Fledermäuse am Turm festgestellt wurden, konnte auf spezielle Schutzmassnahmen während der Bauphase verzichtet werden. Denn wenn die Gerüste einmal stehen, ist es unwahrscheinlich, dass Quartiere hinter dem Gerüst neu von Fledermäusen bezogen werden. Auf die Jagdtätigkeit haben die Bauarbeiten keinerlei Einfluss.

Am ganzen Turm wurden insgesamt mindestens 100 Löcher und Spalten für Fledermäuse belassen! Den Handwerkern gebührt an dieser Stelle einmal ein grosses Lob!

Am Dach wurden keine besonderen Massnahmen getroffen.



Abbildung 3: Zwei Beispiele von Fledermaushöhlen

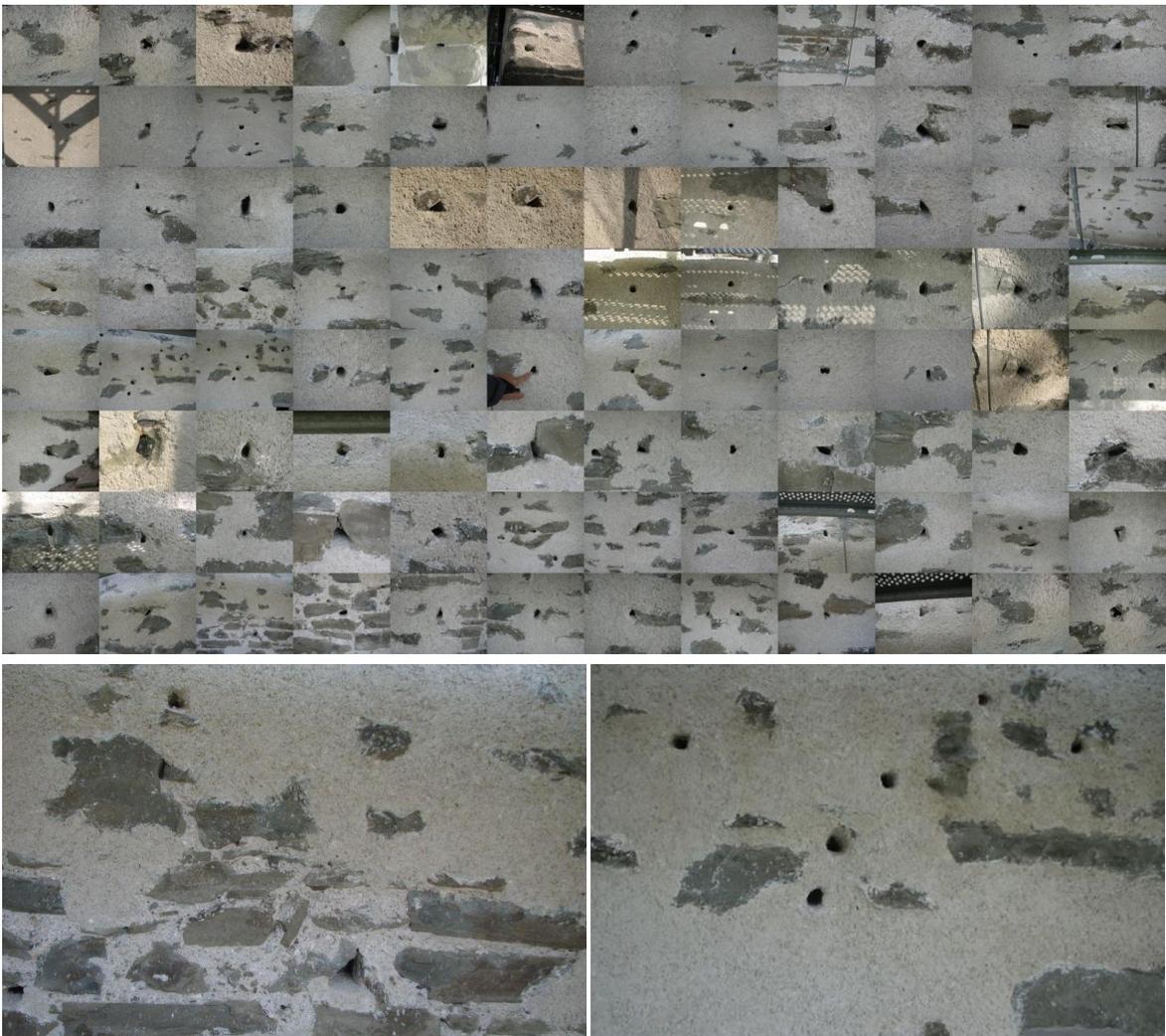


Abbildung 4: Insgesamt wurden über 100 Unterschlüpfе für Fledermäuse geschaffen bzw. erhalten.

2.1.3 Fazit und Ausblick

Die Bilanz der Zyturm-Sanierung fällt aus Sicht des Fledermausschutzes positiv und erfreulich aus.

Erfolgskontrollen werden ab Frühjahr 2012 möglich sein.



Abbildung 5: Wenn auch nicht jedes markierte Loch wunschgemäß erhalten wurde, fällt die Bilanz sehr erfreulich aus.



Abbildung 6: Kaum fertig saniert, sind schon erste Untermieter eingezogen. Hier zwar keine Fledermaus, aber ein filigraner Weberknecht.

2.2 Brutvögel

2.2.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht

Im Jahr 2010 wurde mit dem Wachturm erstmals einer der Museggtürme sanft saniert; im 2011 folgte der Zytturm. Der Zytturm ist für Brutvögel einer der interessanteren Türme. Es lagen vor der Sanierung Beobachtungen von Brutplätzen von Gänsesäger, Strassentauben, Mauersegler und Dohlen vor.



Abbildung 7: Gänsesägermutter mit Jungen, Strassentaube, Mauersegler, Dohlen. (Fotos: Sebastian Meyer)

Drei von vier Fassaden unterscheiden sich in Bezug auf Bewuchs, Verwitterung und Struktur nicht. Der Verputz ist teilweise noch grossflächig vorhanden, blättert jedoch sehr leicht ab. An der Ostseite gibt es grössere Flächen, an denen der Verputz fehlt. Einzig die Südseite ist fast vollständig verputzt und weist nur einzelne nicht verputzte Stellen oder Nischen für Tiere auf. Hier fallen vor allem das grosse Wandgemälde und das Zifferblatt auf. Alle Seiten sind frei von Efeu oder anderen Pflanzen. Die Südseite wird jedoch nachts hell erleuchtet, was manche Brutvogelart stören kann. Die Fassadensteine sind oft oberflächlich stark verwittert. Insgesamt sind die Fassaden etwa gleich stark verwittert wie die Mauerabschnitte, was unter anderem damit zusammenhängen könnte, dass der Zytturm auf allen Seiten von grösseren Bäumen umgeben ist, deren ausragenden Äste bei grossem Wind an die Fassade schlagen. Nicht zuletzt deshalb sind in den letzten Jahren solche Bäume gefällt worden. Grössere Schäden weist der Zytturm im Unterschied zum Wachturm trotzdem nicht auf. Dennoch wurden bei der Sanierung einige Risse vollständig verschlossen. Die untere Turmhälfte ist mehrheitlich intakt und wenig verwittert. Deshalb fehlen hier Löcher, Spalten und Ritze für Kleintiere weitgehend. Im Gegensatz zu den Mauerabschnitten gibt es am Zytturm nur einige wenige Mauersegler-Löcher. Die vielen grossen, offenen Löchern dienen als Dohlen-Brutplätze, weshalb hier ein Grossteil aller Museggmauer-Dohlen brütet.

Erstmals waren Gänsesäger-Brutplätze von der Sanierung direkt betroffen. Sie brüten seit 2001 am Zytturm in grossen Nischen – und treten damit ein Stück weit mit den Dohlen in Konkurrenz. Die Dohlen können jedoch auch etwas kleinere Nischen besetzen, als die grösseren Gänsesäger. Die Gänsesäger stehen auf der Roten Liste der Brutvögel und sind streng geschützt. Ihre Jungen vollbringen ein meistergültiges Kunststück: Da die Nester in etwa 20 Metern Höhe liegen und die frisch geschlüpften Jungen innerhalb von ein bis zwei Tagen von der Mutter zum nächstgelegenen Gewässer geführt werden müssen, bleibt den

Jungen nichts anderes übrig, als todesmutig in die Tiefe zu springen. Dank ihres weichen Dunenkleides und höchster Muskelanspannung überleben sie den Aufprall auf der nicht-asphaltierten Unterlage in der Regel problemlos. Schwieriger ist danach der Gang zur Reuss oder zum See. Der einfachste Weg führt auf der Nordseite der Museggmauer, durch die Rinderweide hinunter zum Nölliturm, über die Strasse und in die Reuss. Problematischer ist der Gang durch die Altstadt und über den viel befahrenen Schweizerhofquai zum See. Da die Mütter sehr schreckhaft sind, werden die Jungen oft bei scheinbar kleinen Störungen (zB. durch nicht-angeleinte Hunde, spielende Kinder, fotografierende Touristen, unachtsame Spaziergänger o.ä.) im Stich gelassen. Ein Zusammenführen der Familien ist in vielen Fällen schwierig. Auch die künstliche Aufzucht in der Pflegestation der Schweizerischen Vogelwarte in Sempach ist nicht einfach. Deshalb brauchen die Gänsesäger besondere Aufmerksamkeit.



Abbildung 8: Ein anfliegendes (links; zwischen den zwei Fenstern der Westfassade), landendes (Mitte; in der südlichsten Arkadenbogen in der Westfassade) und abfliegendes (rechts; links der Ziffer IX des Zifferblatts auf der Südseite) Gänsesäger-Weibchen. (Fotos: Sebastian Meyer)

Vor der Sanierung des Zytturms waren dank früherer Kartierungen einzelne Strassentauben-, einige Mauersegler-, mehrere Gänsesäger und Dohlen-Brutplätze bekannt. Abgesehen von den bekannten Brutplätzen weist der Zytturm 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. Hingegen konnten Nischen gefunden werden, deren Inhalt (Dunenfedern, Eier) eindeutig auf Gänsesäger hinweisen, obwohl keine Beobachtungen für diese Löcher vorliegen. In von Dohlen benutzten Nischen finden sich vorwiegend aus Holzstückchen und erdigem Material gefertigte Nester, nie Dunenfedern. Auch mit der Nase konnten die Nester gut unterschieden werden: Dohlen-Nester riechen kaum, während Gänsesäger-Nester etwas unangenehm riechen. Von Strassentauben benutzte Nischen sind meist mit recht viel, stark riechendem Kot belegt, sodass auch sie gut identifiziert werden können.



Abbildung 9: Ausschnitte vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 10: Arkadenbogen mit einem Dohlen-/Gänsesäger-Loch vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 11: Mauersegler-/Fledermaus-Loch vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 12: Ein Gänsesäger-Nest mit Dunenfedern (links) und Dohlen-Nest mit Ästchen (rechts). (Fotos: Sebastian Meyer)

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

- Gänsesäger und Dohle stehen auf der Roten Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz.
- Gänsesäger sind gemäss eidgenössischem Jagdgesetz geschützt.
- Mauersegler sind europaweit bedroht.
- Es handelt sich bei der „Museggmauer-Kolonie“ um die einzige, in der Schweiz derzeit wachsende Dohlen-Brutkolonie.

Neben den Gänsesägern und Dohlen galt, wie in den bereits sanierten Mauerabschnitten, auch am Zytturm den hier brütenden Mauerseglern grosse Aufmerksamkeit. Wegen der europaweiten Bedrohung des Mauerseglers ist es wichtig, dass Schutz- und Fördermassnahmen prioritär auf diese Art ausgerichtet werden. Von dem 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. Als erstes wurde auf der West-, Nord- und Ostseite, auf ein Gerüstnetz verzichtet. Als zweites wurde auf der Ostseite eine grosse Gerüstlücke eingerichtet, um den hier brütenden Mauerseglern den Anflug zu ihren Nistplätzen zu ermöglichen.



Abbildung 13: Gerüstlücke auf der Ostseite. (Foto: Sebastian Meyer)

Die kartierten Gänsesäger-, Dohlen- und Mauersegler-Löcher konnten bei der Sanierung grösstenteils erhalten, teilweise sogar stabilisiert werden. Ein Gänsesäger-Loch wurde soweit verkleinert, dass es für Gänsesäger nicht mehr zugänglich, für Dohlen aber weiterhin nutzbar ist. Denn bei diesem Loch sprangen die Jungen teils auf der Südseite teils auf die Nordseite der Museggmauer hinunter, was zwangsläufig zu Verlusten führte.



Abbildung 14: Problematisches Gänsesäger-Loch vorher (links; mit hineingestelltem Stein) und nachher (rechts). (Fotos: Sebastian Meyer)

Besonders erwähnenswert ist die Tatsache, dass die Bauleitung für die Ansprüche der Brutvögel sehr sensibilisiert ist und die Arbeiten bestmöglich auf den Schutz der betroffenen Vögel abstimmen.



Abbildung 15: Hier wird vorsichtig und gezielt neuer Verputz aufgetragen. (Foto: Sebastian Meyer)

Verglasung des Eingangs auf der Südseite

Zusätzlich zur eigentlichen Sanierung des Zytturm-Gemäuers sollte der südliche Eingang im Zusammenhang mit dem neu einzurichtenden Uhrenmuseum im Zytturm neu gestaltet werden. Der alte Lattenzaunverschluss mit dem oben anschliessenden Taubenabwehrnetz soll durch eine Verglasung ersetzt werden. Dabei soll ein möglichst vogelfreundliches Glas verwendet werden, um der Vogelschlagproblematik vorzubeugen. Es ist ein sehr spiegelarmes Glas zu verwenden, das nach Möglichkeit noch zusätzlich behandelt ist oder mit Klebfolien für Vögel sichtbar gemacht wird.



Abbildung 16: Eingang auf der Südseite vor der Neugestaltung mit Lattenzaun und Taubenabwehrnetz (links) und ohne Absperrung (rechts), auch noch ohne die neue Verglasung. (Fotos: Sebastian Meyer)

Weitere Schutz- und Fördermassnahmen

Im Zusammenhang mit dem einzurichtenden Uhrenmuseum wurde auch die Frage diskutiert, wie mit den durchgängigen Löchern, welche von Dohlen und Gänsesägern benutzt werden, umzugehen ist. Diese sind mit einem einfachen Maschendrahtgitter, welches vom Turminnern recht lose in die Öffnung hineingeschoben worden ist, verschlossen und so für Dunenfedern und Staub durchlässig. Aus ornithologischer Sicht spricht nichts gegen ein Verschliessen der Löcher vom Turminnern, sofern die Tiefe der Nischen dadurch nicht markant verkleinert wird. Denkbar wäre auch die Montage eines Fliegengitters.



Abbildung 17: Gänsesäger-Löcher am der Ostfassade von innen, vor der sanften Sanierung (links) und ein einzelnes Loch (rechts). (Fotos: Sebastian Meyer)

2.2.3 Fazit und Ausblick

Grundsätzlich fällt das Fazit im Hinblick auf die Brutvögel positiv aus. Der fast vollständige Erhalt der Brutplätze ist als Erfolg zu bewerten. Das Gesamterscheinungsbild des sanierten Zytturms unterscheidet sich jedoch recht stark vom vorherigen Erscheinungsbild. Da insbesondere Mauersegler und Dohlen sensibel auf markante, äussere Veränderungen reagieren, könnte dies Auswirkungen haben. Es kann jedoch angenommen werden, dass einige Brutpaare nach einem Jahr Pause wieder mit dem Brutgeschäft in ihren alten Nischen fortfahren werden und die Population als Ganzes auch durch die weiteren Sanierungen von Museggtürmen wenig oder gar nicht negativ beeinflusst wird. Eine Erfolgskontrolle muss im Sommer 2012 erfolgen.

Im Hinblick auf die weiteren Sanierungsetappen stehen folgende Massnahmen im Vordergrund:

- Weiterhin sollte jährlich eine umfassende Erfolgskontrolle im Hinblick auf die Wiederbesiedlung (v. a. Gänsesäger, Dohlen, Alpensegler und Mauersegler) der sanierten Türme und Mauerabschnitten, insbesondere zwischen Nölly- und Schirmerturm durchgeführt werden.
- Im Hinblick auf die bevorstehende Sanierung von Dächli- und Allenwindenturm sollte die Überwachung intensiviert werden –allenfalls ist die Erfolgskontrolle zwischen Nölly- und Schirmerturm zu reduzieren.
- Für die Sanierung der weiteren Türme sollten gegebenenfalls die Alpensegler- und Mauersegler-Ersatzkästen wieder eingesetzt werden und weiterhin in Halbetappen oder wenigstens mit Gerüstlücken und netzfreien Bereichen gearbeitet werden.

Bei der Sanierung des Dächliturms sollte das Gerüst vollständig angebracht und Alpensegler- und Mauersegler-Ersatzkästen eingesetzt werden. Beim Allenwindenturm sollte das Gerüst in Etappen erstellt werden, sodass der Bereich der Alpensegler-Brutplätze unter dem Dachvorsprung und teilweise darunter zwischen April und August/September frei sind.



Abbildung 18: Zytturm vor (links), während (Mitte) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

2.3 Flechten

2.3.1 Charakterisierung des Zytturns aus lichenologischer Sicht

Turmmauern

Die Flechtenvielfalt der Mauern des Zytturns kann im Vergleich zu den bisher restaurierten Mauerteilen als durchschnittlich bezeichnet werden. Insgesamt konnten an den vier Expositionen 22 Arten beobachtet werden. Die Deckung der Flechten ist hingegen augenfällig und insbesondere gegenüber dem Wachturm deutlich höher.

Mit Ausnahme der Südseite - mit dem flächigen, gut erhaltenen Putz, dem Wandgemälde und dem Zifferblatt - sind die Oberflächen der Mauern insgesamt in sehr schlechtem Zustand. Der Putz ist nur noch an wenigen Stellen flächig vorhanden und entsprechend sind grosse Flächen durch den offenen Sandstein geprägt. Dieser schalt vielerorts ab oder ist durch die Witterungseinflüsse tief erodiert oder spröde. Trotzdem konnte sich, bedingt durch die beiden davor stehenden mächtigen Bäume, welche vor noch grösseren Witterungseinflüssen schützen und für ein günstiges, feuchtes Mikroklima sorgen, stellenweise eine sehr deckungsreiche, jedoch nicht speziell artenreiche Flechtenvegetation einstellen. Bei den einzelnen regelmässig vorkommenden Flechten handelt es sich um weit verbreitete Gesteinsbewohner. Durch die teilweise tiefe Erosion der Mauerflächen entstanden um die mehrheitlich offen liegenden Sandsteinblöcke auch diverse horizontale Flächen, welche von Arten besiedelt sind, welche sonst primär auf den Sandsteinabdeckungen der Mauerscharten anzutreffen sind.



Abbildung 19: Der offen liegende Sandstein ist an den meisten Orten stark erodiert und sehr spröde.

Am auffälligsten ist der üppige Flechtenbewuchs auf der Nordseite, aber auch die Westseite bietet vielerorts sehr attraktive Aspekte. Auf die Ostseite trifft dies nur vereinzelt zu. Die Patina verleiht den Mauern den Aspekt, welcher ihrem Alter entspricht und ist folglich von spezieller Prägung für das historische Bauwerk.

Alle 22 beobachteten Flechtenarten wachsen auf den reichlich vorhandenen offenen Sandsteinflächen. Davon kommen nur gerade sechs Arten auch auf dem spärlich vorhandenen Putz vor. Alle registrierten Arten treten mehr oder weniger oft auch an der eigentlichen Museggmauer auf.

Ziegeldach

Das Dach ist in sehr gutem Zustand. Nur sehr wenige Ziegel sind schadhafte und entsprechend zu ersetzen. Auch die Partien der Firstziegel an den Dachkanten sind intakt und weisen nur wenig Mörtel, respektive schadhafte Stellen auf. Die Dachziegel sind aufgrund der Ungestörtheit in luftiger Höhe sowohl bezüglich der Deckung als auch der Arten sehr üppig mit Flechten bewachsen. Auf den Dachflächen der verschiedenen Expositionen konnten, soweit einsehbar, insgesamt 25 Flechtenarten nachgewiesen werden. Für die üblicherweise auf Baumrinde wachsende Strauchflechte *Ramalina pollinaria* ist es der erste Nachweis für die Museggmauer. Verschiedene Krustenflechten, so auch die auffällige, intensiv gelb gefärbte Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*) und die ähnliche *Rhizocarpon lecanorinum* wachsen auf dem Dach des Zyturms, wie bereits beim Wachturm, mit zahlreichen ausgedehnten Lagern. Düngungstolerante Arten sind wie auf dem Dach des Wachturms nur ganz vereinzelt vorhanden.



Abbildung 20: Das Ziegeldach ist weitgehend in gutem Zustand und trägt eine reiche Flechtenflora, mehrheitlich Krustenflechten.

2.3.2 Fazit zur Flechtenvielfalt

Artenvielfalt Zyturm

Die Flora der Flechten auf dem Zyturm ist relativ artenreich. Insgesamt konnten 44 Flechtenarten nachgewiesen werden (siehe Anhang). 22 Arten fanden sich auf dem Sandstein der Turmmauern, sechs auf deren Putz. Auf dem Ziegeldach wachsen 25 verschiedene Flechten.

Artenvielfalt der Museggmauer

Die Vielfalt der bisher auf der Museggmauer festgestellten Flechten beläuft sich aktuell, einschliesslich des Abschnitts vom Allenwinden- zum Dächliturm, auf 151 Arten. 75 Arten fanden sich auf Sandstein, 69 auf Dachziegeln, 54 auf Putz oder Mörtel und 42 verschiedene Flechten auf den Holzschindeln, respektive anderem verbauten Holz.

2.3.3 Schutz- und Fördermassnahmen

Für den möglichst umfangreichen Erhalt der Flechten auf dem Zytturm standen Massnahmen bezüglich der Turmmauern im Vordergrund. Dabei galt es die gleichen Vorkehrungen wie jeweils für die Nordseite der Mauerabschnitte, respektive die Mauern des Wachtturms zu treffen. Die Südseite des Turms ist für den Flechtenschutz aktuell nicht von Belangen. Was das Dach betrifft, so waren Reparaturarbeiten nur in bescheidenem Umfang durchzuführen, womit der deckungs- und artenreichen Flechtenvegetation keine wesentliche Beeinträchtigung drohte.

2.3.3.1 Ergriffene Schutz- und Fördermassnahmen

Turmmauern

Die Restaurierungsarbeiten sollten wie bei den bisher restaurierten Mauerabschnitten, respektive dem Wachturm erfolgen. Entsprechend unterscheiden sich die getroffenen Schutz- und Fördermassnahmen kaum vom bisherigen Vorgehen. Da die ausführenden Handwerker bereits bei der Restaurierung anderer Mauerabschnitte mitarbeiteten, waren sie mit den folgenden Gefährdungen und Massnahmen im Wesentlichen vertraut:

- Aufgrund der gravierenden Schäden an den Mauerflächen und dem teilweise sehr spröden offen liegenden Sandstein ist vielerorts ohne oberflächliches Entfernen von losem Gesteinsmaterial keine nachhaltige Restaurierung möglich. Die notwendige Vorbereitung des Untergrunds für die auszuführenden Verputzarbeiten sollte möglichst schonend und mit Belassen möglichst vieler Flechtenlager auf intakten Sandsteinflächen erfolgen.
- Die verbleibenden, intakten Sandstein- und Putzflächen dürfen nicht intensiv gereinigt werden. Auch nach den Restaurierungsarbeiten sollte keine Säuberung der Oberflächen durchgeführt werden, da jegliche mechanische Reinigung, sei es durch Abwaschen oder mechanisches Abreiben, die Flechtenflora wesentlich beeinträchtigen kann.
- Eine weitere Gefährdung für die Flechten am Zytturm besteht durch ein zu grossflächiges Überdecken der intakten Sandsteinflächen mit Putz. Deshalb sollten die offenen Sandsteinflächen möglichst nur kleinflächig verputzt, respektive zur Förderung der Flechten möglichst viel Sandstein offen belassen 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 an den Mauern belassen werden.

Ziegeldach

Da das Dach in gutem Zustand ist, mussten keine besonderen Massnahmen ergriffen werden, respektive es galt, die für Ziegelabdeckungen allgemein geltenden zu beachten:

- Die Dachziegel dürfen nicht gereinigt werden.
- Die Dachflächen und ihre Ziegel sollten möglichst komplett in ihrem ursprünglichen Zustand belassen werden. Wo aufgrund ihrer Schadhaftheit einzelne Ziegel zu ersetzen sind, sollten wo immer möglich ganze Dachziegel von der Museggmauer verwendet werden. Wo das nicht möglich ist, sollten alte Dachziegel mit vergleichbaren chemischen und physischen Eigenschaften eingesetzt werden.

2.3.3.2 Auswirkungen der Restaurierungsarbeiten auf die Flechten

Turmmauern

Für die nachhaltige Sanierung der Turmmauern waren grossflächige Restaurierungsarbeiten mit vorgängigem Entfernen des vielerorts sehr lockeren und spröden Sandsteins notwendig. Dabei wurden die Sandsteinflächen derart mechanisch vorbereitet, dass an vielen Stellen intakte Blöcke mit Flechtenbewuchs unverändert bleiben konnten. Anschliessend wurde der Putz so aufgetragen, dass die entsprechenden Blöcke mehrheitlich unversehrt blieben und die Flechten nun nach wie vor am Mauerwerk vorhanden sind. In den obersten Bereichen ist dies weniger der Fall, da dort die ursprünglichen Schäden teilweise sehr gravierend waren. Gegen unten nimmt die Anzahl der offenen Sandsteinblöcke und damit die verbliebenen Flechtenlager stetig zu.

Im Gegensatz zu den Arbeiten am Wachturm erfolgten diese am Zytturm ohne grosse Verunreinigungen der Oberflächen. Dies betrifft neben den Putzarbeiten auch die übrigen Restaurierungsarbeiten. Es kam nirgends zu gravierenden Verunreinigungen der Mauerflächen durch ein flächiges Übertünchen durch abfliessendes Bohrwasser. Auch nach Abschluss der Arbeiten erfolgte, im Gegensatz zum Wachturm, keine nachträgliche mechanische (Be)Reinigung der Mauer.



Abbildung 21: Auch nach Abschluss der Arbeiten sind zahlreiche offene Sandsteinblöcke mit Flechtenlagern vorhanden, dies trotz notwendigen, teilweise grossflächigen Putzarbeiten.

Ziegeldach

Da nur vereinzelt Restaurierungsarbeiten am Dachaufbau erforderlich waren, blieben die meisten Dachziegel unversehrt an Ort und Stelle. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch nach den Arbeiten sämtliche bisher vorhandenen Flechtenarten noch auf dem Dach des Zyturms vorkommen und somit keine Verluste bei der Vielfalt zu beklagen sind.

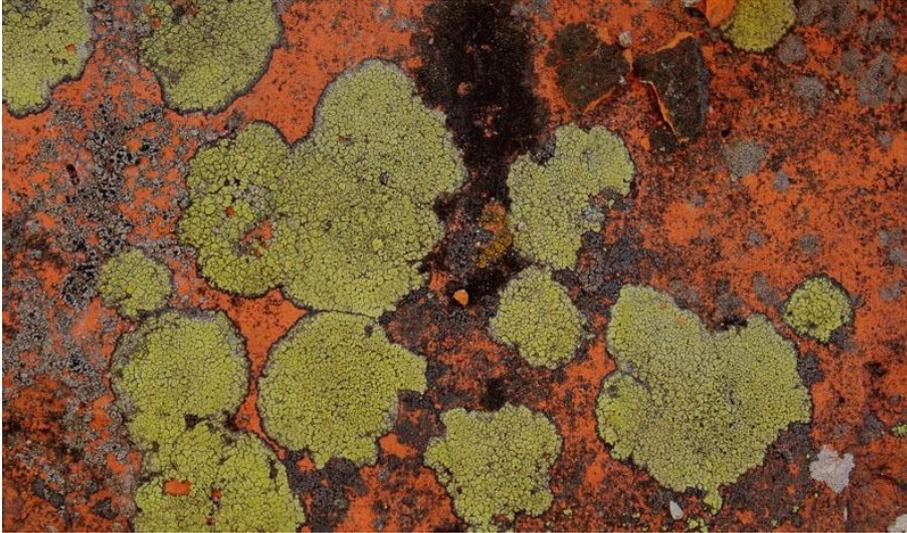


Abbildung 22: Die Lager der gelben Krustenflechten *Rhizocarpon lecanorinum* blieben auf dem Dach des Zyturms unversehrt erhalten.

Nach Abschluss der Arbeiten kann insgesamt festgestellt werden, dass aus der Flechtenperspektive die Restaurierung des Zyturms optimal verlaufen ist.

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

Für die Restaurierung von weiteren Türmen und Mauerabschnitten haben die hier für die Flechten genannten Schutz- und Fördermassnahmen weiterhin Gültigkeit. Im Übrigen drängen sich aufgrund der Erfahrungen am Zyturm für die zukünftigen Restaurierungen keine weiteren Massnahmen auf.

2.4 Farn- und Blütenpflanzen

Der Zytturm wies keine Vorkommen von Arten der für alte Mauern typischen Mauerfugen- und Felsspaltengesellschaften (z. B. *Aspenium ruta-muraria*) auf, weshalb diese für die Durchführung der Sanierungsarbeiten keine Relevanz hatten.

3 Gesamtbewertung / Ausblick

Im Zuge der Sanierungsmassnahmen beim Zytturm wurde durch eine etappierte Erstellung des Gerüsts in besonderer Weise auf die vorhandenen Mauersegler-, Gänsesäger- und Dohlen-Brutplätze Rücksicht genommen. Darüber hinaus konnte der grösste Teil der vorhandenen Brutplätze sowie Fledermausquartiere in Mauernischen, -löchern und -spalten erhalten werden.

Trotz der grossflächigen Restaurationsarbeiten im Bereich der Mauerwerks konnte die relativ grosse Flechtenvielfalt erhalten werden. Gegenüber den Arbeiten am Wachturm konnten die Flechtenverluste insbesondere durch Reinigungsarbeiten und an der Oberfläche abfliessendes Bohrwasser minimiert werden.

Die wichtigen Erfolgsfaktoren der guten ökologischen Gesamtbilanz der Sanierung der Museggmauer und ihrer Türme 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, 2. Dezember 2013

Stefan Herfort, Umweltschutz Stadt Luzern

4 Anhänge

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

Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)

Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Weissrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*)

Grosser Abendsegler (*Nyctalus noctula*)

Es liegen zwei Quartiernachweise für den Zytturm (2011) vor.

Anhang 2: Brutvögel am Zytturm vor der Sanierung

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
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	Häufiger Brutvogel	70'000 – 100'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	Anhang III	-	
Gänsesäger	<i>Mergus merganser</i>	Regelmässiger, spärlicher Brutvogel, häufiger Durchzügler und Wintergast	490-670 Paare (2003)	verletzlich		Anhang II	Prioritätsart
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler, spärlicher Wintergast	250'000 – 500'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	Anhang III	Anhang II	-
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	Häufiger Brutvogel	400'000 – 500'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	-	-	-
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	Häufiger Brutvogel	350'000–500'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	Anhang II	-	-
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler	50'000 – 75'000 Paare (2012)	Nicht gefährdet	Anhang III	-	Prioritätsart
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler, spärlicher Wintergast	150'000 – 220'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	-	-	-
Strassentaube	<i>Columba livia domestica</i>	Verbreiteter, eingeführter Jahresvogel	20'000-40'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	-	-	-
Turmdohle	<i>Corvus monedula</i>	Spärlicher Brutvogel und regelmässiger, spärlicher Durchzügler und Wintergast	1'100 – 1'200 Paare (2004)	Verletzlich	-	-	Prioritätsart

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 des Zytturns (2011)

Flechtenarten, Stand 9.12. 2011	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Zytturm	neu für Museggmauer
Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr.			1	1	
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.	1			1	
Bacidia fuscoviridis (Anzi) Lettau	1			1	
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.			1	1	
Caloplaca chlorina (Flot.) H. Oliver	1			1	
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.	1	1		1	
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forss.	1			1	
Caloplaca holocarpa (Ach.) A. E. Wade			1	1	
Caloplaca saxicola s.l.	1	1		1	
Caloplaca subsoluta (Wedd.) Zahlbr.	1			1	
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	1	1		1	
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.			1	1	
Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) H. Kilius			1	1	
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.			1	1	
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman			1	1	
Diplotomma alboatrum (Hoff.) Flot.	1			1	
Gyalecta jenensis (Batsch.) Zahlbr.	1	1		1	
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	1			1	
Lecanora crenulata Hook.	1			1	
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.	1			1	
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.			1	1	
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr. subsp. rupicola			1	1	
Lecidea fuscoatra (L.) Ach.			1	1	
Lecidella carpathica Körb.			1	1	
Lecidella scabra (Taylor) Hertel & Leuckert	1			1	
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert	1			1	
Lepraria crassissima (Hue) Lettau	1			1	
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain.			1	1	
Parmelia pulla s.l. Ach.			1	1	
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	1		1	1	
Physcia adscendens (Fr.) H. Oliver			1	1	
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.			1	1	
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau			1	1	
Physcia tenella (Scop.) DC.	1			1	
Porpidia soledizodes (Lamy) J. R. Laundon			1	1	
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner	1	1		1	
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy			1	1	
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.			1	1	X

Flechtenarten, Stand 9.12. 2011	Sandstein	Mörte/Putz	Dachziegel	Zytturm	neu für Museggmauer
Rhizocarpon geminatum Körb.			1	1	
Rhizocarpon geographicum s.l. (L.) DC.			1	1	
Rhizocarpon lecanorinum Anders			1	1	
Verrucaria macrostoma DC.	1			1	
Verrucaria nigrescens Pers.	1	1	1	1	
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.	1		1	1	
Anzahl Flechtenarten je Substrat	22	6	25	44	