

Sanierung der Museggmauer – Abschnitt Nölliturm

Schlussbericht zur ökologischen Baubegleitung

Stefan Herfort
Sebastian Meyer
Ruth Ehrenbold
Dr. Michael Dietrich



Foto: Sebastian Meyer

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	3
2	Schutz- und Fördermassnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung	4
2.1	Fledermäuse	4
2.1.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus Sicht des Fledermausschutzes	4
2.1.2	Schutz- und Fördermassnahmen	4
2.1.3	Fazit und Ausblick	4
2.2	Brutvögel.....	5
2.2.1	Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht.....	5
2.2.2	Schutz- und Fördermassnahmen	8
2.2.3	Fazit und Ausblick	12
2.3	Flechten	13
2.3.1	Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht.....	13
2.3.2	Fazit zur Flechtenvielfalt.....	15
2.3.3	Schutz- und Fördermassnahmen	15
2.4	Farn- und Blütenpflanzen	17
3	Gesamtbewertung / Ausblick.....	17
4	Anhänge.....	18

Anhänge

- Anhang 1: Gesamtartenliste der Fledermäuse im Bereich der Museggmauer (Jagdrevier)
- Anhang 2: Brutvögel am Nölliturm (2014)
- Anhang 3: Artenliste der Flechten des Nölliturm (2014)
- Anhang 4: Gesamtliste der Flechtenarten auf der Museggmauer

1 Ausgangslage

Als letzte Etappe der über einem Zeitraum von rund 10 Jahren vorgesehenen Sanierung der Museggmauer wurde im Zeitraum 2013/14 der Nölliturm 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 Sicht des Fledermausschutzes

Das Vorgehen zur Untersuchung des Nölliturmes war das gleiche wie bei allen bisher sanierten Türmen.

Wie erwartet, konnten keine Fledermausquartiere festgestellt werden, was erstaunen mag, wenn man die rege Jagdtätigkeit beobachtet.

Die als mögliche Fledermausunterschlüpfe in Betracht gezogenen Spalten im Übergangsbereich Mauer/Dach erwiesen sich als nicht geeignet.

2.1.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Im Mauer- und Fensterbereich konnten keine Fördermassnahmen umgesetzt werden.

Im Zwischendach wurde über ein Sparrenfeld auf der Südseite ein Fiberglasnetz von der Dachuntersicht bis in den Giebel montiert, um den Fledermäusen eine Kletterhilfe in den Quartieren zu bieten. Als Einschluophilfe wurde das Netz unten am Dachrand herausragend montiert.



Abbildung 1: Der Bereich für die Fledermäuse wurde vorgängig mit den Handwerkern und dem Architekten festgelegt.

2.1.3 Fazit und Ausblick

Die Bilanz der Sanierung des Nölliturmes fällt aus Sicht des Fledermausschutzes den Erwartungen entsprechend aus.

2.2 Brutvögel

2.2.1 Ökologische Charakterisierung des Abschnitts aus ornithologischer Sicht

Im Jahr 2013/14 wurde der Nölliturm sanft saniert. Der Nölliturm ist für Brutvögel ein uninteressanter Turm. Es lag vor der Sanierung einzig ein Fund eines verlassenen Hausrotschwanz-Nestes vor. Dieses befand sich unter dem Vordach über der Türe, die auf den Wehgang führt.



Abbildung 2: Hausrotschwanz-Männchen und -Weibchen. (Fotos: Sebastian Meyer)

Die Fassaden scheinen rundherum in sehr gutem Zustand zu sein. Es gibt keinerlei Nischen oder Löcher, die für Vögel, Fledermäuse, Eidechsen, Spinnen oder Insekten taugen. Einige Steine weisen oberflächliche Verwitterungen und Absplitterungen auf. Auch unter der Regenrinne gibt es keine Nischen oder Einflugöffnungen für Vögel.



Abbildung 3: Ausschnitt aus der Fassade vor der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 4: Ausschnitte aus dem Übergang von Dach zu Fassade vor (oben) und nach (unten) der sanften Sanierung. (Fotos: 2x Sebastian Meyer, 1x Nils Wimmer)

Vom Gerüst aus wurden trotz fehlender früherer Beobachtungen allenfalls vorhandene, potenzielle Brutplätze gesucht. Es konnten aber keine gefunden werden, mit Ausnahme eines verlassenen Hausrotschwanz-Nestes am Übergang zur Museggmauer und eines verlassenen Taubennestes zuhinterst in einem steinernen Wasserspeier.



Abbildung 5: Hausrotschwanz-Nest auf Mauerkrone am Übergang von Nölliturm zur Museggmauer. (Foto: Sebastian Meyer)



Abbildung 6: Taubennest in einem steinernen Wasserspeier vor der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

Für die Schutz- und Fördermassnahmen standen Mauersegler im Zentrum der Aufmerksamkeit. Dies hauptsächlich, weil Mauersegler europaweit bedroht sind.

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

Da keine aktuellen Brutvogelvorkommen betroffen waren, mussten keine besonderen Schutzmassnahmen ergriffen werden.



Abbildung 7: Nölliturm mit Gerüst, links mit Dachgerüst, rechts ohne. (Foto: Sebastian Meyer)

Obwohl vor der Sanierung keine Mauersegler-Brutplätze vorhanden waren, wurde geprüft, ob im Traufbereich des Daches, hinter der Regenrinne, Mauersegler-Brutplätze eingerichtet werden können. Aufgrund der Konstruktion des Dachrandes war es aber nicht möglich, Nischen für Mauersegler oder andere Vögel einzurichten.



Abbildung 8: Dachkonstruktion ohne Möglichkeiten für Vogelbrutplätze vor Beginn (links) und kurz vor Abschluss der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

Die übrigen Sanierungsarbeiten hatten keinen Einfluss auf Vögel. Auch konnten nirgends Nischen oder Höhlen für Brutvögel neu geschaffen werden.

Spezielle Abwehrmassnahmen mussten gegen Strassentauben ergriffen werden. So wurden alle Fenster, grossen Nischen, steinernen Wasserspeier und steinernen Wappen mit Taubenabwehrnetzen versehen.



Abbildung 9: Fenster mit Taubenabwehrmassnahmen mit Netz. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 10: Krähenattrappe (links unten) vor und Netz nach (rechts unten) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 11: Nischen mit Taubenabwehrmassnahmen vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer und Nils Wimmer)

Bei der Türe über dem Durchgang der Brüggligasse konnten die Taubenspikes entfernt und durch ein Netz ersetzt werden



Abbildung 12: Türe über der Brüggligasse mit Taubenabwehrspikes vor der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 13: Türe über der Brüggligasse mit Taubenabwehrspikes vor (links) und Taubenabwehrnetz nach (rechts) der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

Die Taubenabwehrdrähte auf dem steinernen Sims rund um den Nölliturm konnten ersatzlos entfernt werden. Der Sims ist aufgrund seiner Neigung als Sitz- und Schlafplatz für Tauben nicht geeignet.



Abbildung 14: Sims mit Taubenabwehrdrähten vor der Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

2.2.3 Fazit und Ausblick

Auch wenn der Nölliturm ein sehr geringes Potenzial für Brutvögel aufweist, fällt das Fazit positiv aus. Es wurden unterschiedliche Fördermassnahmen geprüft und Taubenabwehrmassnahmen überprüft und wo nötig angepasst.



Abbildung 15: Nölliturm vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

2.3 Flechten

2.3.1 Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht

Turmmauern

Die Flechtenvielfalt am Gemäuer des Nöllitürms ist sehr bescheiden. Insgesamt konnten 11 Arten beobachtet werden. Sie wachsen ausschliesslich auf den herausragenden Sandsteinsimsen. Die Deckung der teilweise in Rosetten wachsenden Krustenflechten ist stellenweise beachtlich und auffällig. Die Arten kommen ansonsten allesamt weit verbreitet auf Gesteinsunterlagen vor. Die vertikalen Sandsteinmauern sind vollständig flechtenfrei. Auch auf den dünnen Mörtelstreifen zwischen den grossen Blöcken konnten nirgends Flechten beobachtet werden.



Abbildung 16: Die Sandsteinmauern des Nöllitürms sind vollständig flechtenfrei. Einzig die herausragenden Sandsteinsime beherbergen auf ihren Oberflächen einige Krustenflechtenarten (rechts), darunter die Mauerflechte (*Lecanora saxicola*).

Ziegeldach

Das Dach des Nöllitürms ist in gutem Zustand. Die vorhandenen Dachziegel sind mehrheitlich sehr alt. Mörtelflicke sind keine zu erkennen. Die Ziegel beherbergen eine deckungsreiche Flechtenvegetation. Auch die Vielfalt der Arten ist beachtlich. Anhand der vom Gerüst her einsehbaren unteren Bereiche konnten 32 Flechtenarten identifiziert werden.

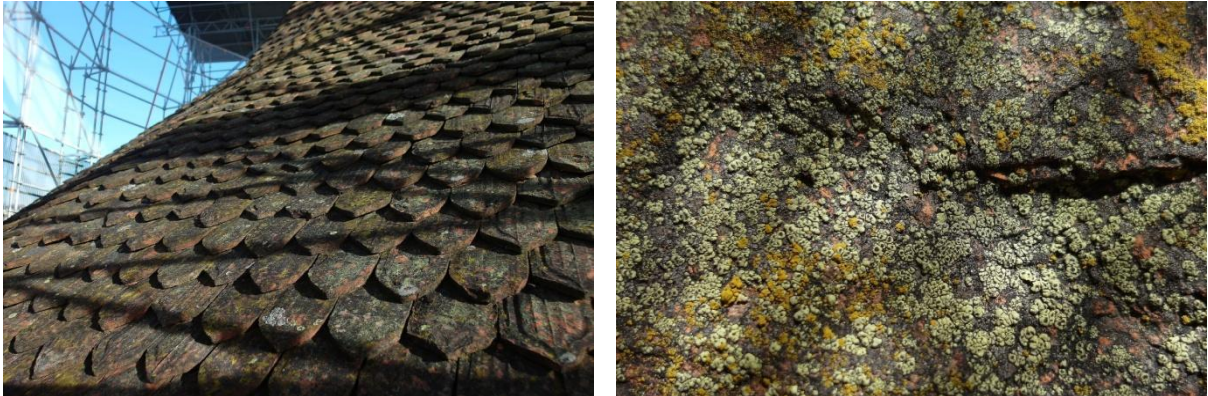


Abbildung 17: Die Dachziegel des Nölliturs tragen eine arten- und deckungsreiche Flechtenvegetation. Unter den Krustenflechten fällt die Berandete Landkartenflechte (*Rhizocarpon lecanorinum*) mit ihren hellgelben Lagern und die gelbe Gewöhnliche Dotterflechte (*Candelariella vitellina*) besonders auf (rechts).

Unter den Flechten des Nölliturdachs finden sich auch diverse seltene Arten, die zwar auch auf anderen Turmdächern der Museggmauer beobachtet werden konnten, ansonsten aber aus dem Kanton Luzern und weit darum herum nirgends mehr vorkommen. So konnten wie auf dem Dach des Dächliturms mehrere Exemplare der Haarigen Nabelflechte (*Umbilicaria hirsuta*) und der Kopfigen Korallenflechte (*Stereocaulon pileatum*) registriert werden. Das attraktive Erscheinungsbild des Dachs wird ansonsten weitgehend von zahlreichen Krustenflechten geprägt, welche oft in ausgedehnten Lagern wachsen. Am auffälligsten ist die gelbe Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*) und die verwandte Berandete Landkartenflechte (*Rhizocarpon lecanorinum*), welche stellenweise sehr grosse Lager ausbilden konnten. Zudem siedeln verschiedene andere, graue *Rhizocarpon*-Arten auf dem Nölliturdach. Auch die bisher erst vom Allenwinden- und Dächliturm bekannte Unscheinbare Trapelie (*Trapelia obtegens*) wächst mit ihrem ockerfarbenen Lagern auf mehreren Ziegeln. Nährstoffliebende Flechten sind nur ganz vereinzelt zu beobachten.



Abbildung 18: Neben der gelben Landkartenflechte (*Rhizocarpon geographicum*) konnten auch die Fels-Kuchenflechte (*Lecanora rupicola*, links) und die blattförmige Gesprenkelte Schüsselflechte (*Xanthoparmelia conspersa*, rechts) auf dem Dach grosse Lager ausbilden.

2.3.2 Fazit zur Flechtenvielfalt

Artenvielfalt

Die Flora der registrierten Flechten auf dem Nölliturm ist insgesamt eher artenarm, wobei jene des Turmdachs für sich beachtlich ist. Auf den Ziegeln wachsen 32 Arten, welche teilweise sehr selten sind. Gesamthaft konnten 41 Flechtenarten am Nölliturm nachgewiesen werden (siehe Anhang). Die vertikalen Sandsteinmauern beherbergten gar keine Flechten. Hingegen fanden sich 11 verschiedene Flechten auf den Sandsteinoberflächen der herausragenden Simse.

Für die Museggmauer und ihre Türme ergaben sich keine zusätzlichen Flechtenarten.

2.3.3 Schutz- und Fördermassnahmen

Für den Erhalt der Flechten auf dem Nölliturm mussten für die Turmmauern keine Massnahmen getroffen werden. Im Rahmen der Restaurierungsarbeiten galt es, auf die arten- und deckungsreichen Flechtenvegetation des Turmdachs Rücksicht zu nehmen.

2.3.3.1 Ergriffene Schutz- und Fördermassnahmen

Turmmauern

Da an den Mauern des Nölliturms keine Flechten vorkamen, erübrigten sich Massnahmen zum Flechtenschutz. Auch für die wenigen, auf Gesteinsunterlagen weit verbreitet vorkommenden Arten der Sandsteinsimse erübrigten sich spezielle Massnahmen.

Ziegeldach

Für das Dach des Nölliturms wurden keine ausserordentlichen Massnahmen ergriffen. Es galt, die an der Museggmauer für Ziegelabdeckungen allgemein geltenden Massnahmen zu berücksichtigen. Die Dachflächen und ihre Ziegel sollten möglichst in ihrem ursprünglichen Zustand belassen werden. Insbesondere galt es, die Dachziegel nicht zu reinigen. Wo aufgrund der Schäden Ziegel zu ersetzen waren, 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. Bei grossflächigen Ab- und Wiedereindeckungen des Dachs, sollten die entsprechenden Ziegel möglichst nahe an der ursprünglichen Stelle zu liegen kommen.

2.3.3.2 Auswirkungen der Restaurierungsarbeiten auf die Flechten

Turmmauern

Eine detaillierte Beurteilung der Simse konnte nicht mehr auf dem Gerüst durchgeführt werden. Die Einblicke aus der Umgebung lassen jedoch erahnen, dass aufgrund der intensiven Restaurierungsarbeiten und der anschliessenden Reinigung der Sandsteinoberflächen wohl die meisten Lager der Krustenflechten auf den Sandsteinsimsen verschwanden. Es ist davon auszugehen, dass sich diese dort und auf anderen reicher strukturierten Bauelementen bald wieder ansiedeln werden.



Abbildung 19: Wie bereits vor der Restaurierung sind die Sandsteinmauern des Nölliturms vollständig flechtenfrei. Auch die verschiedenen herausragenden Elemente, insbesondere die Sandsteinsime tragen nach den Restaurierungsarbeiten keine Flechten mehr.

Ziegeldach

Die Restaurierungsarbeiten am Dachaufbau erforderten die Umpositionierung etlicher Ziegelpartien. Die grosse Mehrheit der ursprünglichen Dachziegel konnte wieder verwendet werden. Ansonsten wurden gleichwertige Exemplare aus Lagerbeständen verwendet. Eine genauere Beurteilung der Situation nach den Restaurierungsarbeiten konnte nicht mehr vom Gerüst aus durchgeführt werden. Entferntere Einblicke auf das Turmdach lassen jedoch immer noch eine reiche Flechtenvegetation erahnen. Nach Abschluss der Arbeiten kann davon ausgegangen werden, dass die meisten der bisher vorhandenen Flechtenarten nach wie vor auf den Dachziegeln des Nölliturms existieren und somit kaum Verluste bei der Vielfalt zu beklagen sind. Aus der Sicht der Flechten kann festgestellt werden, dass die Restaurierung des Nölliturdachs mit grosser Wahrscheinlichkeit gut verlaufen ist.

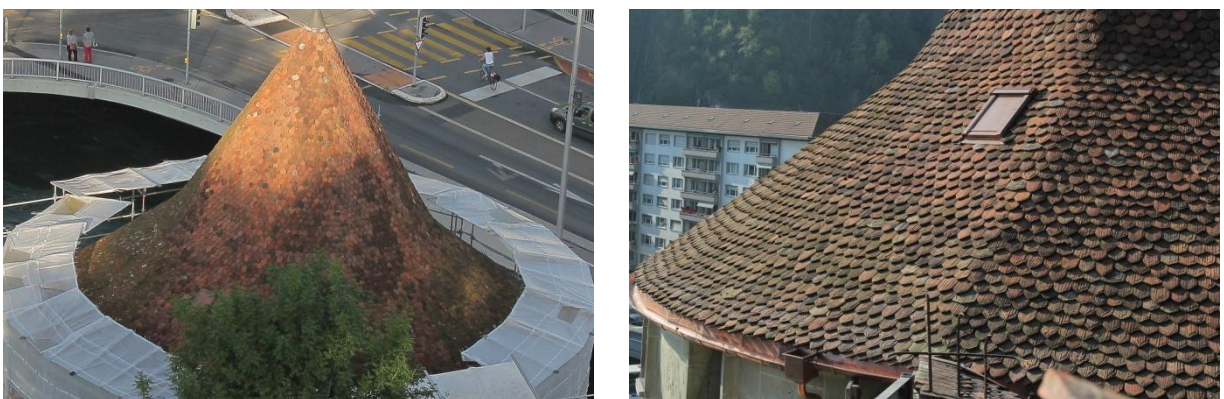


Abbildung 20: Entferntere Blicke auf das Nölliturdach lassen erahnen, dass wohl ein Grossteil der Flechtenlager die Restaurierungsarbeiten überdauert hat.

2.4 Farn- und Blütenpflanzen

Der Nölliturm 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

Aufgrund der im Vergleich zu anderen Museggtürmen geringen ökologischen Bedeutung des Nöllitürms (keine aktuellen Brutvogel- und Fledermausvorkommen) waren keine spezifischen Schutzmassnahmen erforderlich. Hingegen wurden im Zuge der ökologischen Baubegleitung Fördermassnahmen zur Schaffung neuer Brutnischen sowie Fledermausquartiere geprüft. Umgesetzt werden konnte jedoch lediglich eine Fledermausfördermassnahme im Dachbereich. Die vergleichsweise grosse Flechtenvielfalt im Bereich des Ziegeldachs konnte im Zuge der Sanierungsmassnahmen erhalten 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 2014

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 keine Quartiernachweise für den Nölliturm (2014) vor.

Anhang 2: Brutvögel am Nölliturm (2014)

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
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler, spärlicher Wintergast	250'000 –500'000 Paare	Nicht gefährdet	Anhang III	Anhang II	-

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 Nölliturm (2014)

Flechten, Stand 1.11. 2014	Dachziegel	Sandstein- Mauern	Sandstein- Simse	Nölliturm
Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr.	x			x
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.	x			x
Buellia punctata (Hoffm.) A. Massal.	x			x
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell			x	x
Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Dalla Torre & Sarrnth.			x	x
Caloplaca saxicola s.l.			x	x
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.			x	x
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.	x			x
Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) H. Kilius	x			x
Diplotomma alboatrum (Hoff.) Flot.	x			x
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.			x	x
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.			x	x
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.	x			x
Lecanora rupicola s.l. (L.) Zahlbr.	x			x
Lecanora saxicola (Pollich) Ach.	x		x	x
Lecidea fuscoatra (L.) Ach.	x			x
Lecidella stigmathea (Ach.) Hertel & Leuckert			x	x
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain.	x			x
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco & al.	x			x
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg	x			x
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	x		x	x
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.	x			x
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau	x			x
Physcia tenella (Scop.) DC.	x			x
Porpidia soledizodes (Nyl.) J. R. Laundon	x			x
Pseudevernia furfuracea s.l. (L.) Zopf	x			x
Rhizocarpon geminatum Körb.	x			x
Rhizocarpon geographicum s.l. (L.) DC.	x			x
Rhizocarpon grande (Flot.) Arnold	x			x
Rhizocarpon lecanorinum Anders	x			x
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold	x			x
Stereocaulon pileatum Ach.	x			x
Trapelia glebulosa (Sm.) J. R. Laundon	x			x
Trapelia obtegens (Th. Fr.) Hertel	x			x

Flechten, Stand 1.11. 2014	Dachziegel	Sandstein- Mauern	Sandstein- Simse	Nölliturm
<i>Trapelia placodioides</i> Coppins & P. James	x			x
<i>Umbilicaria hirsuta</i> (Westr.) Hoffm.	x			x
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.			x	x
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	x			x
<i>Xanthoparmelia pulla</i> s.l. (Ach.) O. Blanco & al.	x			x
<i>Xanthoparmelia verruculifera</i> (Nyl.) O. Blanco & al.	x			x
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.			x	x
Anzahl Flechtenarten je Substrat	32	0	11	41

Anhang 4: Gesamtliste der Flechtenarten auf der Museggmauer

Die Gesamtzahl der auf der Museggmauer festgestellten Flechten beläuft sich auf 172 Arten. Das sind über 20% aller aus dem Kanton Luzern bekannten Flechten. 83 Arten fanden sich auf dem Sandstein, 92 auf den Dachziegeln, 65 Flechten auf Putz oder Mörtel und deren 42 auf den Holzschindeln, respektive anderem verbauten Holz. Drei Arten kamen zudem auf Detritus oder Feinerde vor.

Flechtenarten, Stand 1.11. 2014	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln	Detritus/Feinerde	Museggmauer
<i>Acarospora fuscata</i> (Schrad.) Th. Fr.			x			x
<i>Acarospora glaucocarpa</i> (Ach.) Körb.	x	x				x
<i>Acarospora nitrophila</i> s.l. H. Magn.			x			x
<i>Acarospora umbilicata</i> Bagl.			x			x
<i>Agonimia gelatinosa</i> (Ach.) M. Brand & Diederich		x				x
<i>Agonimia tristicula</i> (Nyl.) Zahlbr.	x					x
<i>Arthonia fusca</i> (A. Massal.) Hepp	x					x
<i>Aspicilia calcarea</i> (L.) Mudd	x					x
<i>Aspicilia contorta</i> s.l. (Hoffm.) Kremp.	x	x	x			x
<i>Aspicilia radiosa</i> (Hoffm.) Poelt & Leuckert	x	x				x
<i>Bacidia arnoldiana</i> Körb.	x	x				x
<i>Bacidia chlorotricula</i> (Nyl.) A. L. Sm.			x			x
<i>Bacidia egenula</i> (Nyl.) Arnold		x	x			x
<i>Bacidia fuscoviridis</i> (Anzi) Lettau	x		x			x
<i>Bacidia viridescens</i> (A. Massal.) Norman	x					x
<i>Baeomyces rufus</i> (Huds.) Rebert.			x			x
<i>Bilimbia sabuletorum</i> (Schreb.) Arnold	x					x
<i>Botryolepraria lesdainii</i> (Hue) Canals & al.	x	x				x
<i>Bryoria fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.				x		x
<i>Buellia aethalea</i> (Ach.) Th. Fr.			x			x
<i>Buellia griseovirens</i> (Sm.) Almb.				x		x
<i>Buellia punctata</i> (Hoffm.) A. Massal.	x		x	x		x
<i>Caloplaca arcis</i> (Poelt & Vězda) Arup	x	x				x
<i>Caloplaca arnoldii</i> (Wedd.) Ginzb.	x					x
<i>Caloplaca chlorina</i> (Flot.) H. Oliver	x		x			x
<i>Caloplaca chrysodeta</i> (Räsänen) Dombr.	x	x				x
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.	x	x	x			x
<i>Caloplaca crenulatella</i> (Nyl.) H. Oliver	x	x				x

Flechtenarten, Stand 1.11. 2014	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln	Detritus/Feinerde	Museggmauer
<i>Caloplaca decipiens</i> (Arnold) Blomb. & Forssell	x	x	x			x
<i>Caloplaca flavocitrina</i> (Nyl.) H. Oliver	x	x	x			x
<i>Caloplaca flavovirescens</i> (Wulfen) Dalla Torre & Sarrnth.	x	x				x
<i>Caloplaca grimmiae</i> (Nyl.) H. Oliver			x			x
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Ach.) A. E. Wade	x	x	x			x
<i>Caloplaca inconnexa</i> (Nyl.) Zahlbr.	x					x
<i>Caloplaca oasis</i> (A. Massal.) Szat.	x	x	x			x
<i>Caloplaca pusilla</i> (A. Massal.) Zahlbr.	x	x				x
<i>Caloplaca soralifera</i> Vondrák & Hrouzek	x	x				x
<i>Caloplaca subsoluta</i> (Nyl.) Zahlbr.	x		x			x
<i>Caloplaca teicholyta</i> (Ach.) J. Steiner	x	x	x			x
<i>Caloplaca velana</i> (A. Massal.) Du Rietz	x	x	x			x
<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Stein			x			x
<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr.	x	x	x			x
<i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau			x	x		x
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Müll. Arg.	x	x	x	x		x
<i>Catillaria atomarioides</i> (Müll. Arg.) H. Kilius			x			x
<i>Catillaria chalybeia</i> (Borrer) A. Massal.	x		x			x
<i>Catillaria lenticularis</i> (Ach.) Th. Fr.	x	x				x
<i>Cladonia chlorophaea</i> (Sommerf.) Spreng.				x		x
<i>Cladonia coniocraea</i> (Flörke) Spreng.				x		x
<i>Cladonia pocillum</i> (Ach.) Grognot					x	x
<i>Clauzadea chondrodes</i> (A. Massal.) Hafellner & Türk	x					x
<i>Clauzadea immersa</i> (Hoffm.) Hafellner & Bellem.	x					x
<i>Clauzadea monticola</i> (Schaer.) Hafellner & Bellem.	x					x
<i>Collema auriforme</i> (With.) Coppins & J. R. Laundon	x	x	x			x
<i>Collema fuscovirens</i> (With.) J. R. Laundon	x	x				x
<i>Diploschistes gypsaceus</i> (Ach.) Zahlbr.		x				x
<i>Diploschistes scruposus</i> (Schreb.) Norman			x			x
<i>Diplotomma alboatrum</i> (Hoff.) Flot.	x	x	x			x
<i>Diplotomma hedinii</i> (H. Magn.) P. Clerc & Cl. Roux	x	x				x
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>sorediata</i> (Müll. Arg.) Tehler	x	x				x
<i>Endocarpon latzelianum</i> Servit	x	x				x
<i>Endocarpon pallidulum</i> (Nyl.) Nyl.					x	x
<i>Endocarpon pallidum</i> Ach.					x	x
<i>Endocarpon psorodeum</i> (Nyl.) Blomb. & Forsell		x				x

Flechtenarten, Stand 1.11. 2014	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln	Detritus/Feinerde	Museggmauer
Evernia prunastri (L.) Ach.				x		x
Flavoparmelia caperata (L.) Hale				x		x
Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr.	x	x				x
Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy				x		x
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.				x		x
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.				x		x
Imshaugia aleurites (Ach.) S.L.F.Meyer				x		x
Lecania erysibe (Ach.) Mudd	x					x
Lecania inundata (Körb.) M. Mayrhofer	x	x				x
Lecania turicensis (Hepp) Müll. Arg.		x				x
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	x	x	x			x
Lecanora campestris (Schaer.) Hue	x	x	x			x
Lecanora compallens Herk & Aptroot				x		x
Lecanora conizaeoides Cromb.				x		x
Lecanora crenulata Hook.	x	x				x
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.	x	x	x			x
Lecanora hagenii (Ach.) Ach.				x		x
Lecanora pannonica Szatala			x			x
Lecanora persimilis (Th. Fr.) Nyl.			x			x
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh.			x	x		x
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach.				x		x
Lecanora rupicola s.l. (L.) Zahlbr.			x			x
Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr.				x		x
Lecanora saxicola (Pollich) Ach.	x	x	x	x		x
Lecanora semipallida H. Magn.	x	x	x			x
Lecanora soralifera (Suza) Räsänen			x			x
Lecanora varia (Hoffm.) Ach.				x		x
Lecidea fuscoatra (L.) Ach.			x			x
Lecidea grisella Flörke			x			x
Lecidella carpathica Körb.	x		x			x
Lecidella scabra (Taylor) Hertel & Leuckert	x		x			x
Lecidella stigmathea (Ach.) Hertel & Leuckert	x	x	x			x
Lepraria crassissima (Hue) Lettau	x	x				x
Lepraria incana (L.) Ach.			x			x
Lepraria lobificans Nyl.	x	x	x			x
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain.			x			x

Flechtenarten, Stand 1.11. 2014	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln	Detritus/Feinerde	Museggmauer
Lepraria nivalis J. R. Laundon	x					x
Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris	x	x				x
Leptogium plicatile (Ach.) Leight.	x	x				x
Letharia vulpina (L.) Hue				x		x
Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup			x			x
Melanelixia subargentifera (Nyl.) O. Blanco & al.			x			x
Melanohalea elegantula (Zahlbr.) O. Blanco & al.			x	x		x
Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco & al.			x	x		x
Micarea denigrata (Fr.) Hedl.				x		x
Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb.				x		x
Opegrapha mougeotii A. Massal.	x	x				x
Parmelia sulcata Taylor			x	x		x
Parmelina pastillifera (Harm.) Hale			x			x
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale	x		x	x		x
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl.			x	x		x
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg	x	x	x			x
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg	x	x	x			x
Phaeophyscia sciastra (Ach.) Moberg			x			x
Physcia adscendens (Fr.) H. Oliver		x	x			x
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.	x	x	x	x		x
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau	x	x	x	x		x
Physcia tenella (Scop.) DC.	x	x	x			x
Placopyrenium fuscillum (Turner) Gueidan & Cl. Roux	x	x				x
Placynthiella dasaea (Stirt.) Tønsberg				x		x
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins & P. James				x		x
Placynthium nigrum (Huds.) Gray	x	x				x
Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. & C. F. Culb.				x		x
Pleopsideum chlorophanum (Wahlenb.) Zopf			x			x
Porpidia soledizodes (Nyl.) J. R. Laundon			x			x
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner	x	x	x			x
Protoparmelia hypotremella Herk & al.				x		x
Pseudevernia furfuracea s.l. (L.) Zopf			x	x		x
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy			x			x
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.			x			x
Rhizocarpon distinctum Th. Fr.			x			x
Rhizocarpon geminatum Körb.			x			x

Flechtenarten, Stand 1.11. 2014	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln	Detritus/Feinerde	Museggmauer
Rhizocarpon geographicum s.l. (L.) DC.			x			x
Rhizocarpon grande (Flot.) Arnold			x			x
Rhizocarpon lecanorinum Anders			x			x
Rhizocarpon reductum Th. Fr.			x			x
Rinodina gennarii Bagl.	x		x			x
Rinodina teichophila (Nyl.) Arnold	x					x
Sarcogyne privigna (Ach.) A. Massal.			x			x
Sarcogyne regularis Körb.	x	x				x
Sarcosagium campestre (Fr.) Poetsch & Schied.			x			x
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold			x			x
Staurothele rugulosa (A. Massal.) Arnold	x	x				x
Stereocaulon nanodes Tuck.			x			x
Stereocaulon pileatum Ach.			x			x
Strangospora pinicola (A. Massal.) Körb.				x		x
Thelocarpon laureri (Flot.) Nyl.				x		x
Toninia aromatica (Sm.) A. Massal.	x					x
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy			x			x
Trapelia glebulosa (Sm.) J. R. Laundon			x			x
Trapelia obtegens (Th. Fr.) Hertel			x			x
Trapelia placodioides Coppins & P. James			x			x
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James				x		x
Umbilicaria hirsuta (Westr.) Hoffm.			x			x
Usnea substerilis Motyka				x		x
Verrucaria baldensis A. Massal.	x					x
Verrucaria macrostoma DC.	x	x				x
Verrucaria muralis Ach.	x	x				x
Verrucaria nigrescens Pers.	x	x	x			x
Verrucaria ochrostoma (Leight.) Trevis.	x	x				x
Verrucaria tectorum (A. Massal.) Körb.	x	x	x			x
Violella fucata (Stirt.) T. Sprib.				x		x
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale			x			x
Xanthoparmelia pulla s.l. (Ach.) O. Blanco & al.			x			x
Xanthoparmelia verruculifera (Nyl.) O. Blanco & al.	x		x	x		x
Xanthoria elegans (Link) Th. Fr.	x	x	x			x
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.	x	x	x			x
Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Rieber		x				x

Flechtenarten, Stand 1.11. 2014	Sandstein	Putz/Mörtel	Dachziegel	Schindeln	Detritus/Feinerde	Museggmauer
Flechtenarten	83	65	92	42	3	172