

# Sanierung der Museggmauer – Abschnitt Wachturm – Luegislandturm



## Schlussbericht zur ökologischen Baubegleitung

Stefan Herfort  
Sebastian Meyer  
Ruth Ehrenbold  
Dr. Michael Dietrich

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Schutz- und Fördermassnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung .....</b>	<b>4</b>
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 .....	16
2.2.4	Fazit und Ausblick .....	16
2.3	Flechten .....	17
2.3.1	Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht .....	17
2.3.2	Fazit zur Flechtenvielfalt .....	19
2.3.3	Schutz- und Fördermassnahmen .....	21
2.4	Farn- und Blütenpflanzen .....	24
2.4.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus floristisch-vegetationskundlicher Sicht .....	24
2.4.2	Schutz- und Fördermassnahmen .....	24
<b>3</b>	<b>Gesamtbewertung / Ausblick .....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Anhänge .....</b>	<b>26</b>

### Anhänge

Anhang 1: Gesamtartenliste der Fledermäuse im Bereich der Museggmauer

Anhang 2: Brutvögel zwischen Wacht- und Luegislandturm (2008)

Anhang 3: Artenliste der Flechten zwischen Wacht- und Luegislandturm (2008)

Anhang 4: Gesamtartenliste der Flechten der Museggmauer (2008)

Anhang 5: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Wacht- bis Luegislandturm (N-Seite)

# 1 Ausgangslage

Als 3. Etappe der über einem Zeitraum von rund 10 Jahren vorgesehenen Sanierung der Museggmauer wurde zwischen März und November 2008 der Abschnitt zwischen Wacht- und Luegislandturm 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:

- Winter bis Frühjahr 2008: vorbereitende Planungsphase (v.a. Erarbeitung / Definition der Schutzmassnahmen für Brutvögel während der Bauphase)
- Januar/Februar 2008: Erstellung Gerüst
- März 2008: Kartierungen / Musterarbeiten
- März bis September 2008: baubegleitende Umsetzung von Schutz- und Fördermassnahmen
- Ende Oktober 2008: Abbau Gerüst
- Dezember 2008 bis Januar 2009: 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 dieses Mauerabschnittes war das gleiche wie bei den bereits sanierten Abschnitten Nölly-/Männlitum und Männli/Luegislandturm.

Auch entlang dieses Mauerabschnittes herrscht von April bis Oktober, teilweise weit in den November hinein beidseits der Mauer reger Jagdbetrieb von verschiedenen Fledermausarten. Der ganze nördliche Mauerabschnitt weist zahlreiche Spalten und Löcher auf, die Fledermäusen als Unterschlupf dienen könnten. Die Untersuchungen vom Gerüst aus brachten etliche Quartiernachweise von Rohrfledermäusen. Auffällig war, dass alle Löcher, in denen Fledermausspuren gefunden wurden, eine Tiefe von mehr als 15 cm aufwiesen. Offensichtlich werden weniger tiefe Löcher von den Fledermäusen nicht geschätzt. Während den Untersuchungen waren keine Tiere in den Höhlen anwesend.

Auch bei diesem Abschnitt wurde der Mauerkronenbereich als geeignet für die Neuschaffung von Fledermausquartieren taxiert.

Auf der Südseite konnten keine Quartiernachweise erbracht werden. Dies hat aber weniger mit der an und für sich idealen Lage zu tun, als vielmehr an den fehlenden Unterschlüpfen im flächig verputzten oder stark überwachsenen Abschnitt.

#### **2.1.2 Schutz- und Fördermassnahmen**

Im Zuge der Kartierungen wurden aktuell keine Fledermäuse in der Mauer festgestellt. So konnte auf spezielle Schutzmassnahmen während der Bauphase verzichtet werden. Wenn das Gerüst einmal steht, ist es unwahrscheinlich, dass Fledermäuse ihre Quartiere beziehen. Auf die Jagdtätigkeit haben die Bauarbeiten keinen Einfluss.

Auf der Nordseite konnten wiederum sehr viele rezente und potentielle Fledermaushöhlen erhalten werden. Insbesondere auf die Quartiere mit einem Nachweis von Fledermausvorkommen wurde vorbildlich Rücksicht genommen. Die Handwerker zeigten grosses Verständnis für die Anliegen des Fledermausschutzes und setzten die besprochenen Massnahmen grösstenteils sehr gut um.

Einige der belassenen Öffnungen bei Höhlen und Spalten, in welchen kein Quartiernachweis erbracht werden konnte, weisen zu wenig Tiefe für Fledermäuse auf, sind jedoch für andere Kleinlebewesen mit Sicherheit sehr wertvoll.

Erfreulicherweise konnten sogar neue Quartiere im Zinnenbereich unter den Ziegeln geschaffen werden. Diese können sowohl von Fledermäusen als auch von Vögeln und andern Kleintieren besiedelt werden. Ob allerdings auch der Marder eindringen kann, wird sich zeigen. Dieser könnte via Wehrgang mühelos zu diesen neuen Nischen gelangen. Sollte dies der Fall sein, können die Einflugöffnungen vom Wehrgang aus jederzeit verengt werden.

Erfolgskontrollen werden ab April 2009 möglich sein.

### 2.1.3 Fazit und Ausblick

Auch die Bilanz dieser Etappe fällt aus Sicht des Fledermausschutzes äusserst positiv und erfreulich aus. Grundsätzlich kann man sagen, dass für Fledermäuse vor allem die Erhaltung der tiefen Spalten (> 15 cm) und Höhlen zu erhalten sind, andere, weniger tiefe Spalten aber als durchaus wertvoll betrachtet werden.



Abbildung 1: Quartiere von Rauhautfledermäusen vor der Sanierung (Fotos: R. Ehrenbold)



Abbildung 2: Quartiere nach der Sanierung (Fotos: S. Meyer)



Abbildung 3: Neuschaffung von Fledermausquartieren im Zinnenbereich

## 2.2 Brutvögel

### 2.2.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht

Der Abschnitt zwischen Luegisland- und Wachturm ist für Brutvögel auf der Südseite aufgrund der früheren Bewachung, des flächigen Verputzes und der Nähe bestehender Gebäude wenig bis gar nicht interessant.

Ganz anders verhält es sich auf der Nordseite. Hier finden sich dank wenig verputztem, stellenweise recht stark verwittertem Mauerwerk viele, kleinere Löcher, welche von Höhlen- und Halbhöhlenbrütern benutzt werden (Mauersegler, Star, Kohlmeise, Feldspatz, Hausspatz, Hausrotschwanz). Jedoch ist die Verwitterung im Unterschied zum Abschnitt Nölli- bis Männlerturm anders. Viele Sandsteine sind durch flächige Verwitterung rund abgenutzt, wodurch keine Löcher und Einbuchtungen entstanden sind. So sind die verwitterten Stellen selbst für Halbhöhlenbrüter (= Nischenbrüter) wenig bis gar nicht tauglich. Der Verputz zwischen den Sandsteinblöcken blieb an vielen Stellen gänzlich erhalten, ohne dass Löcher für Kleintiere entstanden wären, ausser unter der Zinnenabdeckung. Dort fehlten teilweise Zentimeter dicke Sandstein- und Verputzteile.



Abbildung 4: Ausschnitt aus der Nordseite mit einem Mauersegler-Brutplatz (Foto: Sebastian Meyer).

Vor der Sanierung dieses Museggmauer-Abschnittes waren dank früherer Kartierungen mehrere Mauersegler-Brutplätze bekannt – weniger als in den beiden Abschnitten zwischen Nölli- und Männlerturm bzw. Männli- und Luegislandturm.

Abgesehen von den bekannten Brutplätzen weist die stellenweise recht stark verwitterte Nordseite der Mauer eine grössere Zahl weiterer, v.a. kleinerer Löcher und Spalten auf, die im

Zuge der Kartierungen vom Gerüst aus überprüft wurden. Nur wenige zusätzliche Löcher, welche sich als Mauerseglerbrutplätze eignen, wurden entdeckt. Diese können aber auch von anderen Höhlen- und Halbhöhlenbrütern wie Star, Kohlmeise, Feldspatz, Hausspatz und Hausrotschwanz benutzt werden. Dank weiterer Beobachtungen konnten im Sommer 2007 einige Mauersegler-Anflüge an bisher nicht bekannte Brutplätze entdeckt werden.

Ebenfalls sind einige grössere Nischen (v.a. ehemalige Gerüstlöcher), die von grösseren Vogelarten wie Dohle, Gänsesäger, Turmfalke und Waldkauz benutzt werden können, in diesem Abschnitt vorhanden. Weil aber die Anzahl grösserer Nischen in diesem Abschnitt kleiner ist als in anderen Abschnitten, brüten hier wenige Dohlen.



Abbildung 5: Zinne auf der Nordseite vor (links) und nach (rechts) der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 6: Nische mit einem Dohlen-Brutplatz auf der Nordseite (nach der Sanierung) (Foto: 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.
- Zwischen Luegisland- und Wachturm 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 im ersten sanierten Abschnitt auch hier den europaweit bedrohten und auch in diesem Mauerabschnitt zahlreich brütenden Mauerseglern 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. Als erstes wurde auf der Nordseite, im Gegensatz zur Südseite, auf ein Gerüstnetz verzichtet. Als zweites wurde westlich des Wachturms eine Lücke im Gerüst offen gelassen, da sich hier konzentrierte Vorkommen von Mauersegler-Brutplätzen befanden. Im speziellen wurde darauf verzichtet, die Gerüstbeläge und so wenige Handläufe wie nötig zu montieren. Erst nach Mitte Juli wurde hier das Gerüst vervollständigt und die Sanierungsarbeiten aufgenommen.



Abbildung 7: Gerüst auf der Nordseite mit Gerüstlücke (links) und ohne Gerüstlücke (rechts).  
(Fotos: 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. Leider wurde kein einziger dieser Kästen angenommen.



Abbildung 8: Mehrere, Gerüst montierte Mauersegler-Nistkasten (Foto: Sebastian Meyer)

Nicht unerwartet blieben auch die angestammten Brutplätze hinter dem Gerüst verwaist. Besonders erfreulich war, dass es einem Mauersegler-Paar im 2008 trotz massiver Behinderung durch das Gerüst gelang, erfolgreich drei Nestlinge aufzuziehen. Dies beweist die extreme Nistplatztreue der Mauersegler. Es ist davon auszugehen, dass dies einer der extrem seltenen Ausnahmefälle bleiben wird. Entsprechend darf auch in Zukunft nicht auf die spezifischen Schutzmassnahmen für Mauersegler verzichtet werden.

Die Mauersegler-Paare, deren Brutplätze in der Gerüstlücke lagen, konnten diese mehr oder weniger problemlos anfliegen. Mehr als die Hälfte der hier brütenden Mauersegler waren sicher erfolgreich. Bei den anderen gelang kein sicherer Brutnachweis.

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



Abbildung 9: Blick in ein Mauerloch mit einem Mauersegler-Nest und einem von drei Nestlingen, oben wenige Wochen alt, unten wenige Wochen vor dem Flüge-Werden. (Foto oben: Philip Baruffa, Foto unten: Sebastian Meyer).



Abbildung 10: Mauersegler-Brutplatz vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 11: Bei der Sanierung versehentlich aufgebrochener Mauersegler-Brutplatz vor (links) und nach (rechts) der Sanierung. Das Loch dient nun aufgrund seiner Grösse auch als potenzieller Dohlen-Nistplatz. (Fotos: Sebastian Meyer)

Aufgrund der Erhaltungsmassnahmen besteht jedoch Grund zur Hoffnung, dass die vielen potenziellen Mauersegler-Brutplätze östlich des Luegislandturms 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 2009 begonnen werden.

Für weitere Sanierungsetappen sollten die Mauersegler-Ersatzkästen trotzdem wieder eingesetzt werden und weiterhin in Halbetappen oder wenigstens mit Gerüstlücken 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 Luegisland- und Wachturm war es so, dass nach dem Aufbau des Gerüsts bereits etwa die Hälfte der Dohlenpaare umgezogen waren. Nach

Beginn der Arbeiten zogen alle weiteren Dohlenpaare, ausser einem einzigen, um – vermutlich vor allem der sehr lärmigen, etwa eine Woche dauernden Arbeiten an der Wehrgangabdeckung. Das letzte verbliebene Dohlenpaar blieb seinem Brutplatz treu, vielleicht weil er als einziger Dohlen-Brutplatz im Bereich der Gerüstlücke lag.



Abbildung 12: Dohlen-Brutplatz vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung (Fotos: Sebastian Meyer)

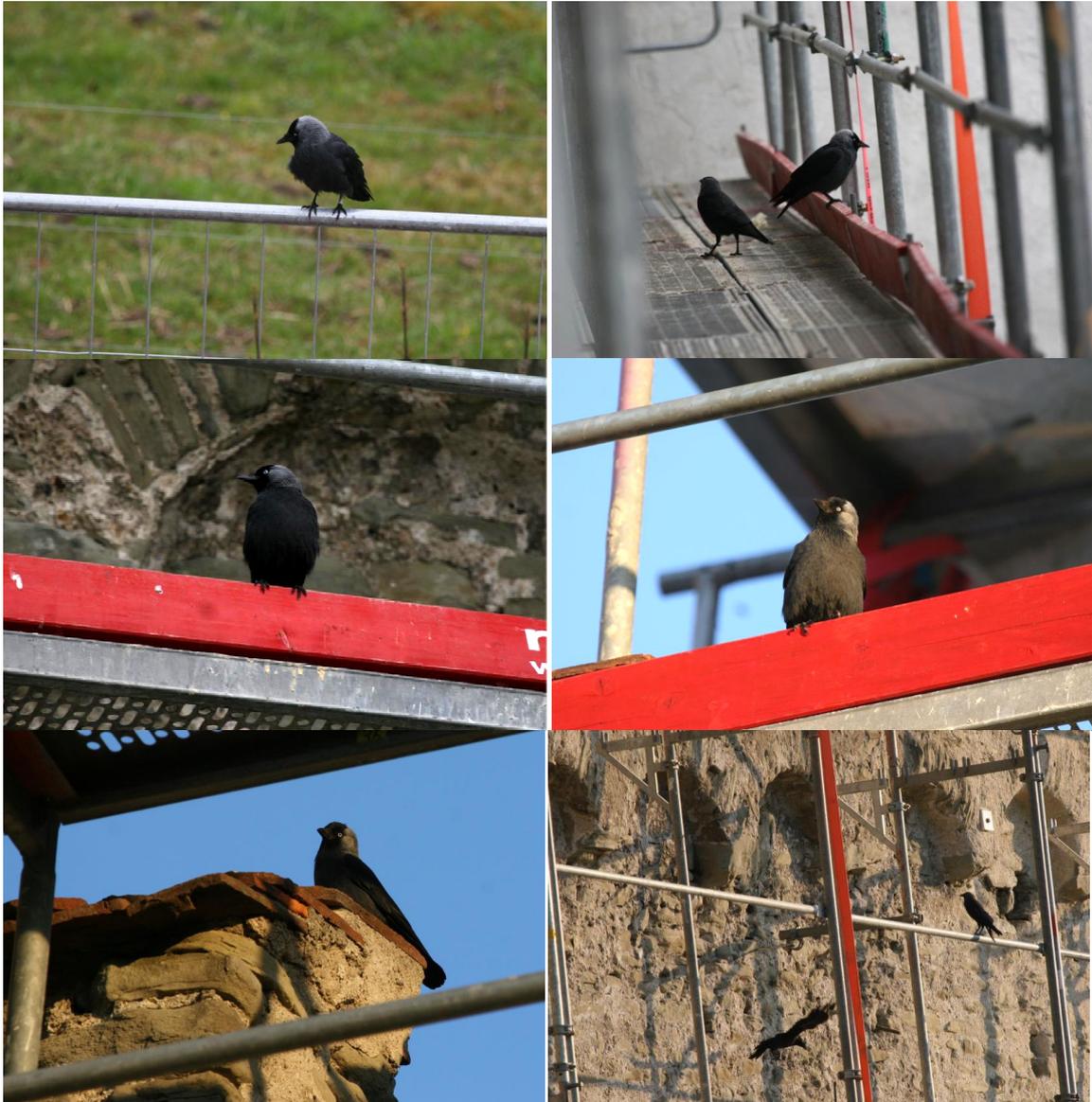


Abbildung 13: Gerüstläden, Gerüststangen und Abschränkungen wurden von Dohlen rege als Sitzplätze benutzt. (Fotos: Sebastian Meyer)

Alle andere Vogelarten liessen sich vom Gerüst offenbar nicht beirren.

### **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 2009 kaum stören.

### **2.2.4 Fazit und Ausblick**

Grundsätzlich fällt das Fazit im Hinblick auf die Brutvögel sehr positiv aus. Neben dem erfolgreichen Erhalt der Brutplätze ist die Errichtung einer Gerüstlücke über etwa die Hälfte des Abschnitts als sehr entscheidend für den Erfolg zu bewerten.

Es besteht berechtigter Grund zur Hoffnung, dass die Dohlen-Kolonie auch durch die weiteren Sanierungsetappen wenig oder gar nicht negativ beeinflusst werden wird und dass sich auch die Mauersegler-Kolonie in Zukunft wieder erweitern und den Abschnitt zwischen Nöllli- und Männlerturm wieder vermehrt besiedeln wird. Erste Beobachtungen im Abschnitt zwischen Nöllli- und Männlerturm bestätigen diese Hoffnung.

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

- Wie im Sommer 2008 sollte jährlich eine umfassende Erfolgskontrolle im Hinblick auf die Wiederbesiedlung (v. a. Dohlen und Mauersegler) der sanierten Abschnitte und insbesondere zwischen Nöllli- und Männlerturm durchgeführt werden.

## 2.3 Flechten

### 2.3.1 Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht

#### Mauer Nordseite

Die Vegetation der Flechten auf der Mauernordseite ist relativ artenreich, obwohl die Deckung der Flechten eher bescheiden ist. Es fallen v. a. einzelne markante Sandsteinblöcke mit einem üppigen Flechtenbewuchs auf, dies insbesondere am basalen Teil der Mauernordseite. Was den Zustand der Mauer betrifft, so ist der Bereich der zwei untersten Gerüstetagen insgesamt in gutem Zustand. Es sind viele offene Sandsteinflächen vorhanden, die dazwischen intakten alten Putz aufweisen. Der offene Sandstein schalt nur an sehr wenigen Stellen ab. Gegen oben hin nimmt der Grad der Verwitterung des Gesteinsmaterials zu. So finden sich im Bereich der Gerüst-etage mit den Mauerbögen und v. a. im Bereich der obersten Etage mit den Zinnen zahlreiche Stellen mit stark beeinträchtigter Bausubstanz. Die Vielfalt und Deckung der Flechten nimmt entsprechend von unten gegen oben ab. In einzelnen Bereichen, so auch auf der Höhe der zweiten und dritten Gerüstetage, ist die Gesteinsoberfläche der Mauer praktisch flechtenlos. Vereinzelt finden sich noch *Lecanora albescens* und *Verrucaria muralis*, zwei Arten, die an der Museggmauer weit verbreitet vorkommen.



Abbildung 14: Das hellgraue Lager der an der Museggmauer weit verbreiteten Krustenflechte *Lecanora albescens*.

#### Mauer Südseite

Die Südseite der Mauer ist flächig verputzt und zum grössten Teil intakt. An einzelnen tief verwitterten Stellen wachsen Mauerfarn, z.T. auch Hasel und krautige Pflanzen. Es existieren

keine offenen Sandsteinflächen. Für die gesteinbewohnenden Flechten ist die Mauersüdseite aktuell als Lebensraum praktisch bedeutungslos.

### **Wehrgang**

Die südexponierten Wände des Wehrgangs sind in sehr schlechtem Zustand. Obwohl der Putz relativ jung ist, blättert dieser teilweise massiv und flächig ab. Auch die Wände des Wehrgangs sind als Substrat aktuell für Flechten bedeutungslos.

Auf dem durchwegs aus Zementmörtel bestehende Weg des Wehrgangs finden sich wohl einige Krustenflechten, es handelt sich dabei allerdings um commune und auf karbonatreichem Gestein weit verbreitete Arten.

Die Mehrheit der horizontalen Abdeckungen der Scharten besteht aus Sandsteinplatten, vereinzelt mit grösseren Mörtelreparaturstellen. Die restlichen Schartenflächen sind mit Dachziegeln abgedeckt. Einige der Sandsteinplatten sind, wenn auch mit stark verwitterter Oberfläche, in gutem Zustand und entsprechend mit grosser Deckung mit Flechten bewachsen. Rund die Hälfte der Platten ist in mehr oder weniger schlechtem Zustand. Obwohl mit zahlreichen Flechtenlagern bewachsen, ist ein Belassen der Platten aus Sicherheitsgründen nicht zu verantworten. Die neue Sandsteinplatte welche anlässlich der Restaurierung der Musterachse eingesetzt wurde, ist erwartungsgemäss noch flechtenfrei.

### **Dachziegel der Zinnen und Scharten**

Die Abdeckungen der Zinnen und Scharten sind relativ intakt und die Ziegel in gutem Zustand. Sie weisen allerdings, wie im Abschnitt zwischen Nölli- und Männliturm, etliche mit Zementmörtel ausgebesserte Stellen auf. Die Flechtenflora ist meist relativ deckungsreich, nur einzelne Stellen weisen wenige Flechten auf. Die Flechtenflora auf den Dachziegeln ist im Bereich zwischen Luegisland- und Wachturm insgesamt artenreich ausgebildet.



Abbildung 15: Die Ziegel der Scharfenabdeckungen sind teilweise reich mit den gelben Lagern der Krustenflechte *Caloplaca decipiens* bewachsen.

### 2.3.2 Fazit zur Flechtenvielfalt

#### Artenvielfalt zwischen Luegisland- und Wachturm

Die Flora der gesteinsbewohnenden Flechten des Abschnitts zwischen Luegisland- und Wachturm ist recht reich an Arten. Insgesamt konnten in diesem Abschnitt 41 Flechtenarten nachgewiesen werden (Anhang 1). 26 Arten fanden sich auf Sandstein, 18 Arten auf den Dachziegeln der Zinnen und Scharfen und 21 auf Putz oder Mörtel. Auf den Zementmörteloberflächen des Wehrgangs wurden immerhin noch acht Flechtenarten registriert. Bei der allgemein weit verbreiteten *Candelariella reflexa* handelt es sich um eine Flechte, welche bisher an der Museggmauer noch nicht registriert wurde.



Abbildung 16: *Lepraria crassissima* (Krätzflechte), eine an der Museggmauer regelmässig in geschützten Nischen vorkommende Krustenflechte.

Die aktuelle Artenvielfalt der Flechten auf der Museggmauer insgesamt wird zusammenfassend im Bericht zum Halbabschnitt zwischen Luegisland- und Männliturm beschrieben.

### 2.3.3 Schutz- und Fördermassnahmen

Für die Erhaltung der bestehenden Flechtenflora im Bereich zwischen Luegisland- und Wachturm waren nur Massnahmen für die Mauernordseite und die Abdeckungen der Scharten und die Ziegel der Zinnen erforderlich. Für die Mauersüdseite und den Wehrgang drängten sich aus lichenologischer Sicht keine speziellen Massnahmen auf.

#### 2.3.3.1 Ergriffene Schutz- und Fördermassnahmen

Die Schutz- und Fördermassnahmen unterscheiden sich nicht gegenüber dem Vor-gehen für die bisher restaurierten Mauerabschnitte. Da die ausführenden Handwerker teilweise erstmals bei der Restaurierung der Museggmauer mitarbeiteten und mit den Massnahmen noch nicht vertraut waren, sollte sich der Erfolg der Umsetzung folgender Punkte im Verlaufe der Arbeiten zeigen.

- Die grösste Gefährdung für die Flechtenflora 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 Verschiessen der Fugen mit Mörtel wichtige, regengeschützte Nischen, auf die einzelne spezialisierte Flechtenarten angewiesen sind, als Lebensraum zerstören würde, sollten möglichst viele dieser Nischen auf der Mauernordseite belassen werden.
- Neben dem Verputzen mit Mörtel kann jegliche mechanische Reinigung der Maueroberfläche, sei es durch Abwaschen oder Abreiben, die Flechtenflora wesentlich beeinträchtigen. Deshalb dürfen die ursprünglichen Baumaterialien (Sandstein, Mörtel, Dachziegel) nicht intensiv gereinigt werden. A. Pungitore versichert diesbezüglich, dass auch nach den Restaurierungsarbeiten keine nasse Reinigung der Oberflächen durchgeführt wird.
- Für die Erhaltung der artenreichen Flechtenflora auf den Dachziegeln sollten wo immer möglich die ursprünglichen Dachziegel belassen werden. Bei der Restaurierung der schadhaften Partien der Zinnenabdeckungen und der Scharten 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 reichen Flechtenvegetation auf den horizontalen Sandsteinplatten der Scharten wurden Bretter als Übergang vom Gerüst zum Wehrgang fix installiert. Damit werden die an diesem sehr attraktiven Standort vorhandenen Flechten bei den Restaurierungsarbeiten nicht mehr durch regelmässigen Tritt beeinträchtigt.

### 2.3.3.2 Auswirkungen der Restaurierungsarbeiten auf die Flechten

#### Mauer Nordseite

Aufgrund der flächig ausgeführten Musterarbeiten bestanden anfänglich Befürchtungen, dass die Putzarbeiten zu intensiv ausgeführt werden könnten. Dies bewahrheitete sich nicht. Wo immer möglich wurden von den Handwerkern die offenen Sandsteinflächen und der alte Putz belassen und so zahlreiche Flechtenarten und -Individuen an ihrem Standort erhalten.



Abbildung 17: Ein offen belassener Sandsteinblock der Mauernordseite mit verschiedenen krustenförmigen Flechten.

Eine allenfalls notwendige Reinigung der teilweise absandenden Oberflächen wurde schonend mit Rücksicht auf die Flechten durchgeführt. Es wurde meist nur zwischen den Sandsteinblöcken verputzt. Allfällige Verunreinigungen, welche sich während der Arbeiten auf offenen Sandsteinflächen ergeben haben, wurden in der Regel belassen. Auch dort wo Putz neu aufgebracht wurde, konnten zahlreiche, auch regengeschützte, kleinstrukturierte Lebensräume erhalten oder gar neu etabliert werden.

Eine Mehrheit der Kämpfersteine zwischen Luegisland- und Wachturm war zu ersetzen. Zur vorherigen Abklärung ihres Zustands, insbesondere der Tiefe der Risse, mussten sie leider vorher gereinigt werden. Der Ersatz der Kämpfersteine verursachte im Gegensatz zum letzten Jahr keine Probleme. Dies deshalb, weil für deren Verankerung keine tiefen Bohrungen durchgeführt wurden und so entsprechend kein verunreinigtes Wasser über die darunter liegenden Mauerteile gelangen konnte. Die bei ungenügender Abdeckung massiv anfallenden

Rückstände hätten später eine intensive Reinigung zur Folge gehabt. Aus der Perspektive der Flechten an der Mauernordseite hat dieser Umstand bei den Restaurierungsarbeiten im Bereich der Kämpfersteine eine wesentliche Optimierung gegenüber letztem Jahr gebracht.

#### **Mauer Südseite**

An der bereits vor der Restaurierung flechtenarmen Südseite der Museggmauer haben sich bezüglich der Flechtenvorkommen keine Veränderungen ergeben.

#### **Wehrgang**

Die schadhaften Wände des Wehrgangs wurden notwendigerweise mehr oder weniger flächig verputzt. Nur einzelne offene Sandsteinflächen, respektive alte Putz/Mörtelflächen sind verblieben. Die Oberfläche ist sehr rau, was für eine Wiederbesiedlung durch Flechten optimal ist. Von den ursprünglich bereits relativ flechtenarmen Wänden sind keine speziellen Verluste an Flechten zu verzeichnen.

Beim Übergang vom Gerüst zum Wehrgang haben die ausgelegten Bretter ihren Dienst erwiesen. Im Gegensatz zu der Restaurierung anderer Mauerabschnitte wurde so die auf den horizontalen Sandsteinplatten wachsende Flechtenflora nur wenig beeinträchtigt.

#### **Dachziegel der Zinnen und Scharten**

Von den Dachziegeln der Zinnen- und Schartenabdeckungen mussten aufgrund der vorhandenen Schäden und der diversen Reparaturstellen mit Zementmörtel eine grosse Mehrheit ersetzt werden. Zur Verwendung kamen bei der Restaurierung durchwegs alte Dachziegel, von denen einzelne bereits einen Flechtenbewuchs aufweisen.

Den Umständen entsprechend sind die Restaurierungsarbeiten aus lichenologischer Sicht auch für die Ziegel der Zinnenabdeckungen und Scharten gut verlaufen. Auch wenn ein Teil der ursprünglichen Flechtenvegetation der Restaurierung zum Opfer viel, konnten viele Arten und Individuen erhalten werden. Da das Potential für Gesteinsflechten auf den erhöhten Zinnen nach wie vor gross ist, können Verbreitungseinheiten der verbliebenen Flechtenlager in nächster Zukunft für eine Wiederbesiedlung auf den ersetzten Ziegeln sorgen.

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

Für die Restaurierung weiterer Mauerabschnitte haben die für die Flechten eingangs genannten Schutz- und Fördermassnahmen weiterhin Gültigkeit. Im Übrigen drängen sich zur Zeit keine 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- bis Luegislandturm konnten verschiedene für alte Mauern typische Mauerfugen- 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 starke 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 Mauerfugengesellschaften 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 Mauerspalten 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 Luegislandturm als sehr erfolgreich bezeichnet werden. Die ergriffenen Schutzmassnahmen für Dohle und Mauersegler (v.a. Erstellung des Gerüst mit einer Gerüstlücke) haben sich 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, Verein naturschutznetz.ch, lokaler und kantonaler 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, 19. September 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 Luegislandturm (2008): Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Anhang 2: Brutvögel zwischen Wacht- und Luegislandturm (2008)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Status in der Schweiz	Bestand / Häufigkeit in der Schweiz	Rote Liste gefährdeter Brutvogelarten der Schweiz	Berner Konvention <sup>1</sup>	Bonner Konvention <sup>2</sup>	Prioritätsart <sup>3</sup>
Dohle	<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	-	-

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

<sup>2</sup> Bonner Konvention: „Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wild lebenden Tierarten“

<sup>3</sup> 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 Wacht- und Luegislandturm (2008)

<b>Flechtenarten (Stand 10.12.2008)</b>	<b>Sandstein</b>	<b>Mörtel/Putz</b>	<b>Dachziegel</b>	<b>Zementmörtel (Boden)</b>	<b>neu für Museggmauer</b>
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins & Scheid.			1		
Bacidia fuscoviridis (Anzi) Lettau	1				
Bacidina arnoldiana (Körb.) V.Wirth & Vězda			1		
Caloplaca chlorina (Flot.) H.Olivier		1	1		
Caloplaca chrysodeta (Räsänen) Dombr.	1	1			
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th.Fr.	1	1	1	1	
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forss.	1	1	1		
Caloplaca flavocitrina (Nyl.) H.Olivier	1	1	1		
Caloplaca holocarpa (Ach.) Wade	1		1		
Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin	1				
Caloplaca subsoluta (Wedd.) Zahlbr.	1		1		
Caloplaca velana (A.Massal.) Du Rietz	1	1			
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	1	1		1	
Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau			1		1
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll.Arg.		1	1		
Catillaria atomarioides (Müll.Arg.) H.Kilius			1		
Catillaria chalybeia (Borrer) A.Massal.	1				
Diplotomma hedinianum (H.Magn.) P.Clerc & Cl.Roux	1	1			
Dirina massiliensis s.l. Durieu & Mont.	1				
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	1	1	1		
Lecanora campestris (Schaer.) Hue	1				
Lecanora crenulata Hook.	1	1			
Lecanora dispersa (L.) Sommerf.	1	1	1		
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.				1	
Lecidella carpathica Körb.			1		
Lecidella stigmathea (Ach.) Hertel & Leuck.	1				
Lepraria crassissima (Hue) Lettau	1	1			
Leptogium plicatile (Ach.) Leight.				1	
Opegrapha mougeotii A.Massal.	1	1			
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg				1	
Physcia tenella (Scop.) DC.				1	
Porpidia soredizodes (Lamy) J.R.Laundon			1		
Protoblastenia rupestris (Scop.) J.Steiner	1	1			
Rhizocarpon obscuratum (Ach.) A.Massal.			1		
Sarcogyne regularis Körb.	1	1			
Trapelia coarctata (Sm.) Choisy			1		
Verrucaria macrostoma DC.	1	1			
Verrucaria muralis Ach.	1	1			
Verrucaria nigrescens Pers.	1	1	1	1	
Verrucaria ochrostoma (Leight.) Trevisan	1				
Xanthoria parietina (L.) Th.Fr.				1	
<b>Anzahl Flechtenarten je Substrat des Abschnittes</b>	26	19	18	8	
<b>Gesamtartenzahl des Abschnittes</b>	<b>41</b>				

Anhang 4: Gesamtartenliste der Flechten der Museggmauer (bis 2008)

	Museggmauer	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Zementmörtel (Boden)
<b>Flechtenarten (Stand 10.12.2008)</b>					
<i>Acarospora glaucocarpa</i> (Ach.) Körb.	1	1			
<i>Acarospora nitrophila</i> s.l. H.Magn.	1			1	
<i>Agonimia</i> cf. <i>gelatinosa</i> (Ach.) A.M.Brand & Diederich	1		1		
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	1			1	
<i>Arthonia lapidicola</i> (Taylor) Branth. & Rostr.	1	1			
<i>Aspicilia calcarea</i> (L.) Mudd	1	1			
<i>Aspicilia contorta</i> s.l. (Hoffm.) Kremp.	1	1	1		
<i>Aspicilia radiosa</i> (Hoffm.) Poelt & Leuckert	1	1			
<i>Bacidia fuscoviridis</i> (Anzi) Lettau	1	1			
<i>Bacidina arnoldiana</i> (Körb.) V.Wirth & Vězda	1			1	
<i>Botryolepraria lesdainii</i> (Hue) Canals, Hernandez-Marine, Gom.-Bolea & Llimona	1	1			
<i>Caloplaca chlorina</i> (Flot.) H.Olivier	1	1	1	1	
<i>Caloplaca chrysodeta</i> (Räsänen) Dombr.	1	1	1		
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th.Fr.	1	1	1	1	1
<i>Caloplaca crenulatella</i> (Nyl.) H.Olivier	1	1	1		
<i>Caloplaca decipiens</i> (Arnold) Blomb. & Forss.	1	1	1	1	1
<i>Caloplaca flavocitrina</i> (Nyl.) H.Olivier	1	1	1	1	
<i>Caloplaca flavovirescens</i> (Wulfen) Della Torre & Sarrrnth.	1	1	1		
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Ach.) Wade	1	1	1	1	
<i>Caloplaca inconnexa</i> (Nyl.) Zahlbr.	1	1			
<i>Caloplaca saxicola</i> (Hoffm.) Nordin	1	1	1		
<i>Caloplaca subsoluta</i> (Wedd.) Zahlbr.	1	1		1	
<i>Caloplaca teicholyta</i> (Ach.) J.Steiner	1	1	1		1
<i>Caloplaca velana</i> (A.Massal.) Du Rietz	1	1	1		1
<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein	1			1	
<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr.	1	1	1	1	1
<i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau	1			1	
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll.Arg.	1	1	1	1	
<i>Catillaria atomarioides</i> (Müll.Arg.) H.Kilias	1			1	
<i>Catillaria chalybeia</i> (Borrer) A.Massal.	1	1		1	
<i>Catillaria lenticularis</i> (Ach.) Th.Fr.	1	1	1		
<i>Clauzadea chondrodes</i> (A.Massal.) Hafellner & Türk	1	1			
<i>Clauzadea immersa</i> (Hoffm.) Hafellner & Bellem.	1	1			
<i>Clauzadea monticola</i> (Schaer.) Hafellner & Bellem.	1	1			
<i>Collema auriforme</i> (With.) Coppins & J.R.Laundon	1	1			1
<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoff.) Flot.	1			1	
<i>Diplotomma hedinianum</i> (H.Magn.) P.Clerc & Cl.Roux	1	1	1		
<i>Dirina massiliensis</i> s.l. Durieu & Mont.	1	1	1		
<i>Endocarpon latzelianum</i> Servit	1	1			

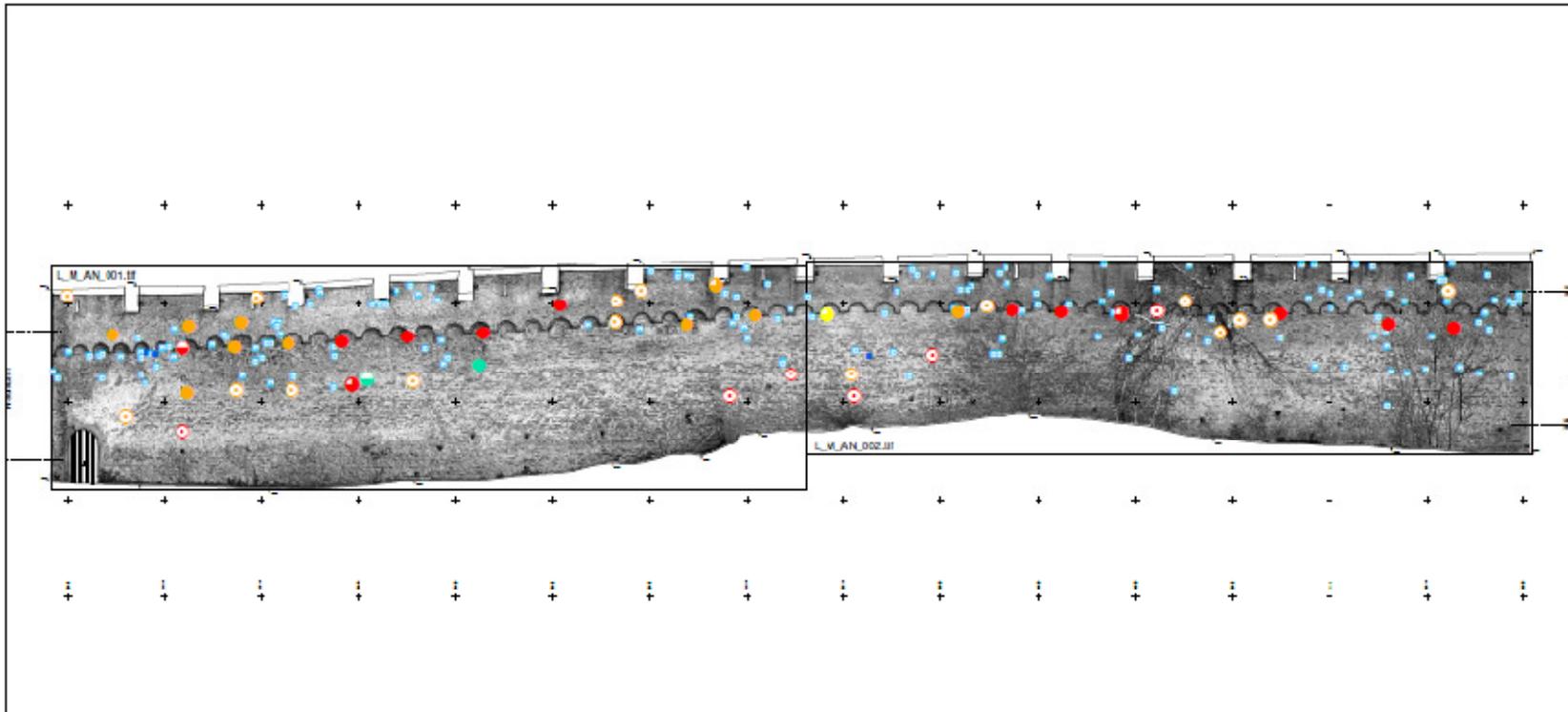
<b>Flechtenarten (Stand 10.12.2008)</b>	<b>Museggmauer</b>	<b>Sandstein</b>	<b>Putz/Mörtel</b>	<b>Dachziegel</b>	<b>Zementmörtel (Boden)</b>
Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr.	1	1	1		
Lecania erysibe (Ach.) Mudd	1	1			
Lecania inundata (Körb.) M.Mayrhofer	1		1		
Lecania turicensis (Hepp) Müll.Arg.	1		1		
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	1	1	1	1	1
Lecanora campestris (Schaer.) Hue	1	1	1	1	
Lecanora crenulata Hook.	1	1	1		
Lecanora dispersa (L.) Sommerf.	1	1	1	1	1
Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh.	1	1	1	1	1
Lecanora xanthostoma Cl.Roux ex Fröberg	1	1			1
Lecidella carpathica Körb.	1	1		1	
Lecidella scabra (Taylor) Hertel & Leuck.	1	1		1	
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuck.	1	1	1	1	
Lepraria crassissima (Hue) Lettau	1	1	1		
Lepraria lobificans Nyl.	1		1	1	
Lepraria nivalis J.R.Laundon	1	1			
Leptogium plicatile (Ach.) Leight.	1				1
Myxobilimbia sabuletorum (Schreb.) Hafellner	1	1			
Opegrapha mougeotii A.Massal.	1	1	1		
Parmelia sulcata Taylor	1			1	
Parmelia tiliacea (Hoffm.) Ach.	1	1		1	
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg	1		1		
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	1	1		1	1
Physcia adscendens (Fr.) H.Olivier	1			1	
Physcia caesia (Hoffm.) Fürnr.	1	1		1	
Physcia tenella (Scop.) DC.	1			1	1
Porpidia soledizodes (Lamy) J.R.Laundon	1			1	
Protoblastenia rupestris (Scop.) J.Steiner	1	1	1	1	
Rhizocarpon geographicum s.l. (L.) DC.	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			
Toninia aromatica (Sm.) A.Massal.	1	1			
Trapelia coarctata (Sm.) Choisy	1			1	
Verrucaria baldensis A.Massal.	1	1			
Verrucaria fuscella (Turner) Winch	1	1	1		
Verrucaria macrostoma DC.	1	1	1		
Verrucaria muralis Ach.	1	1	1		
Verrucaria nigrescens Pers.	1	1	1	1	1

<b>Flechtenarten (Stand 10.12.2008)</b>	<b>Museggmauer</b>	<b>Sandstein</b>	<b>Putz/Mörtel</b>	<b>Dachziegel</b>	<b>Zementmörtel (Boden)</b>
Verrucaria ochrostoma (Leight.) Trevisan	1	1			
Verrucaria tectorum (A.Massal.) Körb.	1	1			
Xanthoria parietina (L.) Th.Fr.	1	1	1	1	1
Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Rieber	1		1		
<b>Anzahl Flechtenarten je Substrat der Museggmauer</b>	<b>85</b>	<b>63</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>15</b>
<b>Andere Substrate</b>	<b>2</b>				
<b>Anzahl Flechtenarten Insgesamt</b>	<b>87</b>				

**Andere Substrate:**

- Endocarpon pallidum wuchs auf der Südseite auf altem Rhizom und Feinerde an sehr schadhafter Stelle
- Myxobilimbia sabuletorum wächst auch über Feinerde an Basis Männlilurm, Nordseite
- Cladonia pocillum wächst an Basis über Feinerde, Mauer Nord zw. Luegisland- und Wachturm
- Lepraria lobificans wächst auch an Basis über Feinerde, Mauer Nord zw. Luegisland- und Wachturm

Anhang 5: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Wacht- bis Luegislandturm (N-Seite)



## Sanierung Museggmuer Luegislandturm-Wachturm

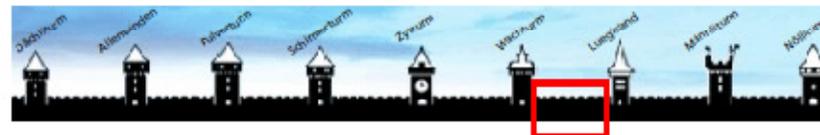
### Brutvögel/Fledermäuse



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

Datenerfassung: OGL, 1970-2009; Naturschutznetz 2005  
Plangrafik: UWS, al, mw 2009

© Umweltschutz Stadt Luzern, 2009



### Brutvögel

#### Leitarten

- Turmdohle
- Mauersegler
- Alpensegler
- Gansesäger/Turmdohle
- weitere Brutvogelarten

#### Brutplatznachweis Brutvögel

- Brutplatznachweis 2006-2009
- Brutplatznachweis 2001-2005
- Brutplatznachweis vor 2000
- potentieller Brutplatz
- + Nistmaterial vorhanden

### Fledermäuse

#### Kartierung Fledermäuse (2009)

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

#### Fördermassnahmen

- potentielle Standorte für Fledermausnischen im Zinnenbereich
- ▲ neugeschaffene Fledermausnischen (Zinnenbereich, Wehrgangabdeckung)