

Sanierung der Museggmauer – Abschnitte Schirmerturm – Pulverturm und Pulverturm – Allenwindenturm

Schlussbericht zur ökologischen Baubegleitung

Stefan Herfort
Sebastian Meyer
Ruth Ehrenbold
Dr. Michael Dietrich



Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage	3
2	Schutz- und Fördermassnahmen im Zuge der ökologischen Baubegleitung	4
2.1	Fledermäuse	4
2.1.1	Ökologische Charakterisierung aus Sicht des Fledermausschutzes.....	4
2.1.2	Schutz- und Fördermassnahmen	4
2.1.3	Fazit und Ausblick	5
2.2	Brutvögel.....	6
2.2.1	Ökologische Charakterisierung aus ornithologischer Sicht.....	6
2.2.2	Schutz- und Fördermassnahmen	10
2.2.3	Fazit und Ausblick	14
2.3	Flechten: Abschnitt Schirmer- bis Pulverturm.....	15
2.3.1	Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht.....	15
2.3.2	Fazit zur Flechtenvielfalt.....	17
2.3.3	Schutz- und Fördermassnahmen	17
2.4	Flechten: Abschnitt Pulver- bis Allenwindenturm.....	21
2.4.1	Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht.....	21
2.4.2	Fazit zur Flechtenvielfalt.....	23
2.4.3	Schutz- und Fördermassnahmen	23
2.5	Farn- und Blütenpflanzen	27
3	Gesamtbewertung / Ausblick.....	27
4	Anhänge.....	28

Anhänge

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

Anhang 2: Brutvögel der Mauerabschnitte Schirmer- bis Pulverturm und Pulver- bis Allenwindenturm (stand 2013)

Anhang 3: Artenliste der Flechten des Abschnitts Pulver- bis Schirmerturm (2013)

Anhang 4: Die Flechten des Abschnitts zw. Pulver- und Allenwindenturm, 2013

Anhang 5: Gesamtliste Flechtenarten auf der Museggmauer

1 Ausgangslage

Als 7. Etappe der über einem Zeitraum von rund 10 Jahren vorgesehenen Sanierung der Museggmauer wurden 2013 die Mauerabschnitte Schirmerturm – Pulverturm sowie Pulverturm – Allenwindenturm 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 dieser Abschnitte war das gleiche wie bei allen bisherigen.

Während der Kartierungen wurden keine Fledermausspuren im Gemäuer festgestellt. Geeignete Löcher und Spalten waren nur wenige zu finden.

2.1.2 Schutz- und Fördermassnahmen

Bei der Sanierung wurden zahlreiche neue Unterschlüpfen geschaffen. Obwohl nicht alle Löcher tief genug und für Fledermäuse wirklich geeignet sind, stehen schliesslich genügend Unterschlüpfen für diese Tiere zur Verfügung. Neue Quartiere wurden insbesondere unter den Ziegeln des Mauerdaches geschaffen

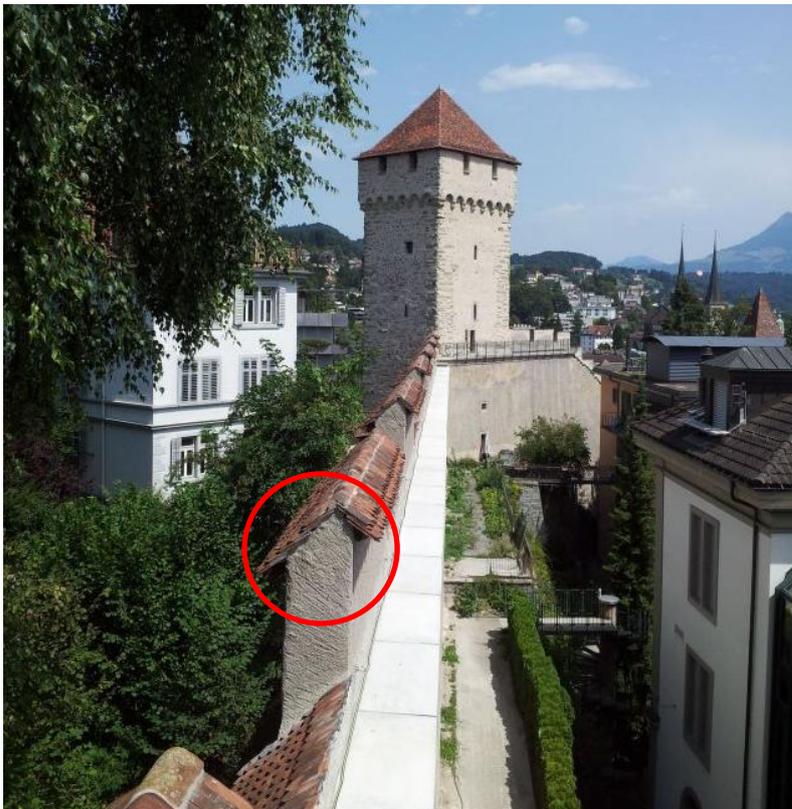


Abbildung 1: Insbesondere unter den Ziegeldächern und unter den Wehrgangplatten konnten Fledermausnischen geschaffen werden (Blick vom Pulverturm gegen den Allenwindenturm).



Abbildung 2: Architekt, Naturschutzfachleute und Handwerker besprechen die Details für Vögel und Fledermäuse vor Ort. (Fotos: R.Ehrenbold)

2.1.3 Fazit und Ausblick

Die Bilanz der Sanierung dieser Abschnitte fällt aus Sicht des Fledermausschutzes positiv aus. Erfolgskontrollen finden in den kommenden Jahren statt.

2.2 Brutvögel

2.2.1 Ökologische Charakterisierung aus ornithologischer Sicht

Im Jahr 2013 wurden gleichzeitig die Mauerabschnitte Schirmer- bis Pulverturm und Pulver- bis Allenwindenturm sanft saniert. Diese zwei Mauerabschnitte sind für Brutvögel wenig interessant. Es lagen vor der Sanierung keine Beobachtungen von Brutplätzen vor, abgesehen von einer einzigen Beobachtung eines unter ein Vordach einer Zinne fliegenden Gartenbaumläufers. Diese Stelle dürfte regelmässig als Schlafplatz, nicht aber als Brutplatz benutzt worden sein. Für die Sanierung waren dennoch die Mauersegler und Dohlen von besonderer Bedeutung, weil beide Arten hier potenzielle Brutplätze finden.

Die Nordseite war vor der Sanierung in der östlichen Hälfte zwischen Pulver- und Allenwindenturm grossflächig von Efeu überwachsen. Die nicht überwachsenen Stellen waren fast gar nicht verwittert, sodass kaum kleinen Höhlen oder Nischen für Tiere vorhanden waren. Die Südseite war noch fast vollständig intakt und grossflächig verputzt.



Abbildung 3: Mauerabschnitt Schirmer- bis Pulverturm vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 4: Mauerabschnitt Pulver- bis Allenwindenturm vor dem Entfernen des Efeu (links oben), vor der sanften Sanierung (rechts oben) und nach der sanften Sanierung (links unten). (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 5: Zinne zwischen Pulver- und Allenwindenturm vor Entfernen des Efeus (links oben), vor der sanften Sanierung (rechts oben) und nach der sanften Sanierung (links unten). (Fotos: Sebastian Meyer)

Die beiden Mauerabschnitte weisen v.a. kleinere Löcher und Spalten auf, die im Zuge der Kartierungen vom Gerüst aus überprüft wurden. Insgesamt wurden nur wenige Löcher, welche sich für Fledermäuse und Mauersegler eignen, entdeckt. Diese können aber auch von anderen Höhlen- und Halbhöhlenbrütern wie Kleiber, Star, Kohlmeise, Feldspatz, Hausspatz und Hausrotschwanz benutzt werden. Grössere Löcher für Dohlen fehlen.



Abbildung 6: Gartenbaumläufer-Schlafplätze vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 7: Mauersegler-Brutplätze zwischen Schirmer- und Pulverturm vor (links) und nach (rechts) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 8: Mauersegler-Brutplätze zwischen Pulver- und Allenwindenturm vor (oben) und nach (unten) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

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

- Dohlen stehen auf der Roten Liste der gefährdeten Brutvogelarten der Schweiz.
- Mauersegler sind europaweit bedrohte Brutvögel.

Deshalb ist es wichtig, dass Schutz- und Fördermassnahmen prioritär auf diese Arten 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

Beim Gerüstaufbau waren keine Brutplätze zu beachten. Bis auf die Anbringung eines Gerüstnetzes auf der Nord-Seite waren keine speziellen Massnahmen erforderlich.



Abbildung 9: Mauerabschnitt Pulver- bis Allenwindenturm (links) und Schirmer- bis Pulverturm (rechts) mit Gerüst. (Fotos: Sebastian Meyer)

Die kartierten Brutplätze konnten bei der Sanierung grösstenteils erhalten, teilweise sogar stabilisiert werden. Die Zinnen mussten teilweise neu gebaut oder stark saniert werden. Dabei konnten, durch das Erstellen von Hohlräumen und Einfluglöchern in der Zinne, neue potenzielle Brutplätze für Mauersegler geschaffen werden.



Abbildung 10: Neue Mauersegler-Brutplätze entstanden unter den Zinnenabdeckungen. Fotos von Zinnen vor, während und nach der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)



Abbildung 11: Details zu neuen Mauersegler-Brutplätzen unter den Zinnenabdeckungen. Fotos von Zinnen vor (oben) und nach (unten) der sanften Sanierung. (Fotos: Sebastian Meyer)

Aufgrund der durchgeführten Erhaltungsmassnahmen sind die Voraussetzungen für eine rasche Wiederbesiedelung der Gartenbaumläufer-Schlafplätze und Mauersegler-Brutplätze gegeben, Möglicherweise wird bereits im ersten Jahr eine Brut aufgezogen. Diese Erfolgskontrolle muss im Sommer 2014 und 2015 erfolgen.



Abbildung 12: Thomas Krüger bei der Feinarbeit rund um die Zinnenabdeckungen. (Fotos Sebastian Meyer)

2.2.3 Fazit und Ausblick

Grundsätzlich fällt das Fazit im Hinblick auf die Brutvögel weiterhin sehr positiv aus. Der erfolgreiche Erhalt der Brutplätze ist als Erfolg zu bewerten.

Es besteht berechtigter Grund zur Hoffnung, dass die Brutvögel auch durch die weiteren Sanierungen der Museggmauer wenig oder gar nicht negativ beeinflusst werden.

Weiterhin sollte jährlich eine umfassende Erfolgskontrolle im Hinblick auf die Wiederbesiedlung (v. a. Dohlen, Gänsesäger, Alpengler und Mauersegler) der sanierten Mauerabschnitte und Museggtürme, insbesondere zwischen Nölli- und Schirmerturm, durchgeführt werden.

Eine Anekdote am Rande:

Am 8. März 2013 hat sich ein Sperber zwischen Gerüst mit Netz und Südseite der Fassade verfliegen, vermutlich auf der Jagd nach Spatzen. Glücklicherweise waren Ruth Ehrenbold und Sebastian Meyer zufällig auf dem Gerüst und konnten den Sperber einfangen und gleich wieder frei lassen.

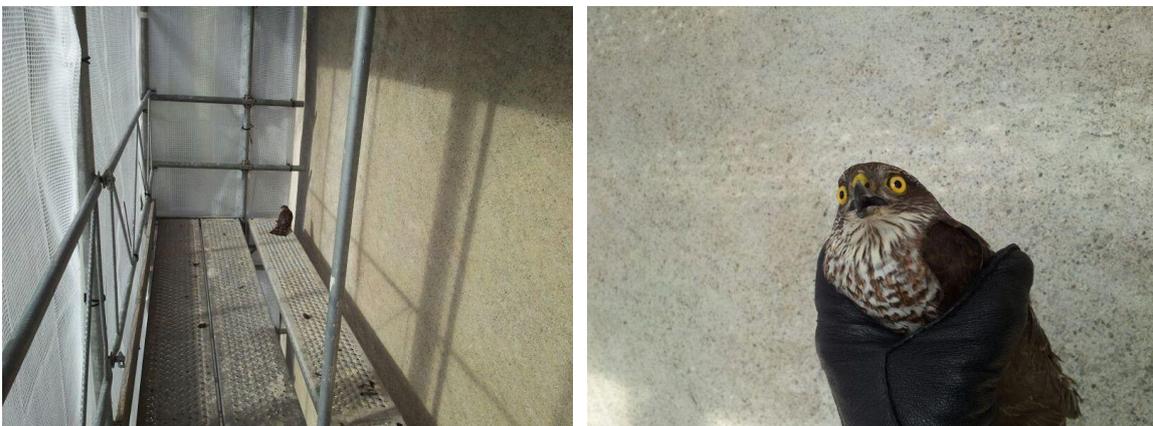


Abbildung 13: Im Gerüst verirrt und befreiter Sperber. (Fotos: Ruth Ehrenbold)

2.3 Flechten: Abschnitt Schirmer- bis Pulverturm

2.3.1 Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht

Mauer Nordseite

Der ursprünglich flächige Putz der Nordseite der Mauer ist stellenweise abgefallen, wodurch vermehrt Sandstein offen liegt. Im Bereich des Pulverturms ist dieser allerdings tief erodiert. Der Bewuchs mit Efeu ist nicht derart ausgeprägt wie beim Abschnitt Richtung Allenwindenturm, aber trotzdem regelmässig vorhanden. Insgesamt ist das Potential für gesteinsbewohnende Flechten auf der Nordseite gering. Die Deckung und Vielfalt der Arten ist bescheiden. Einzig an der Basis finden sich auf Sandstein und Putz diverse Lager der seltenen Krustenflechte *Opegrapha mougeotii*, ansonsten handelt es sich um häufige und weit verbreitete Arten. Vor der Restaurierung ist die Bedeutung der Mauer als Lebensraum für Flechten gering.



Abbildung 14: Auf der Nordseite der Mauer ist verschiedentlich Efeu vorhanden, der mit entsprechender Schädigung auch ins Gemäuer vorgedrungen ist. Die vermehrt offen liegenden Sandsteinblöcke werden von den typischen Flechtenarten geziert.

Mauer Südseite

Die Südseite der Mauer bietet aufgrund der benachbarten Bauten einen sehr schattigen Lebensraum. Auch sie ist flächig verputzt und teilweise von aufsteigenden Gehölzen bedeckt. V.a. in der Nachbarschaft der dünnen Ranken und direkt unter dem überragenden Wehrgangweg konnten sich verschiedene kommune Arten ansiedeln. Die Deckung der insgesamt neun Arten ist bescheiden und nur bei der äusserst häufigen *Caloplaca citrina* auffällig. Die Südseite der Mauer besitzt nur wenig Potential für eine vielfältige Flechtenflora.



Abbildung 15: Auf der Südseite sind die Flechten entlang der Gehölzranken augenfällig erkennbar.

Wehrgang, Wände

Auch die südexponierten Wände des Wehrgangs weisen einen flächigen Putz auf. Offen liegender Sandstein findet sich keiner. Die Artenvielfalt ist entsprechend bescheiden. Einzig an den Flächen unter den Scharten und an den übrigen tiefer gelegenen Stellen finden sich vermehrt Flechten. Dabei handelt es sich durchwegs um kommune Arten.

Wehrgang, Boden

Der Weg besteht durchgehend aus rauem Zementmörtel. Die randnahen Partien sind teilweise abgebrochen und auch sonst ist der Zustand des Weges relativ schlecht. Trotzdem konnten sich verschiedene Flechten ansiedeln, da der Belag sehr rau ist und nur eine geringe Beeinträchtigung durch die Begehung stattfindet. Die Flechtendeckung ist besonders in der Nachbarschaft des Pulverturms relativ hoch. Wiederum konnten relativ üppige Lager der Blualgenflechte *Collema fuscovirens* und die Krustenflechte *Caloplaca oasis* beobachtet werden. Auf den vorhandenen Feinerdeansammlungen fanden sich erneut die Krustenflechten *Endocarpon pallidum* und *Endocarpon psorodeum*.

Dachziegel der Scharten und Zinnen

Vom Pulverturm herkommend hat sich der Efeu auch auf die benachbarten Scharten und Zinnen ausgebreitet. Diese sind durchwegs mit Dachziegeln eingedeckt. Während die Scharten nur nordexponierte Flächen aufweisen, besitzen die giebelförmigen Abdeckungen der Zinnen nord- und südexponierte Flächen. Auf verschiedenen nordexponierten Flächen hat sich ein dicker Moostepich ausgebreitet. Die südexponierten Flächen sind wesentlich offener und tragen entsprechend eine arten- und deckungsreichere Flechtenvegetation. Die Zusammensetzung der Arten ist typisch für das saure Substrat der Dachziegel. Die Ziegel sind allgemein in gutem Zustand, der hölzerne Unterbau jedoch stellenweise schadhaft.



Abbildung 16: Die südexponierten Ziegel tragen eine typische, von Krusten dominierte Flechtvegetation. Die nordexponierten Zinnenflächen sind zum Teil üppig von Moos bedeckt.

2.3.2 Fazit zur Flechtenvielfalt

Artenvielfalt zwischen Pulver- und Schirmerturm

Am Mauerabschnitt zwischen Pulver- und Schirmerturm ist die Flora der gesteinsbewohnenden Flechten mässig artenreich ausgebildet. Insgesamt konnte auf den verschiedenen Gesteinssubstraten die Vielfalt von 45 Flechtenarten nachgewiesen werden (siehe Anhang). Mit 26 Arten wächst die Mehrheit auf Putz oder Mörtel der verschiedenen Mauerflächen, wovon elf auf dem Zementmörtelboden des Wehgangs vorkommen. Die Dachziegel der Zinnen und Scharten beherbergen 25 Flechten. Neun Flechten besiedeln den Sandstein auf der Nordseite der Mauer.

2.3.3 Schutz- und Fördermassnahmen

Auf der Mauernordseite sollten die Vorkommen der seltenen *Opegrapha mougeotii* auf Sandstein an der Basis nicht beeinträchtigt werden. Für den Erhalt der Flechten zwischen Pulver- und Schirmerturm wäre zudem das Belassen des Belags des Wehgangs wünschenswert gewesen. Aufgrund der Schäden musste allerdings der gesamte Weg mit Betonplatten neu gedeckt werden. Auch bei den Abdeckungen der Zinnen und Scharten drängte sich aufgrund der Beeinträchtigungen eine Neueindeckung auf. Entsprechend erübrigten sich spezielle Massnahmen.

2.3.3.1 Ergriffene Schutz- und Fördermassnahmen

Die Restaurierungsarbeiten sollten wie bei den bisher restaurierten Mauerabschnitten durchgeführt werden. Entsprechend unterscheiden sich die getroffenen Schutz- und Fördermassnahmen nicht vom bisherigen Vorgehen. Da zwischen Pulver- und Schirmerturm wenige bedeutende Sandsteinflächen vorhanden sind, beschränkten sich diesbezüglich die Schutzmassnahmen auf den Erhalt von *Opegrapha mougeotii*. Für den Erhalt der Flechtenflora auf den Dachziegeln sollten bei der Restaurierung möglichst die ursprünglichen Ziegel wieder ver-

wendet werden. Wo dies nicht möglich ist, sollten alte Dachziegel mit vergleichbaren chemischen und physischen Eigenschaften eingesetzt werden.

2.3.3.2 Auswirkungen der Restaurierungsarbeiten auf die Flechten

Mauer Nordseite

Die Restaurierungsarbeiten auf der Nordseite hatten auf die bescheidene Vielfalt und Deckung der Flechten keine Auswirkungen. Die Vorkommen der seltenen Krustenflechte *Opegrapha mougeotii* auf Sandstein an der Basis blieben unbeeinträchtigt.

Da nach den Arbeiten deutlich mehr offener Sandstein vorhanden ist, hat sich das Potential für gesteinsbewohnende Flechten sogar verbessert. Auch das Entfernen der rankenden Gehölze steigert die Möglichkeiten für die Ansiedlung von Flechten.



Abbildung 17: An der Basis der Nordseite der Mauer blieben die Vorkommen von *Opegrapha mougeotii* unversehrt erhalten.

Mauer Südseite

Die Restaurierungsarbeiten auf der Südseite der Mauer hatten für die Flechten keine bedeutenden Auswirkungen.

Wehrgang, Wände

Aufgrund der Schäden musste auch der Putz der Wehrgangwände an der Basis erneuert werden. Entsprechend verschwanden auch die darauf wachsenden Krustenflechten.



Abbildung 18: Der Putz an den Wänden des Wehrgangs ist nach den Restaurierungsarbeiten praktisch flechtenfrei, da die basalen Teile erneuert werden mussten.

Wehrgang, Boden

Der vorgängig üppig mit Flechten bewachsene Belag des Wehrgangs wurde vollumfänglich durch Betonplatten ersetzt. Damit ging auch der vorhandene Flechtenbewuchs vollständig verloren. Bis sich wieder Flechten erkennbar angesiedelt haben, wird es lange dauern.

Dachziegel der Scharten und Zinnen

Die teilweise schadhafte und durchlässigen Abdeckungen mussten erneuert werden. Bei der erforderlichen Restaurierung wurden alte Dachziegel verwendet. Diese weisen teilweise bereits einen naturnahen Flechtenbewuchs auf. Im Vergleich zum Zustand vor der Restaurierung wurde die Artenvielfalt und Deckung der Flechten jedoch reduziert.



Abbildung 19: Das Potential der neu eingedeckten Zinnen ist für gesteinsbewohnende Flechten gross, aktuell beherbergen sie allerdings nur noch wenige deutliche Flechtenlager.

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

Für die Restaurierung der verbleibenden Museggtürme haben die hier für die Flechten genannten Schutz- und Fördermassnahmen weiterhin Gültigkeit. Im Übrigen drängen sich für die zukünftigen Restaurierungen keine weiteren Massnahmen auf.

2.4 Flechten: Abschnitt Pulver- bis Allenwindenturm

2.4.1 Charakterisierung des Abschnitts aus lichenologischer Sicht

Mauer Nordseite

Die Nordseite der Mauer ist mehr oder weniger flächig verputzt, wobei nur wenige Sandsteinblöcke offen liegen. Vom Pulverturm her deckt zudem der massige Efeu-Bewuchs, gegen den Allenwindenturm auch andere kletternde Gehölze, die Mauerflächen zu einem grossen Teil ab. Auf der Nordseite existiert entsprechend nur ein sehr geringes Potential für gesteinsbewohnende Flechten. Die Deckung und Vielfalt der Arten ist äusserst bescheiden. Bei den beobachteten Flechten handelt es sich mit einer Ausnahme um häufige, weit verbreitete Arten. Die Ausnahme stellt die Krustenflechte *Opegrapha mougeotii* dar, welche beim Allenwindenturm an der Mauerbasis auf offen liegenden Sandsteinblöcken wächst. Insgesamt ist die Nordseite der Mauer vor der Restaurierung als Lebensraum für Flechten von geringer Bedeutung.



Abbildung 20: Die Nordseite der Mauer ist vom Pulverturm her üppig mit Efeu bewachsen. An der Mauerbasis beim Allenwindenturm wächst auf herausragenden Sandsteinblöcken die seltene Krustenflechte *Opegrapha mougeotii*.

Mauer Südseite

Auch die Südseite der Mauer ist grossmehrheitlich verputzt und teilweise von aufsteigenden Gehölzen bedeckt. Die Mauerfläche beherbergt nur drei anspruchslose, häufige Flechtenarten. Die Deckung der Flechten ist äusserst bescheiden und wenig auffällig. Insgesamt besitzt die Südseite der Mauer vor den Restaurierungsarbeiten nur wenig Potential für eine vielfältige Flechtenflora.

Wehrgang, Wände

Wie die Nord- und Südseite der Mauer weisen auch die südexponierten Wände des Wehrgangs einen flächigen Putz auf. Vom Pulverturm her hat allerdings der massige Efeubewuchs teilweise auch auf die südexponierte Wehrgangwände übergegriffen. Einzig an den basalen

Abschnitten finden sich augenfällig mit Flechten bewachsene Stellen. Das Spektrum der Arten ist bescheiden und setzt sich aus kommunen Arten zusammen.

Wehrgang, Boden

Abgesehen von sechs Sandsteinplatten beim Allenwindenturm besteht der Weg aus rauem Zementmörtel. Der Zustand des Weges ist schlecht, wobei die Ränder teilweise abgebrochen sind. Aufgrund der rauhen, wasserspeichernden Oberfläche und der geringen Beeinträchtigung durch die eingeschränkte Begehung konnten sich etliche Flechten ansiedeln. Deren Deckung ist relativ hoch. An diversen Stellen wachsen die für diesen Standort typischen Rosetten von *Aspicilia contorta*, *Caloplaca teicholyta*, *Lecanora saxicola* und *Physcia dubia* sowie die erstmals an der Museggmauer registrierten *Caloplaca oasis* und *Caloplaca soralifera*. Zudem wachsen im Bereich des Pulverturms relativ üppige Lager der Blaualgenflechte *Collema fuscovirens*. Auf der rauhen Oberfläche des Zementmörtels konnte sich stellenweise eine dünne Feinerdeschicht ausbilden, worauf sich die an der Museggmauer bisher noch nicht beobachteten Krustenflechten *Endocarpon pallidum* und *Endocarpon psorodeum* ansiedeln konnten.



Abbildung 21: Die Abdeckung des Wehrgangs ist schadhaft und wasserdurchlässig. Richtung Allenwindenturm sind die vorhandenen Sandsteinplatten üppig mit Krustenflechten bewachsen.

Dachziegel der Scharten und Zinnen

Die Scharten sind nordwärts durchwegs mit Dachziegeln abgedeckt. Gleiches gilt für die Zinnen, wobei deren giebelförmige Abdeckung aus einer nord- und einer südexponierten Fläche besteht. Über die meisten Flächen hat sich allerdings wiederum Efeu und damit einhergehend stellenweise auch ein dicker Moosteppich ausgebreitet. Vor allem auf den Nordflächen erlaubt dies nur wenigen Arten ein Dasein direkt auf den Ziegeln. Am Rand des üppigen Moosbewuchses konnte erstmals *Baeomyces rufus* für die Museggmauer registriert werden. Die südexponierten Flächen sind allgemein offener und tragen eine arten- und deckungsreichere Flechtenvegetation. Die Flora wird von Krustenflechten dominiert, wobei die Zusammensetzung der Arten typisch für das unbeeinflusste, saure Substrat der Dachziegel ist. Die Ziegel

sind allgemein in gutem Zustand, der hölzerne Unterbau aufgrund des Efeus und des Eindringenden Wassers jedoch stellenweise sehr schadhaft.



Abbildung 22: Die nordexponierten Zinnen- und Scharthenflächen sind weitgehend von Efeu bedeckt. Die südexponierten Ziegel tragen eine typische Flechtenvegetation.

2.4.2 Fazit zur Flechtenvielfalt

Artenvielfalt zwischen Pulver- und Allenwindenturm

Am Mauerabschnitt zwischen Pulver- und Allenwindenturm ist die Flora der gesteinsbewohnenden Flechten relativ artenreich ausgebildet. Insgesamt konnte auf den verschiedenen Gesteinssubstraten die Vielfalt von 60 Flechtenarten nachgewiesen werden (siehe Anhang). Mit 39 Arten wächst die Mehrheit auf den Dachziegeln der Zinnen und Scharthen. 22 Flechten fanden sich auf Putz oder Mörtel der verschiedenen Mauerflächen, 8 Arten auf den Sandsteinplatten des Wehgangweges, 14 auf dem Zementmörtel des Weges. Nur gerade sechs Flechten besiedeln den Sandstein auf der Nordseite der Mauer.

Mit den sechs zusätzlich für die Museggmauer registrierten Flechten beläuft sich die Gesamtzahl der Arten aktuell auf 171 (Stand Dezember 2013).

2.4.3 Schutz- und Fördermassnahmen

Auf der Mauernordseite sollte bei den Putzarbeiten das Vorkommen der seltenen *Opegrapha mougeotii* auf Sandstein an der Basis nicht beeinträchtigt werden. Für den Erhalt der Flechten zwischen Pulver- und Allenwindenturm wäre zudem das Belassen der Sandsteinplatten im Bereich des Wehgangs wünschenswert gewesen. Der Wehgangweg war jedoch derart schadhaft und entsprechend durchlässig, dass zum Schutz der sich darunter befindenden Bausubstanz der gesamte Weg mit Betonplatten neu gedeckt wurde. Auch bei den Abdeckungen der Zinnen und Scharthen drängte sich aufgrund des massiven Efeubewuchses und dem schadhaften hölzernen Unterbau eine komplette Neueindeckung auf. Entsprechend erübrigten sich spezielle Massnahmen.

2.4.3.1 Ergriffene Schutz- und Fördermassnahmen

Die Restaurierungsarbeiten sollten wie bei den bisher restaurierten Mauerabschnitten durchgeführt werden. Entsprechend unterscheiden sich auch die getroffenen Schutz- und Fördermassnahmen nicht vom bisherigen Vorgehen. Da zwischen Pulver- und Allenwindenturm kaum offene Sandsteinflächen vorhanden sind, beschränkten sich diesbezüglich die Schutzmassnahmen auf den Erhalt von *Opegrapha mougeotii*. Für den Erhalt der Flechtenflora auf den Dachziegeln sollten bei der Restaurierung möglichst die ursprünglichen Ziegel wieder verwendet werden. Wo dies nicht möglich ist, sollten alte Dachziegel mit vergleichbaren chemischen und physischen Eigenschaften eingesetzt werden.

2.4.3.2 Auswirkungen der Restaurierungsarbeiten auf die Flechten

Mauer Nordseite

Die Restaurierungsarbeiten auf der Nordseite hatten auf die bescheidene Vielfalt und Deckung der Flechten keine Auswirkungen. Das seltene Vorkommen von *Opegrapha mougeotii* an der Basis beim Allenwindenturm blieb unbeeinträchtigt.

Da nach den Arbeiten deutlich mehr offener Sandstein vorhanden ist, hat sich das Potential für gesteinsbewohnende Flechten sogar verbessert. Auch das Entfernen des mächtigen Efeubewuchses steigert die Möglichkeiten für die Ansiedlung von Flechten.



Abbildung 23: Die Nordseite der Mauer weist mit den neu etablierten Sandsteinflächen und ohne den Efeubewuchs ein wesentlich grösseres Potential für gesteinsbewohnende Flechten auf. Die Scharfen mussten vollständig neu erstellt werden.

Mauer Südseite

Die Restaurierungsarbeiten auf der Südseite der Mauer hatten auf die bescheidene Vielfalt und Deckung der Flechten keine bedeutenden Auswirkungen.

Wehrgang, Wände

Aufgrund der inneren Schäden musste auch der Putz der Wände des Wehrgangs vor allem an der Basis entfernt werden. Entsprechend verschwanden auch die darauf wachsenden Krustenflechten.

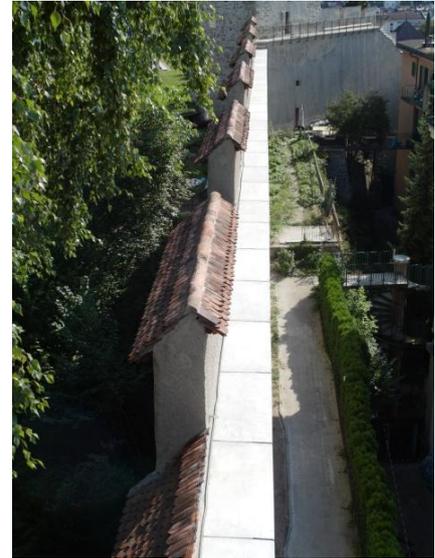


Abbildung 24: Der Putz an der Mauerbasis des Wehrgangs musste vollständig entfernt werden. Die neuen Betonplatten des Weges bleiben wohl noch lange ohne Flechtenbewuchs.

Wehrgang, Boden

Der vorgängig üppig mit Flechten bewachsene Belag des Wehrgangs wurde vollumfänglich durch Betonplatten ersetzt. Damit ging auch der vorhandene Flechtenbewuchs vollständig verloren. Bis sich wieder Flechten erkennbar angesiedelt haben, wird es lange dauern.

Dachziegel der Scharten und Zinnen

Die sehr schadhafte und durchlässigen Abdeckungen mussten zum Teil samt Unterbau komplett erneuert werden. Davon waren vor allem die Scharten, aber auch die Zinnen betroffen. Bei der erforderlichen Restaurierung wurden alte Dachziegel verwendet. Diese weisen teilweise bereits einen naturnahen Flechtenbewuchs auf. Im Vergleich zum Zustand vor der Restaurierung wurde die Artenvielfalt und Deckung der Flechten jedoch massiv reduziert.



Abbildung 25: Die neu eingedeckten Zinnen beherbergen nur noch vereinzelt deutliche Flechtenlager.

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

Für die Restaurierung der verbleibenden Museggtürme haben die hier für die Flechten genannten Schutz- und Fördermassnahmen weiterhin Gültigkeit. Im Übrigen drängen sich für die zukünftigen Restaurierungen keine weiteren Massnahmen auf.

2.5 Farn- und Blütenpflanzen

Die beiden sanierten Mauerabschnitte wiesen nur ganz vereinzelte Vorkommen von Arten der für alte Mauern typischen Mauerfugen- und Felsspaltengesellschaften (z. B. *Asplenium ruta-muraria*) auf, weshalb diese für die Durchführung der Sanierungsarbeiten keine Relevanz hatten.

3 Gesamtbewertung / Ausblick

Aufgrund der vor Sanierungsbeginn als gering eingeschätzten Bedeutung der beiden Mauerabschnitte als Lebensraum für Brutvögel und Fledermäuse stand die Durchführung von Fördermassnahmen im Vordergrund. So konnten mehrere potenzielle Fledermausquartiere und Mauerseglerbrutplätze unter den Ziegelabdeckungen der Wehgangzinnen geschaffen werden. Im Hinblick auf die Erhaltung der Flechtenvegetation fällt die ökologische Bilanz unterschiedlich aus: Während die vielfältigen Flechtenvorkommen der Sandsteinabdeckungen des Wehgangs den Sanierungsarbeiten mehrheitlich zum Opfer fielen, konnten die wertvollen Flechtenvorkommen (u. a. *Opegrapha mougeotii*) im Bereich des Sandstein-Mauerwerks und der Ziegelabdeckungen soweit Mass erhalten werden, sodass die Voraussetzungen für eine zukünftige Wiederbesiedlung bzw. Wiederausbreitung der Mauerabschnitte gegeben sind.

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*)

An den Mauerabschnitten zwischen Schirmer- und Pulverturm sowie zwischen Pulver- und Allenwindenturm wurden 2013 keine Fledermausspuren gefunden.

Anhang 2: Brutvögel der Mauerabschnitte Schirmer- bis Pulverturm und Pulver- bis Allenwindenturm (stand 2013)

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Status in der Schweiz	Bestand / Häufigkeit in der Schweiz	Rote Liste gefährdeter Brutvogelarten der Schweiz	Berner Konvention ¹	Bonner Konvention ²	Prioritätsart ³
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	Häufiger Brutvogel	70'000 – 100'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	Anhang III	-	
Gartenbaumläufer	<i>Certhia brachydactyla</i>	Häufig brütender Jahresvogel	30000-60000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	Anhang II	-	-
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler, spärlicher Wintergast	250'000 –500'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	Anhang III	Anhang II	-
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	Häufiger Brutvogel	400'000 –500'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	-	-	-
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	Häufiger Brutvogel	350'000–500'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	Anhang II	-	-
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler	50'000 – 75'000 Paare (2012)	Nicht gefährdet	Anhang III	-	Prioritätsart
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	Regelmässiger, häufiger Brutvogel und Durchzügler, spärlicher Wintergast	150'000 –220'000 Paare (2004)	Nicht gefährdet	-	-	-
Turmdohle	<i>Corvus monedula</i>	Spärlicher Brutvogel und regelmässiger, spärlicher Durchzügler und Wintergast	1'100 – 1'200 Paare (2004)	Verletzlich	-	-	Prioritätsart

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

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

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

Anhang 3: Artenliste der Flechten des Abschnitts Pulver- bis Schirmerturm (2013)

Flechten, Stand 20.12. 2013	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Abschnitt	neu für Mu-segg-mauer
Acarospora umbilicata Bagl.			1	1	
Bacidia egenula (Nyl.) Arnold		1		1	
Botryolepraria lesdainii (Hue) Canals & al.	1	1		1	
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.			1	1	
Caloplaca chlorina (Flot.) H. Oliver			1	1	
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.	1	1		1	
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell		1		1	
Caloplaca oasis (A. Massal.) Szat.		1		1	(X)
Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner		1		1	
Caloplaca velana (A. Massal.) Du Rietz		1		1	
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	1	1		1	
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.			1	1	
Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) H. Kilius			1	1	
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.			1	1	
Collema fuscovirens (With.) J. R. Laundon		1		1	
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman			1	1	
Diplotomma alboatrum (Hoff.) Flot.	1			1	
Endocarpon pallidum Ach.		1		1	(X)
Endocarpon psorodeum (Nyl.) Blomb. & Forssell		1		1	(X)
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	1	1		1	
Lecanora campestris (Schaer.) Hue			1	1	
Lecanora crenulata Hook.	1	1		1	
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.	1	1		1	
Lecanora saxicola (Pollich) Ach.		1	1	1	
Lecidella stigmathea (Ach.) Hertel & Leuckert		1		1	
Lepraria incana (L.) Ach.			1	1	
Lepraria lobificans Nyl.		1	1	1	
Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris	1	1		1	
Opegrapha mougeotii A. Massal.	1	1		1	
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg			1	1	
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg		1	1	1	
Physcia adscendens (Fr.) H. Oliver		1	1	1	
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.		1	1	1	
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau			1	1	

Flechten, Stand 20.12. 2013	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Abschnitt	neu für Mu-segg-mauer
Physcia tenella (Scop.) DC.		1	1	1	
Porpidia soledizodes (Nyl.) J. R. Laundon			1	1	
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy			1	1	
Sarcogyne regularis Körb.		1		1	
Staurothele rugulosa (A. Massal.) Arnold		1		1	
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy			1	1	
Trapelia glebulosa (Sm.) J. R. Laundon			1	1	
Trapelia placodioides Coppins & P. James			1	1	
Verrucaria nigrescens Pers.		1	1	1	
Xanthoparmelia verruculifera (Nyl.) O. Blanco & al.			1	1	
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.			1	1	
Anzahl Flechtenarten je Substrat	9	26	25	45	

Anhang 4: Die Flechten des Abschnitts zw. Pulver- und Allenwindenturm, 2013

Flechten, Stand 20.12. 2013	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Abschnitt	neu für Muesegg-mauer
Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr.			1	1	
Acarospora umbilicata Bagl.			1	1	
Aspicilia contorta subsp. contorta (Hoffm.) Kremp.	1	1		1	
Baeomyces rufus (Huds.) Rebert.			1	1	X
Botryolepraria lesdainii (Hue) Canals & al.	1			1	
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.			1	1	
Caloplaca chlorina (Flot.) H. Oliver			1	1	
Caloplaca chrysodeta (Räsänen) Dombr.		1		1	
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.		1		1	
Caloplaca crenulatella (Nyl.) H. Oliver		1		1	
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell		1		1	
Caloplaca holocarpa (Ach.) A. E. Wade			1	1	
Caloplaca oasis (A. Massal.) Szat.	1	1		1	X
Caloplaca soralifera Vondrák & Hrouzek	1			1	X
Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner		1	1	1	
Caloplaca velana (A. Massal.) Du Rietz		1		1	
Candelaria concolor (Dicks.) Stein			1	1	
Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.	1	1	1	1	
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.			1	1	
Catillaria atomarioides (Müll. Arg.) H. Kiliás			1	1	
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.			1	1	
Collema fuscovirens (With.) J. R. Laundon		1		1	
Dirina massiliensis f. soredata (Müll. Arg.) Tehler	1			1	
Endocarpon pallidum Ach.		1		1	X
Endocarpon psorodeum (Nyl.) Blomb. & Forsell		1		1	X
Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr.	1	1		1	
Lecanora campestris (Schaer.) Hue		1	1	1	
Lecanora crenulata Hook.	1	1		1	
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.			1	1	
Lecanora rupicola s.l. (L.) Zahlbr.			1	1	
Lecanora saxicola (Pollich) Ach.	1	1	1	1	
Lecidea grisella Flörke			1	1	
Lepraria incana (L.) Ach.			1	1	
Lepraria lobificans Nyl.			1	1	
Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris		1		1	

Flechten, Stand 20.12. 2013	Sandstein	Mörtel/Putz	Dachziegel	Abschnitt	neu für Muesegg-mauer
Leptogium plicatile (Ach.) Leight.		1		1	
Melanelixia glabratula (Lamy) Sandler & Arup			1	1	X
Opegrapha mougeotii A. Massal.	1			1	
Parmelia sulcata Taylor			1	1	
Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg			1	1	
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg		1	1	1	
Phaeophyscia sciastra (Ach.) Moberg			1	1	
Physcia adscendens (Fr.) H. Oliver			1	1	
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr.	1	1	1	1	
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau	1		1	1	
Physcia tenella (Scop.) DC.			1	1	
Porpidia soledizodes (Nyl.) J. R. Laundon			1	1	
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy			1	1	
Rhizocarpon geminatum Körb.			1	1	
Rhizocarpon geographicum s.l. (L.) DC.			1	1	
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold			1	1	
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy			1	1	
Trapelia glebulosa (Sm.) J. R. Laundon			1	1	
Trapelia placodioides Coppins & P. James			1	1	
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins & P. James			1	1	
Verrucaria macrostoma DC.		1		1	
Verrucaria nigrescens Pers.	1	1		1	
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale			1	1	
Xanthoparmelia verruculifera (Nyl.) O. Blanco & al.	1			1	
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.			1	1	
Anzahl Flechtenarten je Substrat	14	22	39	60	

Anhang 5: Gesamtliste 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