

Sanierung der Museggmauer – Abschnitt Nölliturm – Männliturm



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
2.2	Brutvögel.....	7
2.2.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht.....	7
2.2.2	Schutz- und Fördermassnahmen	8
2.3	Flechten	12
2.3.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht	12
2.3.2	Schutz- und Fördermassnahmen	14
2.4	Farn- und Blütenpflanzen	18
2.4.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus floristisch-vegetationskundlicher Sicht	18
2.4.2	Schutz- und Fördermassnahmen	20
2.5	Reptilien (Mauereidechse)	21
2.5.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus herpetologischer Sicht.....	21
2.5.2	Schutz- und Fördermassnahmen	21
3	Gesamtbewertung / Ausblick.....	23

Anhänge

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

Anhang 2: Brutvögel zwischen Nölly- und Männliturm (2007)

Anhang 3: Artenliste der Flechten zwischen Nölly- und Männliturm (2007)

Anhang 4: Gesamtartenliste der Flechten der Museggmauer (exkl. Männli-Luegisland)

Anhang 5: Artenliste der Farn- und Blütenpflanzen im Abschnitt Nölly- und Männliturm (2007)

Anhang 6: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Nölly-/Männliturm (N-Seite)

Anhang 7: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Nölly-/Männliturm (S-Seite)

Anhang 8: Schutzmassnahmen (Brutvögel) im Abschnitt Nölly-/Männliturm (N-Seite)

1 Ausgangslage

Als erste Etappe der über einem Zeitraum von rund 10 Jahren vorgesehenen Sanierung der Museggmauer wurde zwischen März und Oktober 2007 der Abschnitt zwischen Nölly- und Männlitum bearbeitet.

Wie bereits bei der sogenannten Musterwand im Jahr 2006 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)
- Ruth Ehrenbold, kantonale Fledermausschutzbeauftragte 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)
- Dr. Urs Petermann, Ornithologische Gesellschaft Luzern OGL (Mauersegler)
- Hans Schmid, Schweizerische Vogelwarte Sempach (Mauersegler)
- Iris Scholl, VerOek, Zürich (Mauersegler)

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

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

- Dezember 06 bis Februar 07: vorbereitende Planungsphase (v.a. Erarbeitung / Definition der Schutzmassnahmen für Brutvögel während der Bauphase)
- Ende Februar 07: Erstellung Gerüst
- März bis April 07: Kartierungen / Musterarbeiten
- Mitte April bis September 07: baubegleitende Umsetzung von Schutz- und Fördermassnahmen
- Anfang Oktober 07: Abbau Gerüst
- Oktober bis November 07: 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

Im Verlauf der vom Gerüst aus durchgeführten Kartierungen wurden sämtliche Löcher, Spalten und Nischen im Bereich der Mauer einerseits auf vorhandene Fledermausspuren, andererseits auf die Beschaffenheit und Eignung als Fledermausquartiere (Grösse, Tiefe) untersucht. Obwohl keine aktuellen Fledermausvorkommen festgestellt wurden, konnten rund 50 Öffnungen als potentielle Fledermausquartiere taxiert werden. Sie liegen fast ausnahmslos auf der Mauer-Nordseite und zeigen eine auffällige Häufung im oberen Mauerabschnitt nahe beim Männliturm. Da die potenziellen Quartiere im Zuge der Restaurierungsarbeiten möglichst vollumfänglich erhalten werden sollten, wurden sie markiert, in die vorhandenen Plangrundlagen eingetragen und in das GIS aufgenommen (vgl. Abb. 5).

Im Zuge der Kartierungen wurden darüber hinaus jene Bereiche bezeichnet, die sich für die Förderung bzw. Neuschaffung von Fledermausquartieren besonders eignen:

- Im Kronenbereich der Mauerzinnen bestanden verschiedene Möglichkeiten zur Schaffung von Spaltquartieren unter den Ziegelabdeckungen.
- Die Mauersüdseite bot unter der zu sanierenden Wehrgangabdeckung ein hohes Potenzial (günstige Klimaverhältnisse) für die Neuschaffung von Fortpflanzungsquartieren.

Beidseits des Mauerabschnittes konnten vom frühen Frühjahr bis in den späten Herbst Fledermäuse bei der Jagd beobachtet werden.

2.1.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Da im Zuge der Kartierungen keine aktuellen Fledermausquartiere nachgewiesen wurden, konnte auf spezielle Schutzmassnahmen während der Bauphase verzichtet werden.

Durch die enge Zusammenarbeit mit den Handwerkern konnten fast alle bestehenden potenziellen Fledermausquartiere erhalten werden. Bei mehreren Begehungen während der Arbeiten wurden Detailfragen mit ihnen diskutiert und nach geeigneten Lösungen gesucht.

Im Bereich der Ziegelabdeckungen konnten an drei Stellen neue Spaltquartiere geschaffen werden. Unter den neuen Stampfbetonplatten des sanierten Wehrgangs wurden ebenfalls an drei Stellen Fledermaushöhlen ausgespart.



Abb. 1: Neuschaffung eines Spaltquartiers unter der Ziegelabdeckung einer Mauerzinne (Fotos: Sebastian Meyer).



Abb. 2: Links: Entstehung eines Fledermausquartiers im Zusammenhang mit der Sanierung der Wehrgangabdeckung. Rechts: Zugangsöffnung im Bereich der neuen Stampfbetonplatte (Fotos: Ruth Ehrenbold).



Abb. 3: Zahlreiche als Fledermausquartiere geeignete Löcher und Spalten mit ausreichender Tiefe konnten auf der Mauer-Nordseite erhalten werden (Foto: Sebastian Meyer).

Nach Beendigung der Arbeiten wurden Mitte November viele schwärmende Fledermäuse im Mauerabschnitt zwischen Nöllli- und Männlitum festgestellt. Zum gleichen Zeitpunkt konnten Soziallaute von Rauhhautfledermäusen auf der nördlichen Seite registriert werden, was darauf hindeutet, dass gewisse Höhlen bereits als Winterquartier besiedelt worden sind. Ob die neu geschaffenen Nischen unter der Wehrgangabdeckung ebenfalls besiedelt sind, werden Beobachtungen in Zukunft zeigen müssen.

Die Bilanz dieser ersten Etappe fällt aus Sicht des Fledermausschutzes sehr positiv aus. Auch bei den weiteren Sanierungsetappen sollte in diesem Sinn vorgegangen werden.

2.2 Brutvögel

2.2.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht

Aus den 2005 durchgeführten Brutvogel-Kartierungen waren im Abschnitt zwischen Nölli- und Männliturm rund 25 Mauersegler-Brutplätze bekannt – so viele wie in keinem anderen Abschnitt der Museggmauer. Grössere Nischen (v. a. ehemalige Gerüstlöcher), welche von grösseren Vogelarten wie Dohle, Gänsesäger, Turmfalke und Waldkauz benutzt werden können, fehlen in diesem Abschnitt weitgehend. Mit Ausnahme von zwei Dohlen-Brutplätzen gibt es dementsprechend keine Nachweise für die betreffenden Arten.

Abgesehen von den bekannten Brutplätzen weist die 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. Dabei konnten rund 15 weitere potenzielle Mauersegler-Brutplätze entdeckt werden, die aber auch von anderen Höhlen- und Halbhöhlenbrütern wie Star, Kohlmeise, Feldspatz, Hausspatz und Hausrotschwanz benutzt werden können.

Die Südseite der Mauer bietet aufgrund des früheren grossflächigen Efeu-Bewuchses und des flächigen Verputzes nur sehr wenige Möglichkeiten für Brutvögel.

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



Abb. 4: Brutvögel an der Museggmauer (von links: Turmdohle, Kohlmeise, Hausspatz; unten Mauersegler; Bilder: Sebastian Meyer, SVS)

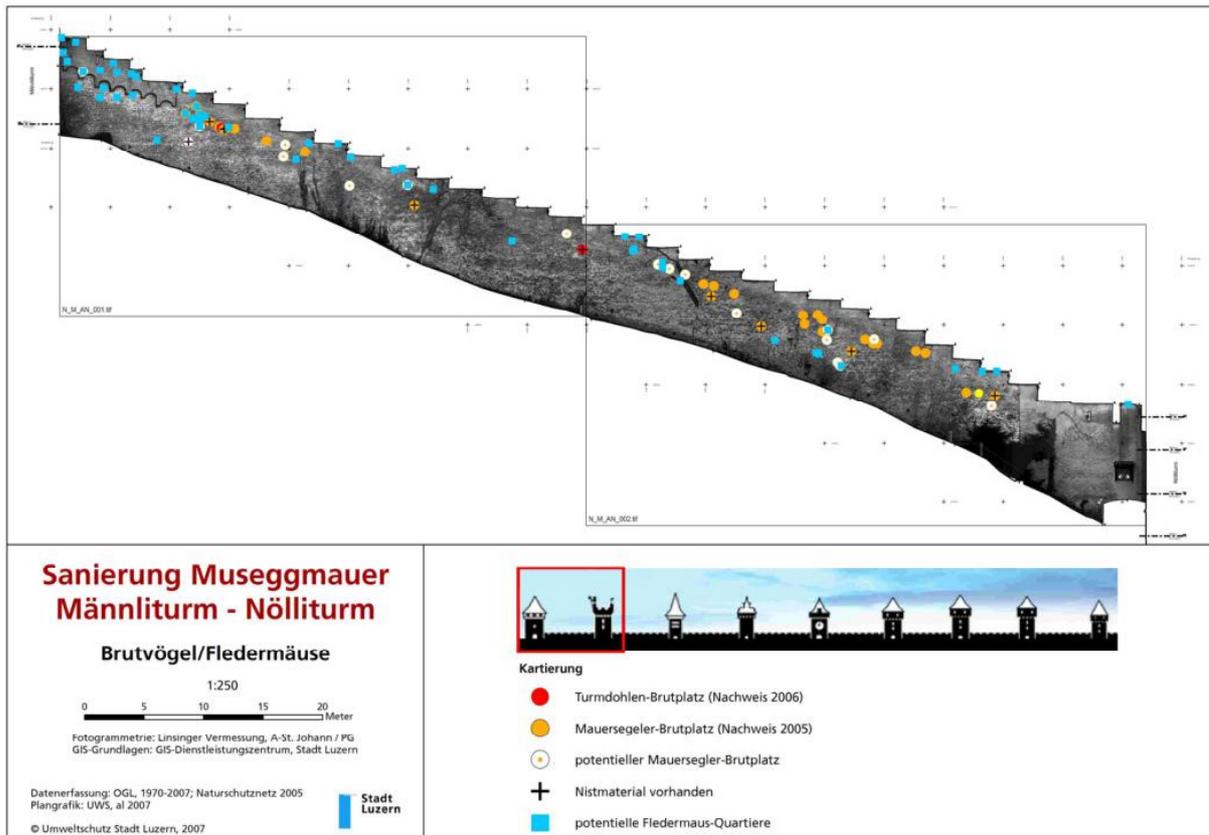


Abb. 5: Ergebnisse der Brutvogel- und Fledermauskartierungen

2.2.2 Schutz- und Fördermassnahmen

2.2.2.1 Schutzmassnahmen während der Bauphase

Da die Sanierungsarbeiten zu einem grossen Teil während der von Ende April bis Ende Juli dauernden Brutzeit der Mauersegler stattfanden, waren spezielle Massnahmen erforderlich, die den Vögeln auch während der Bauphase den Zugang zu ihren angestammten Brutlöchern ermöglichen sollten.

Im Einzelnen wurden folgende Massnahmen ergriffen:

- Verzicht auf ein Gerüstnetz im Bereich der Mauernordseite.
- Ausscheidung von zwei grösseren Gerüstlücken in den Bereichen mit der höchsten Mauerseglerbrutplatzdichte. In den Lücken wurde auf die Montage der Gerüstbeläge verzichtet. Erst nach Mitte Juli wurde das Gerüst vervollständigt und die Sanierungsarbeiten aufgenommen (vgl. Abb. 7).
- Da isoliertere Mauersegler-Brutplätze vom Gerüst verdeckt wurden, waren diese Brutplätze für Mauersegler nur äusserst schwierig zugänglich. Um den Mauerseglern einen Ersatz anzubieten, wurden möglichst genau vor diesen Löchern speziell angefertigte Mauersegler-Nistkästen (jeweils Doppelkästen) aussen am Gerüst montiert (vgl. Abb. 6).

Insgesamt haben sich die ergriffenen Schutzmassnahmen als ungenügend und wenig erfolgreich erwiesen. Keiner der insgesamt sechs Mauersegler-Nistkästen wurde angenommen. Lei-

der blieben auch die angestammten Brutplätze in den Gerüstlücken und hinter dem Gerüst grösstenteils verwaist. Im Mai konnten zwar auf die Mauer zufliegende Mauersegler beobachtet werden. Diese drehten aber jeweils vor dem Gerüst ab. Selbst der Flug zwischen Gerüst und ganz nahe stehenden Bäumen wurde beobachtet, obwohl das nach Meinung von Mauersegler-Spezialisten für Mauersegler gar nicht möglich ist. Nur vier bis fünf Löcher wurden im Mai und Juni angefliegen. Für vier Löcher gab es im Juni berechtigten Verdacht auf eine Brut, wobei eines Anfang Juni und zwei Ende Juni während der Nestlingszeit nicht mehr angefliegen wurde. Anfang Juli wurde auch das vierte nicht mehr angefliegen. Ob die Jungvögel erfolgreich ausgeflogen sind, wurde nicht beobachtet. Ein einziges Mal konnten Rufe von Mauerseglern, die noch im Nest sass, gehört werden. Es könnte aber auch ein hudernder Altvogel gewesen sein, der seinen Partner gerufen hat. Ein gesicherter Brutnachweis blieb deshalb aus. Anfang Juli wurden wenige weitere Löcher in der Gerüstlücke beim Nölliturm angefliegen. Dies wurde jedoch als Rekognoszieren von letztjährigen Jungvögeln für das kommende Jahr interpretiert. Mauersegler brüten erst im dritten Sommer erstmals. Alle andere Vogelarten liessen sich vom Gerüst offenbar nicht beirren. Dohlen scheinen so flexibel zu reagieren, dass sie auf andere vorhandene Nischen in anderen Museggmauer-Abschnitten ausweichen können.



Abb. 6: Als Ersatzmassnahme wurden Mauersegler-Nistkasten mit jeweils zwei Einflugöffnungen aussen am Gerüst montiert (Foto: Sebastian Meyer)



Abb. 7: Östliche und westliche Gerüstlücke in den Bereichen mit hoher Brutplatzdichte (Fotos: Sebastian Meyer).

2.2.2.2 Weitere Schutz- und Fördermassnahmen

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



Abb. 8: Dohlen-Brutplatz vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung (Foto: Sebastian Meyer)



Abb. 9: Mauersegler-Brutplätze vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung (Fotos: Sebastian Meyer)

2.2.2.3 Fazit und Ausblick

Grundsätzlich fällt das Fazit im Hinblick auf die Brutvögel geteilt aus. Dem erfolgreichen Erhalt der Brutplätze steht der fast vollständige Ausfall der Mauerseglerbruten in diesem Abschnitt im Jahr 2007 gegenüber.

Es besteht jedoch Grund zur Hoffnung, dass einige der potenziellen Mauersegler-Brutplätze bereits im nächsten Sommer wieder besetzt sein werden. Eine erfolgreiche Wiederbesiedlung, ausgehend von vielleicht wenigen Brutpaaren, könnte dadurch initiiert werden. Ob einige Brutpaare nach einem Jahr Pause wieder mit dem Brutgeschäft in ihren alten Nischen fortfahren werden ist unsicher.

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

- Im Sommer 2008 sowie ggf. in den Folgejahren sollte eine umfassende Erfolgskontrolle im Hinblick auf die Wiederbesiedlung (v. a. Mauersegler) des Abschnitts Nöllli- / Männliturm durchgeführt werden.
- Die Mauersegler-Ersatzkästen sollten v.a. unter optischen Gesichtspunkten optimiert werden. Insbesondere farblich und im Hinblick auf die Oberflächenstruktur sollte eine Annäherung an das Erscheinungsbild der Museggmauer versucht werden. Da es sich beim Mauersegler um typische Koloniebrüter handelt, sollte die Kästen noch stärker zu Gruppen zusammengefasst werden.
- Die Gerüstlücken sollten grösser dimensioniert, die Gerüsttiefe zugleich reduziert werden. Die einzelnen Brutplätze sollten mindestens 5 m vom äusseren Rand der Lücke entfernt liegen. Soweit möglich sollte auch auf Verbindungsstangen gänzlich verzichtet werden.

2.3 Flechten

2.3.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht

2.3.1.1 Mauer Nordseite

Der Abschnitt wurde für die Charakterisierung in den unteren (ab Nölliturm), mittleren und obersten (bis zum Männliturm) Abschnitt unterteilt. Aus lichenologischer Sicht liess sich die Mauernordseite vor der Restaurierung wie folgt beschreiben:

- Der **unterste Abschnitt** ist flechtenarm. Die Mauer ist sehr schadhaft und der Sandstein schalt vielerorts stark ab. Nur vereinzelt sind Sandsteinblöcke mit einer üppigen Flechtenflora vorhanden. Aufgrund der inzwischen entfernten vorgelagerten Gehölzvegetation war der Standort für eine reiche Flechtenflora zu schattig. Hinzu kommt, dass die Luftqualität im Bereich des Nölliturms im Vergleich zu höher gelegenen Mauerabschnitten wohl deutlich schlechter ist, was zahlreichen Arten der empfindlichen Flechten ein Aufkommen verunmöglichte. An einzelnen Stellen findet sich entsprechend nur ein schwärzlicher Belag von Algen und/oder Pilzen oder Staubpartikeln.
- Der **mittlere Abschnitt** zeigt sowohl an der Basis, als auch an den oberen Mauerteilen bereits eine deckungs- und artenreichere Flechtenflora. Entsprechend sind auch etliche Sandsteinblöcke mit einem schönen Flechtenbewuchs vorhanden.
- Im **obersten Abschnitt** ist ein sehr üppiger Flechtenbewuchs zu erkennen. An der Mauerbasis und an den höheren Mauerpartien, v.a. beim Männliturm, sind die Flechten augenfällig. Neben der offeneren Lage und der besseren Luftqualität, ist dafür auch der gute Zustand der Bausubstanz, ohne grössere Schäden, Abschalungen und Flickstellen verantwortlich.

Insgesamt zeigt sich einmal mehr, dass intakte Mauerpartien im Vergleich zu schadhaften und abschalenden Flächen sowohl eine arten- als auch eine deckungsreichere Flechtenvegetation aufweisen.

2.3.1.2 Mauer Südseite

Die Südseite der Mauer weist aufgrund des flächig vorhandenen Putzes nur wenige Flechten auf. Zudem war der Mauerabschnitt in diesem Bereich vorgängig dicht mit Efeu und anderen Gehölzen bewachsen, was ein Aufkommen von Flechten praktisch verunmöglichte.

2.3.1.3 Dachziegel der Zinnen

Die Flechtenvegetation auf den Ziegelabdeckungen der Zinnen ist zwischen Nöllli- und Männliturm sowohl arten- als auch deckungsreich. Dies ist u.a. bedingt durch das sehr hohe Alter und die damit verbundenen lange Expositionszeit der Dachziegel. Diese sind z.T. stark verwittert und bieten so sehr gute Besiedlungsmöglichkeiten für Flechten. Zudem weist die teilweise stark beschädigte Dachziegelabdeckung diverse Stellen auf, die im Laufe der Zeit mit Mörtel ausgebessert wurden. Dies wiederum erhöht die Vielfalt der ökologischen Nischen und bewirkt durch Auswaschung insbesondere auch eine Alkalisierung des ursprünglich eher sauren Substrates. Dadurch sind an verschiedenen Stellen neben den acidophilen Flechten, wel-

che in der Regel auf Dachziegeln vorkommen, auch typischerweise auf kalkhaltiger und nährstoffreicherer Unterlage wachsende Flechten vorzufinden. Vor allem beim Nölliturm wird dieser Effekt noch dadurch verstärkt, dass die sich auf den Dachziegeln niederlassenden Vögel mit ihren Ausscheidungen für ein offenbar massiv erhöhtes Nährstoffangebot sorgen. So finden verschiedene nitrophytischen Flechten optimale Wuchsbedingungen vor.

2.3.1.4 Wehrgang

Die südexponierten Mauerflächen des Wehrgangs sind vielerorts sehr schadhaft und weisen vergleichsweise eine bescheidene Flechtenvegetation auf.

Die Stufen des Wehrgangs bestehen im unteren Abschnitt aus Sandstein. Sie sind ebenfalls sehr schadhaft und weisen kaum Flechten auf. Im oberen Teil sind die Tritte neueren Datums und bestehen aus Zementmörtel. Nur wenige, weit verbreitete Arten liessen sich auf diesem Substrat feststellen. Unter einem eisernen Scheinwerferträger fand sich allerdings *Lecanora xanthostoma*, eine Flechtenart, die sich auf eisenreiche Substrate spezialisiert hat, und hier durch das Tropfwasser auf ihre Rechnung kommt. Die Art wurde in früheren Berichten unter *Lecanora* cf. *conferta* bereits erwähnt, und ist in der Schweiz nur noch aus dem Kanton Zürich bekannt.



Abb. 10: Vorkommen der sehr seltenen *Lecanora xanthostoma*, die auf eisenreichen Substraten vorkommt (Bild: Michael Dietrich)

2.3.1.5 Fazit zur Flechtenvielfalt zwischen Nölly- und Männliturm

Die Vielfalt der gesteinsbewohnenden Flechten zwischen Nölly- und Männliturm kann als artenreich bezeichnet werden. Insgesamt konnte ich in diesem Abschnitt 54 Flechtenarten nachweisen. 20 Arten fanden sich auf Sandstein, 31 Arten auf den Dachziegeln der Zinnen, 15 auf den Mörtelflickstellen der Zinnenabdeckungen und 17 auf Mörtelputz der Wände. Auf den Zementmörteloberflächen des Wehrgangs kommen lediglich sieben Flechtenarten vor. Bei den folgenden fünf Arten handelt es sich um bisher an der Museggmauer noch nicht registrierte Flechten: *Acarospora nitrophila*, *Candelaria concolor*, *Collema auriforme*, *Diplotomma alboatrum* und *Lecania inundata*. *A. nitrophila*, *D. alboatrum* und *L. inundata* sind Neufunde für den Kanton Luzern.

Die Gesamtzahl der bisher auf der Museggmauer festgestellten Flechten beläuft sich zur Zeit auf 81 Arten.



Abb. 11: Typische Krustenflechten der Museggmauer: *Caloplaca teicholyta* (links) und *Caloplaca velana* (rechts)

2.3.2 Schutz- und Fördermassnahmen

2.3.2.1 Ergriffene Schutz- und Fördermassnahmen

Für eine möglichst umfangreiche Erhaltung der bestehenden Flechtenflora im Bereich zwischen Nölly- und Männliturm waren in erster Linie Massnahmen für die Mauernordseite und die Dachziegelabdeckung der Zinnen erforderlich. Sowohl für die Mauersüdseite, als auch für den Wehrgang drängten sich aus lichenologischer Sicht keine speziellen Massnahmen auf.

Als Folge der Erfahrungen bei den bisherigen Restaurierungsarbeiten, konnten folgende Schutz- und Fördermassnahmen festgehalten und mit den Handwerkern besprochen werden:

- Da die grösste Gefährdung für die artenreiche Flechtenflora der Museggmauer in der Zerstörung der offenen Sandsteinflächen durch ein grossflächiges Verputzen mit Mörtel besteht, 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 zer-

stören 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.
- Es soll kein Kalk-Sinterwasser oder Kieselsäureester zur Festigung der Oberflächen verwendet werden.
- 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, sollten ganze Dachziegel von der Museggmauer verwendet werden, wo das nicht möglich ist, alte Dachziegel mit vergleichbaren chemischen und physischen Eigenschaften.

2.3.2.2 Auswirkungen der Restaurierungsarbeiten auf die Flechten

Nordseite

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. Die Sandstein- und Mörteloberflächen wurden vor den Arbeiten bei Bedarf (absandende Oberflächen) unter Einsatz von Wasser nur sanft gereinigt. Es wurde meist nur zwischen den Sandsteinblöcken verputzt. Auch dort wo Putz neu aufgebracht wurde, konnten zahlreiche, auch regengeschützte, kleinstrukturierte Lebensräume erhalten oder gar neue etabliert werden. Der glatt aufgebrachte Putz wurde nach dem Anwerfen noch angekratzt, womit einerseits eine optische Anpassung an den bestehenden Putz erreicht wurde, andererseits kann damit die Wasseraufnahme und Abgabe durch das Material gleichmässiger erfolgen. Dieses Ankratzen unterstützt auch die Wiederbesiedlung durch Flechten, insbesondere durch die entstehende rauhe Struktur der Oberfläche. Kalk-Sinterwasser oder Kieselsäureester zur Festigung der Oberflächen wurde nirgends verwendet.

Aus lichenologischer Sicht kann festgehalten werden, dass die Restaurierungsarbeiten durchwegs gelungen sind und kaum noch etwas besser gemacht werden kann. Die Auswirkungen der gelungenen Restaurierungsarbeiten zeigen sich insbesondere im obersten Drittel des Abschnitts, wo nach wie vor ein üppiger Flechtenbewuchs vorhanden ist. Dank den verbliebenen offenen Sandsteinflächen besteht aber auch in den flechtenärmeren Partien ein grosses Potential für die Besiedlung durch gesteinsbewohnende Flechten.

Dachziegel

Von den ursprünglichen Dachziegeln musste aufgrund der grossen Schäden und den behelfsmässigen Reparaturarbeiten mit Zementmörtel jüngeren Datums viele ersetzt werden. Zur Verwendung kamen bei den Restaurierungsarbeiten durchwegs alte Dachziegel. Diese sind in der Regel kaum mit Flechten bewachsen. Nur einzelne der ursprünglich mit einem reichen Flechtenbewuchs belebten Dachziegel konnten wieder verwendet werden. Bei den

verschiedenen Zinnen reicht die Spannweite des Anteils der verbliebenen Ziegel von 0 bis etwa 80%, wobei sich im Bereich des Nölliturms die Situation am besten zeigt.

Den Umständen entsprechend sind die Restaurierungsarbeiten aus lichenologischer Sicht auch für die Zinnenabdeckungen optimal verlaufen. Auch wenn ein grösserer Teil der ursprünglichen Flechtenvegetation der Restaurierung zum Opfer fiel, konnte zahlreiche Arten und Individuen erhalten werden. Da das Potential für eher säureliebende Gesteinsflechten nach wie vor gross ist, können generative oder vegetative Verbreitungseinheiten der verbliebenen Flechtenlager in nächster Zukunft durchaus für eine Wiederbesiedlung auf den ersetzten Dachziegeln sorgen.



Abb. 12: Dachziegel mit artenreichem Flechtenbewuchs im Bereich einer frisch restaurierten Zinne (Bild: Michael Dietrich)

Wehrgang

Die schadhafte 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 Flechtenarten oder -individuen zu erwähnen.

Der Weg des Wehrgangs wurde in der unteren Hälfte mit neuen Tritten aus Beton instand gesetzt. Im Gegensatz zum Sandstein hat dieses (andernorts verbreitet vorkommende) Substrat keinen speziellen Wert für die einmalige Flechtenflora der Museggmauer. Aus Sicherheitsgründen war der Ersatz der ursprünglichen Sandsteinplatten jedoch unumgänglich.

2.3.2.3 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 Geltung. Aufgrund der durchwegs gelungenen Restaurierungsarbeiten zwischen Nöllli- und Männliturm drängen sich zur Zeit keine weiteren Schutz- und Fördermassnahmen 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 Nölili-Männliturm 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 an der Mauersüdseite im Bereich schadhafter Stellen unter der Wehrgangabdeckung (Verputzablösungen, Wasseraustritte) sowie 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*) und Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*). Ein aussergewöhnlicher Fund gelang mit dem Kleinfrüchtigen Kletten-Labkraut (*Galium spurium*), einer sehr seltenen Ruderalpflanze. Die als Einzel Exemplare nachgewiesene Art wird in der Roten Liste in der Kategorie stark gefährdet (EN) geführt.
- **Dürrwurz-Bestände:** In stark verwitterten Abschnitten der Wehrgangabdeckung konnten saumartig wachsende Bestände mit dem gefährdeten Dürrwurz (*Inula conyza*), wie sie im Stadtgebiet typischerweise von besonnten Sandstein- oder Konglomeratfelsen (v.a. aufgelassene Steinbrüche) bekannt sind, festgestellt werden. Scharfes Berufkraut (*Erigeron acris*), Kanadischer Katzenschweif (*Conyza canadensis*) und Wald-Habichtskraut gehören zu den typischen Begleitern.

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 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.



Abb. 13: Links: Mauerzymbelkraut-Gesellschaft mit Wald-Habichtskraut im Bereich der Ziegelabdeckungen. Rechts oben: Mauerzymbelkraut; Rechts unten: Mauerraute in Mauerfuge der Nordseite (alle Bilder: Sebastian Meyer)



Abb. 14: Links: Saumartig wachsender Dürrwurz-Bestand in stark verwitterter Randfuge des Wehgangs; Rechts oben: Dürrwurz-Blütenstand; Rechts unten: Kleinfrüchtiges Klettenlabkraut (Bilder: Stefan Herfort).

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 nahezu 100%. Auch das Vorkommen des Kleinfrüchtigen Kletten-Labkrauts (*Galium spurium*) wurde zerstört, da die Ziegelabdeckung der betreffenden Zinne fast vollständig erneuert werden musste.

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 bislang 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 Unterhaltsmassnahmen bewusst geschont werden.

2.5 Reptilien (Mauereidechse)

2.5.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus herpetologischer Sicht

Die Mauereidechse konnte sich in den letzten 5-10 Jahren, ausgehend vom Bahneinschnitt bei der Geissmattbrücke, sukzessive im Bereich des Musegghügels ausbreiten. Es ist mittlerweile von einer grösseren stabilen Population auszugehen, die vor allem von der klimatischen Gunst des Gebiets und den überwiegend naturnahen, strukturreichen Gärten entlang Südseite der Mauer profitiert. Eine systematische Kartierung der Mauereidechse im Zuge der Sanierung der Etappe Nöllli-Männliturm unterblieb, es wurden aber wiederholt Zufallsbeobachtungen, vorwiegend auf der S-Seite, gemacht.

Die Museggmauer nutzt die Mauereidechse v.a. als Sonnenplatz, als Versteck und Jagdhabitat. Wichtige Lebensraumstrukturen sind die vereinzelt Nischen und Löcher der Südseite, die hinter abplatzenden Verputzschalen entstandenen Spalten sowie die deckungs- und strukturreichen Randbereiche der Efeuüberzüge. Grundsätzlich ist jedoch davon auszugehen, dass die der Mauer in diesem Abschnitt vorgelagerten Gärten als Lebensraum für die Mauereidechse bedeutender sind als die Mauer selbst. Als besonders wertvolle Elemente sind hier fugenreiche Natursteinmauern, strukturreiche Sandsteinfelswände sowie die als Band am Mauerfuss ausgebildeten vielfältigen Krautsaum-Gebüschmosaike zu erwähnen.



Abb. 15: Links: Mauereidechse an der Süd-Seite der Mauer im Wehrgang-Bereich (Bild: Ruth Ehrenbold). Rechts: Hinter abblätternden Verputzschuppen findet die Mauereidechse ideale Versteckmöglichkeiten (Bild: Stefan Herfort).

2.5.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Aufgrund der weitgehend flächenhaft durchgeführten Verputzarbeiten auf der S-Seite und der Entfernung des Efeu-Bewuchses wurden die Unterschlupf-, Versteck- und Jagdmöglichkeiten für die Mauereidechse im Mauerbereich stark dezimiert. Es blieben insgesamt nur wenige geeignete Habitatstrukturen (einzelne offene Nischen und Löcher) erhalten. Da jedoch im näheren Umfeld der Mauer in den naturnahen Gärten weiterhin genügend geeignete Le-

bensraumstrukturen vorhanden sind, dürften sich die Eingriffe längerfristig nicht nachteilig auf die Mauereidechsen-Population auswirken. Auch der Umstand, dass der Efeubewuchs sich in den nächsten 5-10 Jahren in Teilbereichen wieder einstellen wird sich über die Strukturierung der Maueroberfläche positiv auf die Mauereidechse auswirken.

Als spezielle Fördermassnahmen für die Mauereidechse wurden an einzelnen Stellen entlang des südlichen Mauerfusses Sandsteinplatten, die bei den Abbrucharbeiten im Wehgangbereich anfielen, zu kleinen Steinhäufen aufgeschichtet.

3 Gesamtbewertung / Ausblick

Insgesamt kann die Sanierung des Mauerabschnitts zwischen dem Nölli- und Männliturm als sehr erfolgreich bezeichnet werden. Insbesondere die Schutzmassnahmen für Mauersegler müssen aufgrund der gemachten Erfahrungen und den Ergebnissen der ausstehenden Erfolgskontrollen jedoch noch optimiert und weiter entwickelt werden.

Die wichtigsten 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 des ersten Museggmauer-Abschnitts auch unter ökologischen Gesichtspunkten als Erfolgsgeschichte bezeichnet werden kann!

Luzern, 3. Januar 2008

Stefan Herfort, Umweltschutz Stadt Luzern

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*)

Quartiernachweis im Abschnitt Nölili-/Männliurm (2007):

Rauhhaufledermaus (*Pipistrellus nathusii*)

Anhang 2: Brutvögel zwischen Nölli- und Männliturm (2007)

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
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	-	-

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 Nölli- und Männliturm (2007)

Flechten (Stand 30.10.2007)	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Mörtelflick	Zementmörtel (Boden)	Abschnitt	neu für Museggmauer	neu für Ki. Luzern
Acarospora nitrophila var. nitrophila			1			1	1	1
Amandinea punctata			1			1		
Aspicilia contorta s.l					1	1		
Caloplaca chlorina			1			1		
Caloplaca chrysodeta	1	1				1		
Caloplaca citrina	1	1	1			1		
Caloplaca crenulatella				1		1		
Caloplaca decipiens	1	1	1	1	1	1		
Caloplaca flavocitrina	1	1	1	1		1		
Caloplaca flavovirescens	1					1		
Caloplaca holocarpa				1		1		
Caloplaca saxicola	1	1				1		
Caloplaca teicholyta	1	1		1		1		
Caloplaca velana				1	1	1		
Candelaria concolor			1			1	1	
Candelariella aurella	1		1			1		
Candelariella vitellina			1			1		
Catillaria atomarioides			1			1		
Catillaria chalybeia			1			1		
Catillaria lenticularis				1		1		
Collema auriforme					1	1	1	
Diplotomma albostratum			1			1	1	1
Diplotomma hedinianum	1					1		
Dirina massiliensis	1	1				1		
Lecania inundata		1		1		1	1	1
Lecanora albescens	1	1	1	1	1	1		
Lecanora campestris	1	1	1	1		1		
Lecanora crenulata	1					1		
Lecanora dispersa	1	1	1	1	1	1		
Lecanora muralis			1			1		
Lecanora xanthostoma					1	1		
Lecidella carpathica			1			1		
Lecidella scabra			1			1		
Lecidella stigmatea		1	1	1		1		
Lepraria crassissima	1	1				1		
Lepraria lobificans			1			1		
Opegrapha mougeotii	1					1		
Phaeophyscia orbicularis			1			1		
Physcia adscendens			1			1		
Physcia caesia			1			1		
Physcia tenella			1			1		
Porpidia soledizodes			1			1		
Protoblastenia rupestris	1	1				1		
Rhizocarpon obscuratum			1			1		
Rinodina gennarii			1			1		
Sarcogyne regularis		1		1		1		
Scoliciosporum umbrinum			1			1		
Staurothele rugulosa	1					1		
Trapelia coarctata			1			1		
Verrucaria fuscilla				1		1		
Verrucaria muralis	1					1		
Verrucaria nigrescens	1	1	1	1		1		
Verrucaria ochrostoma		1				1		
Xanthoria parietina			1			1		
Total Abschnitt	20	17	31	15	7	54	5	3

Anhang 4: Gesamtartenliste der Flechten der Museggmauer (exkl. Männli-Luegisland)

	Museggmauer	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Zementmörtel (Boden)	neu für Kt. Luzern	neu für die Schweiz
Flechten (Stand 30.10.2007)							
<i>Acarospora glaucocarpa</i> (Ach.) Körber	1	1					
<i>Acarospora nitrophila</i> H. Magn. var. <i>nitrophila</i>	1			1		1	
cf. <i>Agonimia gelatinosa</i> (Ach.) Brand & Diederich	1		1				
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid. 1993	1			1			
<i>Arthonia lapidicola</i> (Taylor) Branth. & Rostr.	1	1				1	
<i>Aspicilia contorta</i> (Hoffm.) Krempelh. s.l.	1	1	1				
<i>Bacidia fuscoviridis</i> (Anzi) Lettau	1	1				1	
<i>Botryolepraria lesdainii</i> (Hue) Canals, Hernandez-Marine, Gomez-Bolea & Llimona	1	1				1	1
<i>Caloplaca chlorina</i> (Flotow) Oliv. 1912	1	1		1			
<i>Caloplaca chrysoleta</i> (Räsänen) Dombr.	1	1	1			1	
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th.Fr. 1860	1	1	1	1	1		
<i>Caloplaca crenulatella</i> (Nyl.) Oliv.	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		1	
<i>Caloplaca flavovirescens</i> (Wulfen) DT. & Sarrrth.	1	1	1				
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Ach.) Wade 1965	1	1	1	1			
<i>Caloplaca saxicola</i> (Hoffm.) Nordin	1	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> (Massal.) Du Rietz (1925)	1	1	1		1	1	
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) Stein 1879	1			1			
<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr. 1928	1	1	1	1	1		
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg. 1894	1	1	1	1			
<i>Catillaria atomarioides</i> (Müll. Arg.) Kiliias	1			1		1	1
<i>Catillaria chalybeia</i> (Borrer) Massal.	1	1		1		1	
<i>Catillaria lenticularis</i> (Ach.) Th. Fr.	1	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 & Laundon	1	1			1		
<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoff.) Flot.	1			1		1	
<i>Diplotomma hediniatum</i> (H. Magn.) P. Clerc & Roux	1	1	1				
<i>Dirina massiliensis</i> Durieu & Mont f. <i>sorediata</i> (Müll. Arg.) Theler	1	1	1			1	
<i>Endocarpon latzelianum</i> Serv.	1	1				1	
<i>Gyalecta jenensis</i> (Batsch) Zahlbr.	1	1	1				
<i>Gyalideopsis</i> sp.	1	1					
<i>Lecania</i> cf. <i>erysibe</i> (Ach.) Mudd	1	1					
<i>Lecania inundata</i> (Körb.) M. Mayrhofer	1		1			1	
<i>Lecania turicensis</i> (Hepp) Müll. Arg.	1		1				
<i>Lecanora albescens</i> (Hoffm.) Brandth & Rostrup	1	1	1	1	1		
<i>Lecanora campestris</i> (Schaerer) Hue	1	1	1	1			
<i>Lecanora crenulata</i> Hooker	1	1				1	
<i>Lecanora dispersa</i> (L.) Sommerf. (1826)	1	1	1	1	1		
<i>Lecanora muralis</i> (Schreb.) Rabenh. 1845	1	1	1	1	1		
<i>Lecanora xanthostoma</i> Cl. Roux ex Fröberg	1	1			1	1	
<i>Lecidella carpathica</i> Körber	1	1		1			
<i>Lecidella scabra</i> (Taylor) Hertel & Leuck. 1969	1	1		1		1	
<i>Lecidella stigmathea</i> (Ach.) Hertel & Leuck.	1	1	1	1			
<i>Lepraria crassissima</i> (Hue) Lettau	1	1	1				
<i>Lepraria lobificans</i> Nyl. 1873	1		1	1			

Anhang 4 (Fortsetzung):

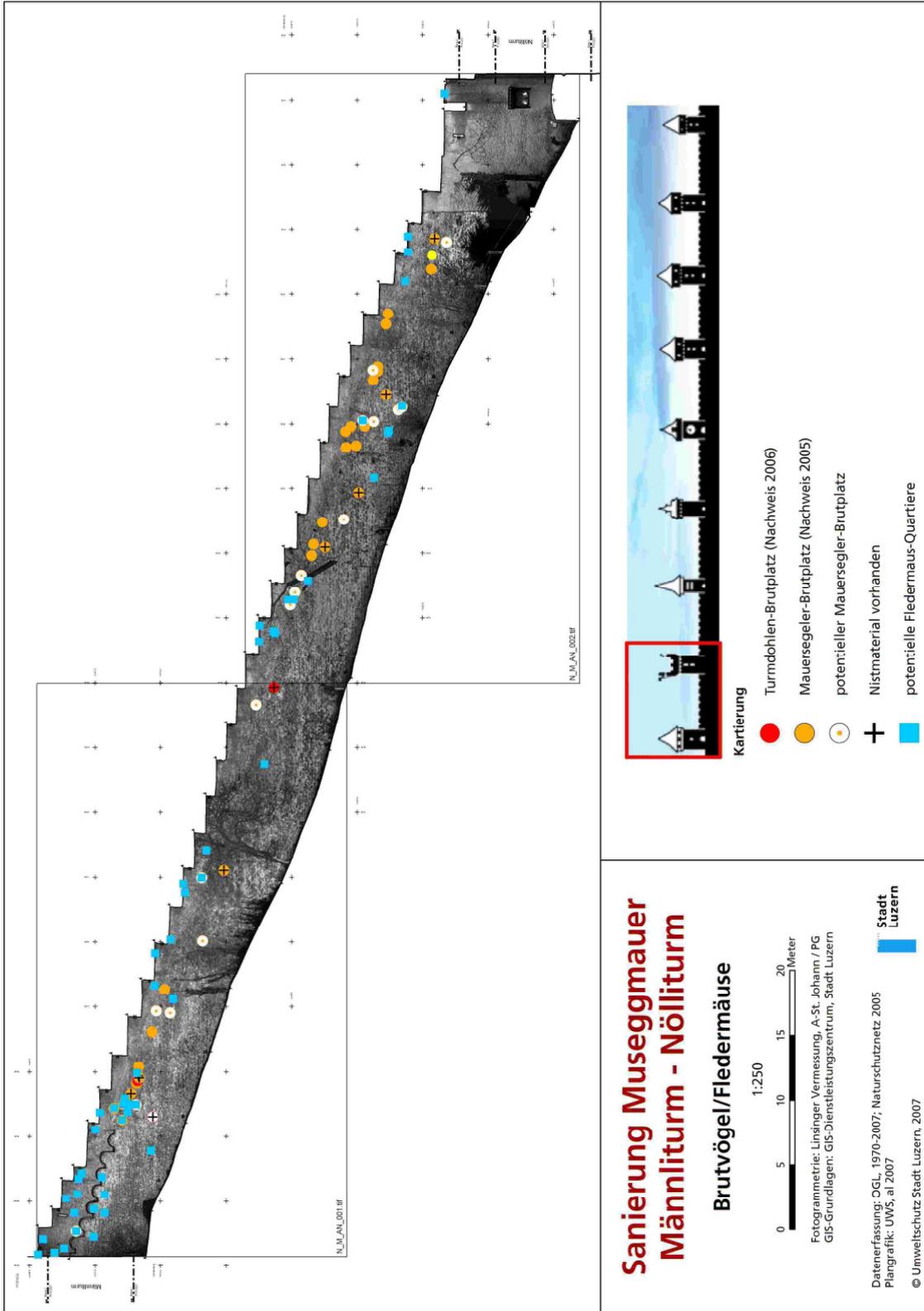
	Museggmauer	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Zementmörtel (Boden)	neu für Kt. Luzern	neu für die Schweiz
Flechten (Stand 30.10.2007)							
Lepraria nivalis J. R. Laundon	1	1					
Leptogium plicatile (Ach.) Leight.	1				1		
Opegrapha mougeotii A. Massal.	1	1	1			1	
Parmelia sulcata Taylor 1836	1			1			
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale	1	1		1			
Phaeophyscia nigricans (Flk.) Moberg	1		1				
Phaeophyscia orbicularis (Necker) Moberg 1977	1	1		1	1		
Physcia adscendens (Fr.) Oliv. 1882	1			1			
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.	1	1		1			
Physcia tenella (Scop.) DC. 1905	1			1	1		
Porpidia soredizodes (Lamy) Laundon	1			1		1	1
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner	1	1	1	1			
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. s.l.	1			1			
Rhizocarpon obscuratum (Ach.) Massal.	1			1			
Rinodina gennarii Bagl.	1	1		1			
Rinodina teichophila (Nyl.) Arnold	1	1				1	
Sarcogyne regularis Körber	1	1	1				
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold 1871	1			1			
Staurothele rugulosa (A. Massal.) Arnold	1	1				1	
Toninia aromatica (Sm.) Massal.	1	1					
Trapelia coarctata (Sm.) Choisy	1			1		1	
Verrucaria baldensis A. Massal.	1	1				1	
Verrucaria fuscella (Turner) Winch	1	1	1			1	
Verrucaria macrostoma DC.	1	1	1				
Verrucaria muralis Ach.	1	1	1			1	
Verrucaria nigrescens Pers.	1	1	1	1	1		
Verrucaria ochrostoma (Leighton) Trevisan	1	1				1	1
Verrucaria tectorum (A. Massal.) Körb.	1	1				1	
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. 1860	1	1	1	1	1		
Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Rieber 1891	1		1				
Andere Substrate							
Bilimbia sabuletorum (Schreb.) Arnold wächst an Basis über Feinerde am Männliturm, Nordseite							
Cladonia pocillum (Ach.) Grognot wächst an Basis über Feinerde, Mauer Nord zw. Luegisland und Wacht							
Lepraria lobificans wächst auch an Basis über Feinerde, Mauer Nord zw. Luegisland und Wacht							
Artenzahlen Museggmauer							
	81	59	37	37	15	27	4

Anhang 5: Artenliste der Farn- und Blütenpflanzen zwischen Nölly- und Männliturm (2007)

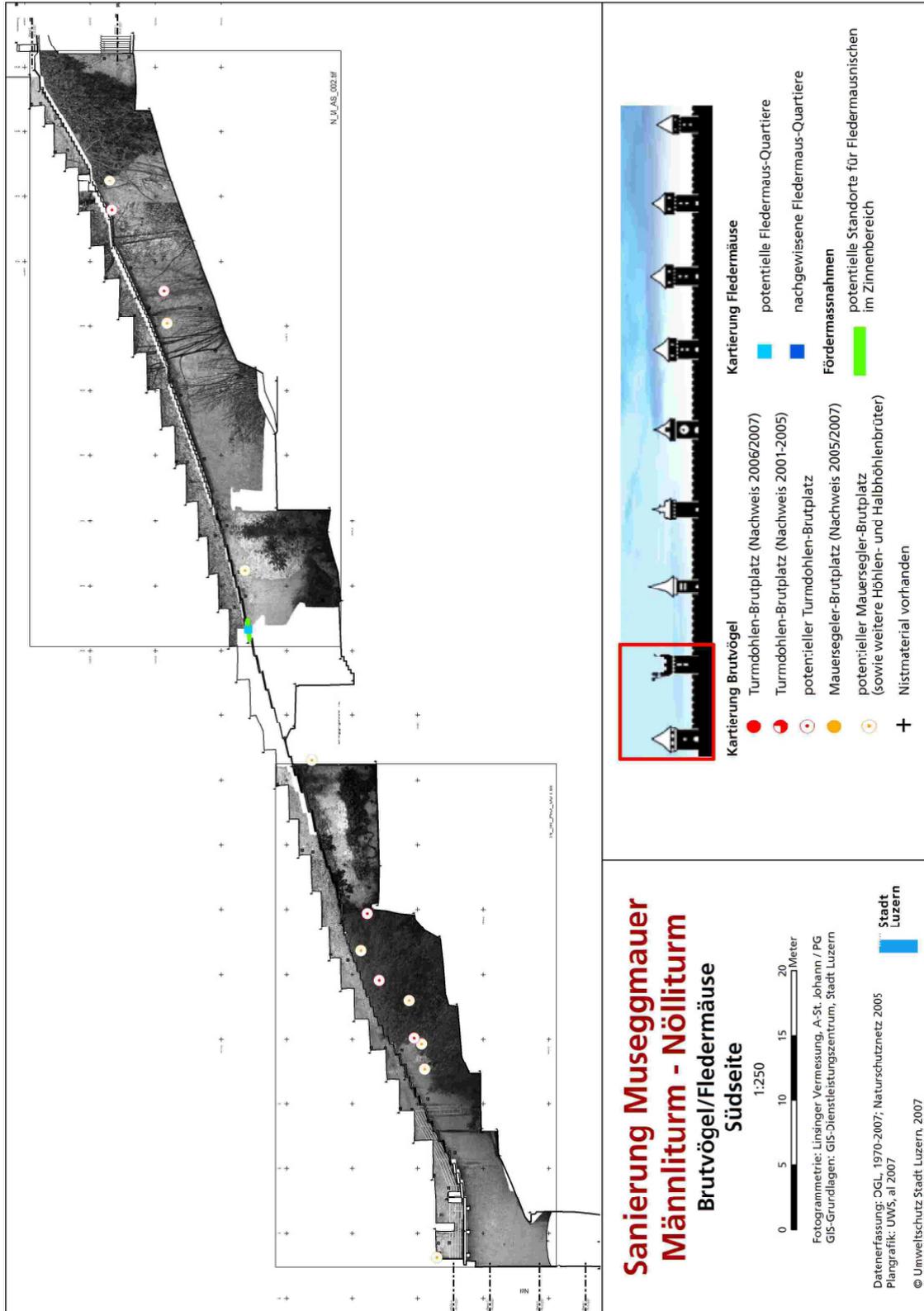
	Ziegelabdeckungen	Mauer	Wehrgang	Rote Liste Schweiz	Rote Liste östl. Mittelland
Farn- und Blütenpflanzen					
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1				
<i>Arenaria leptoclados</i> (Rchb.) Guss.			1		VU
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.			1		
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.		1			
<i>Asplenium trichomanes</i> L.		1			
<i>Bellis perennis</i> L.	1				
<i>Betula pendula</i> Roth		1	1		
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	1				
<i>Buddleja davidii</i> Franch.		1	1		
<i>Campanula trachelium</i> L.	1				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	1				
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	1		1		
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	1				
<i>Chelidonium majus</i> L.		1			
<i>Commelina communis</i> L.	1			NT	
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist			1		
<i>Cornus sanguinea</i> L.			1		
<i>Corydalis lutea</i> (L.) DC.		1			
<i>Corylus avellana</i> L.	1	1	1		
<i>Crepis capillaris</i> Wallr.			1		
<i>Cymbalaria muralis</i> P. Gaertn. & al.	1	1	1		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott		1			
<i>Epilobium montanum</i> L.	1				
<i>Eragrostis minor</i> Host			1		
<i>Erigeron acer</i> L. s.str.			1		
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf. s.str.			1		
<i>Erophila verna</i> (L.) DC.	1				
<i>Fragaria vesca</i> L.	1				
<i>Fraxinus excelsior</i> L.			1		
<i>Galium album</i> Mill.	1				
<i>Galium spurium</i> L.	1			NT	EN
<i>Geranium robertianum</i> L. s.str.	1	1			
<i>Hedera helix</i> L.	1	1	1		
<i>Hieracium murorum</i> aggr.	1		1		
<i>Hieracium piloselloides</i> Vill.					NT
<i>Hieracium umbellatum</i> L.			1		
<i>Hypericum perforatum</i> L. s.str.			1		
<i>Ilex aquifolium</i> L.		1			
<i>Inula conyzae</i> (Griess.) Meikle			1		NT
<i>Lactuca serriola</i> L.			1		
<i>Medicago lupulina</i> L.			1		
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	1		1		
<i>Myosotis arvensis</i> Hill			1		
<i>Poa annua</i> L.	1		1		
<i>Poa compressa</i> L.	1				
<i>Poa pratensis</i> L.	1		1		
<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke	1				
<i>Rosa canina</i> L.			1		
<i>Rubus fruticosus</i> aggr.			1		
<i>Sagina procumbens</i> L.		1			
<i>Sambucus nigra</i> L.			1		
<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	1				
<i>Sedum album</i> L.			1		
<i>Senecio vulgaris</i> L.	1				
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke s.str.	1		1		
<i>Solanum nigrum</i> L.	1				
<i>Sonchus asper</i> Hill	1		1		
<i>Taxus baccata</i> L.	1	1			
<i>Veronica arvensis</i> L.	1		1		

Gefährdungskategorien Rote Liste: RE - In der Schweiz ausgestorben; CR - vom Aussterben bedroht; EN - stark gefährdet; VU – verletzlich; NT - potenziell gefährdet

Anhang 6: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Nölli-/Männlirturm (N-Seite)



Anhang 7: Brutvogel- und Fledermauskartierung im Abschnitt Nöllli-/Männlirturm (S-Seite)



Anhang 8: Schutzmassnahmen (Brutvögel) im Abschnitt Nölili-/Männliluturm (N-Seite)

