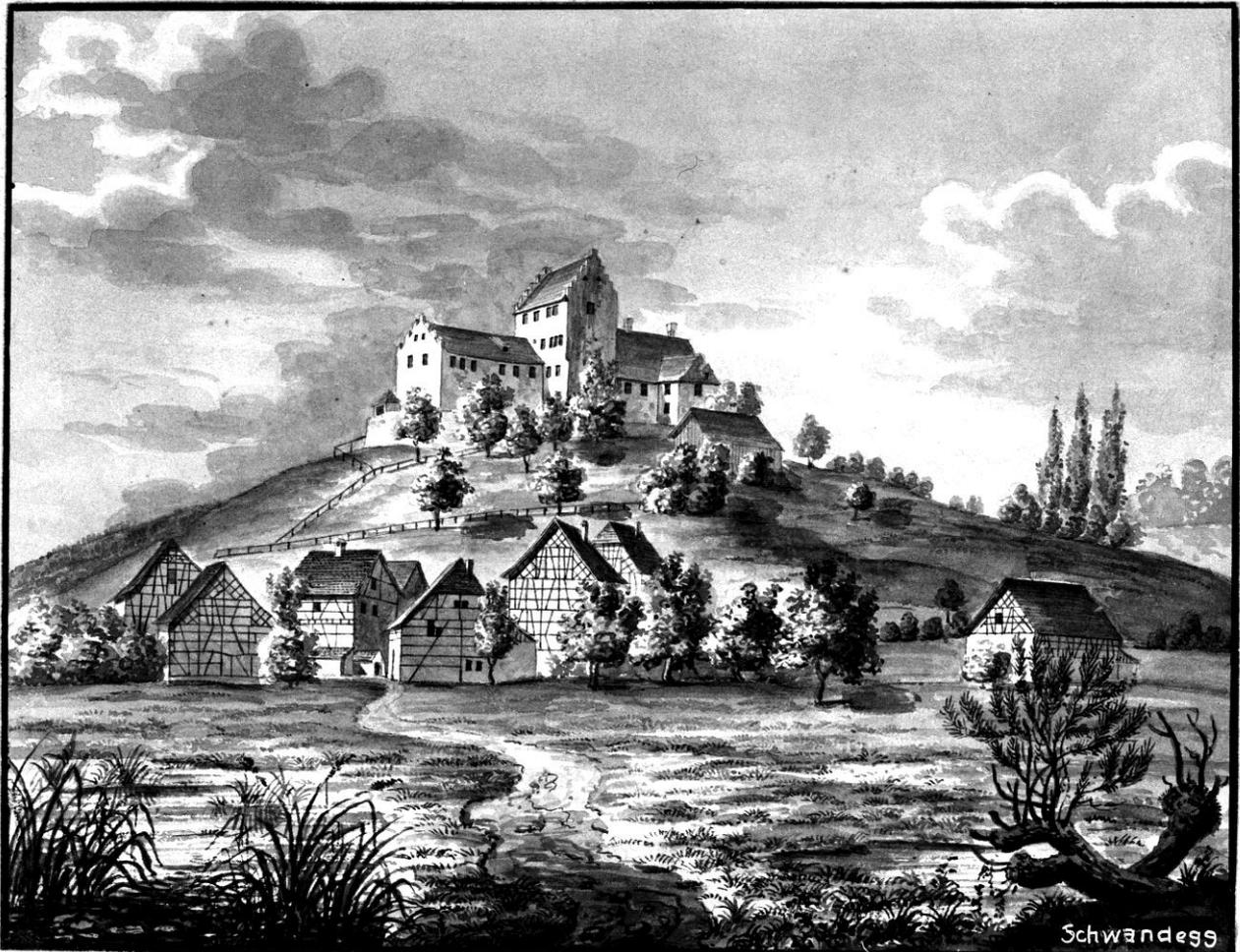


# Projektarbeit

zur Berufsprüfung Handwerker in der Denkmalpflege Fachrichtung Mauerwerk/Verputz



## Schloss Schwandegg

Dokumentation über die Umfassungs- und Stützmauern

Arbeit eingereicht von:

Fernando Hilber, Winterthur

Hauptexperte

Claudio Battel

12.09.2016

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Baugeschichte.....</b>	<b>4</b>
	2.1 <i>Versuch einer baugeschichtlichen Einordnung.....</i>	<i>5</i>
	2.2 <i>Sondierungen und archäologische Funde.....</i>	<i>7</i>
<b>3</b>	<b>Planungsphase.....</b>	<b>8</b>
	3.1 <i>Historische Substanz vs. Statik.....</i>	<i>9</i>
	3.2 <i>Mauerbildanalyse.....</i>	<i>10</i>
<b>4</b>	<b>Konzept.....</b>	<b>12</b>
	4.1 <i>Schadensanalyse und Massnahmenplanung .....</i>	<i>13</i>
	4.2 <i>Feuerpolizeiliche Massnahmen.....</i>	<i>15</i>
<b>5</b>	<b>Restaurierungsbeschrieb.....</b>	<b>16</b>
	5.1 <i>Vorbereiten und aufmauern.....</i>	<i>17</i>
	5.2 <i>Stopfen des Mauerwerks .....</i>	<i>19</i>
	5.3 <i>Deckputz.....</i>	<i>21</i>
<b>6</b>	<b>Fazit.....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Anhänge.....</b>	<b>24</b>



Abbildung Nr.1: Pietra Rasa-Putz an historischer Umfassungsmauer

# 1 Einleitung

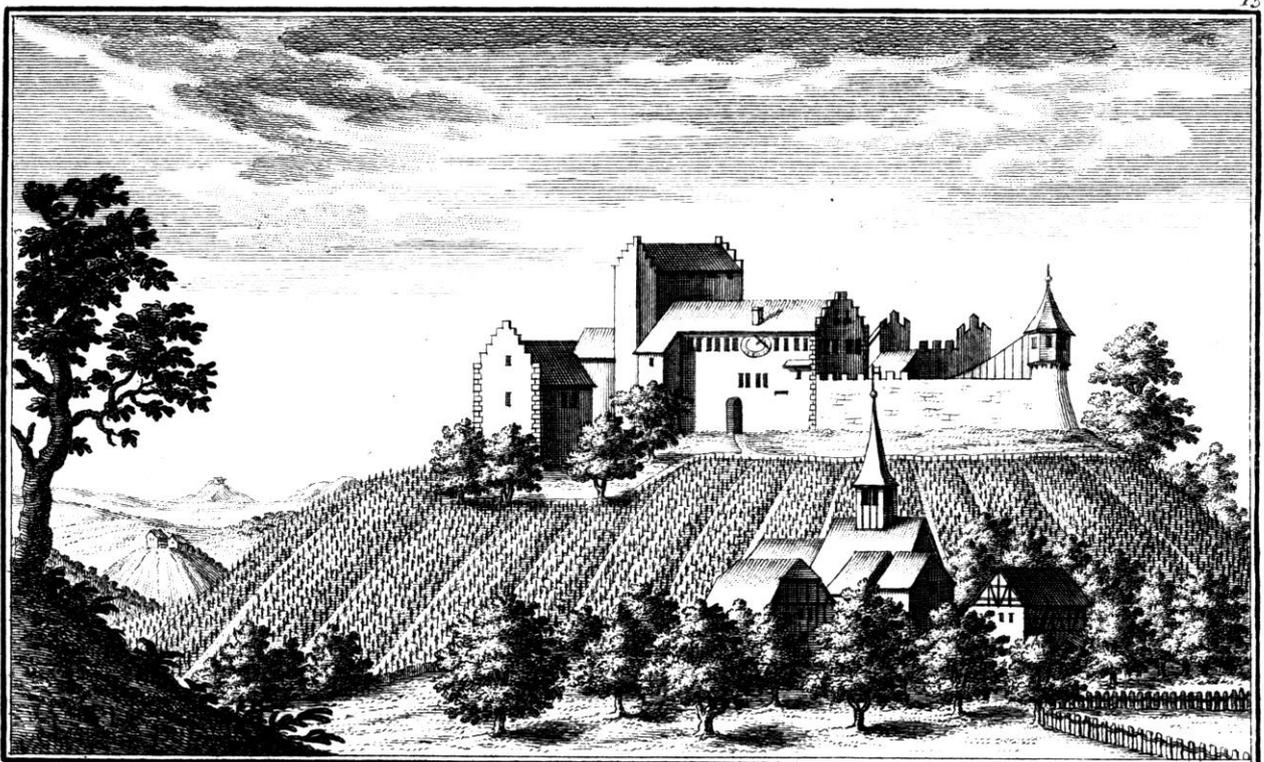
Für die Projektarbeit zur Berufsprüfung «Handwerker in der Denkmalpflege» habe ich mich für das kantonal denkmalgeschützte Objekt Schloss Schwandegg entschieden. Dies obwohl ich zusammen mit Sascha Döring bereits in den Modulen U1 und U2 die Abschlussarbeiten über dieses Gebäude geschrieben habe. Die vorliegende Arbeit soll aber keine Wiederholungen zu den vorgängigen Arbeiten beinhalten, sondern diese viel mehr ergänzen. Die bereits verfassten Arbeiten der Module U1 und U2 sind daher beigelegt. Der Verfasser wird sich in dieser Projektarbeit auf die vorhergehenden Arbeiten beziehen. Um Wiederholungen auszuschliessen, befasst sich die vorliegende Projektarbeit nur mit den Umfassungs- und Stützmauern. Es wird versucht, anhand von Sondierungen und historischen Bildern die Baugeschichte nachzuvollziehen, da in den Unterlagen der Denkmalpflege des Kantons Zürich keine Schriften zu den Umfassungsmauern vorhanden sind. Die übrige Baugeschichte der Hauptgebäude des Schlosses Schwandegg wurde bereits in der Modulabschlussarbeit von U1 wiedergegeben. Zudem sind folgende Punkte ebenfalls bereits in der erwähnten Arbeit enthalten.

- Identifikation
- Besitzergeschichte
- Baugeschichte
- Bestandes- und Befunddokumentation
- Diagnose
- Massnahmenplanung
- diverse Bilder, Pläne und Schadenskartierungen

Die Projektarbeit zur Berufsprüfung zum «Handwerker in der Denkmalpflege» wird gegliedert in die Baugeschichte der Umfassungsmauern sowie in die eigentliche Intervention und die Auseinandersetzung mit dieser. Es geht somit um das Planen und Durchführen einer solchen Intervention und um eine Abwägung zwischen denkmalpflegerischen Grundsätzen bezüglich der Erhaltung eines historischen Bauwerks und der Frage nach der Statik einer historischen Mauer. Das Ziel der Projektarbeit ist eine Auseinandersetzung und eine Analyse mit den durchgeführten Arbeiten sowie eine baugeschichtliche Einordnung der Umfassungsmauern.

Alle Bilder in der vorliegenden Dokumentation, falls nichts Anderes erwähnt, sind vom Verfasser fotografiert worden. Die Bilder wurden während der Bau- und Dokumentationsphase von November 2014 bis Mai 2016 abgelichtet. Andere Abbildungen wurden vom Bauberater Nord, Christian Muntwyler, Denkmalpflege Kanton Zürich ohne Quelle elektronisch zur Verfügung gestellt. (Vgl. Abbildungsverzeichnis, S.23)

## 2 Baugeschichte



SCHWANDEGG.  
*Schloß im Zürich Gebiet.*



SCHWANDEGG.  
*Château, dans le Canton de Zurich.*

Abbildung 2: Schloss Schwandegg. Gezeichnet von D. Herrliberger 1754



Abbildung 3: Schloss Schwandegg. Gezeichnet von Konrad Escher vom Luchs, 1673

## 2.1 Versuch einer baugeschichtlichen Einordnung

Wie auf den Bildern links zu sehen ist, hat das Schloss grosse bauliche Veränderungen erfahren. Viele Teile der Anlage sind heute nicht mehr vorhanden. Die Abbildung 2 zeigt das Schloss Schwandegg von Westen her, das untere Bild eine Ansicht von Osten. Der ganze Nordwestanbau des Schlosses ist 1930 abgebrannt und der einstige Keller bildet nun ein Teil der Umfassungsmauern, wie in der Modularbeit U2 detailliert beschrieben wurde. Wie in der Einleitung erklärt, wird sich die Arbeit aber mit den restlichen Abschnitten der Stützmauer befassen. Die zwei historischen Abbildungen des Schloss Schwandegg sind sich sehr ähnlich. Aus diesem Grund wird auf die Bilder baugeschichtlich eingegangen und eine Romantisierung ausgeschlossen. Im Osten der Umfassungsmauern ist auf den Bildern ein Turm ersichtlich. Dieser ist gemäss untenstehender Abbildung nicht mehr vorhanden. Zudem fällt auf, dass die Umfassungsmauer mit Zinnen um einiges höher zu sein scheint. Ebenfalls schliesst diese Umfassungsmauer direkt an den Südostanbau an und geht nicht, wie heute aktuell, am Anbau vorbei und schliesst das ganze Schloss bis zum Nordwestflügel ein. Auf beiden Abbildungen ist zu erkennen, dass im Nordosten noch ein weiteres Gebäude, ebenfalls mit Treppengiebeln, steht und in die Umfassungsmauer integriert ist. Auf der untenstehenden, undatierten Abbildung 4 sind klar die verschiedenen Mauern zu erkennen. Einerseits die Ringmauer im Nordosten, die Stützmauer im Südosten sowie die dahinterstehende Mantelmauer mit den Zinnen. Zum Vergleich ist auf Abbildung 5, die heutige Ansicht des Schlosses Schwandegg dargestellt.

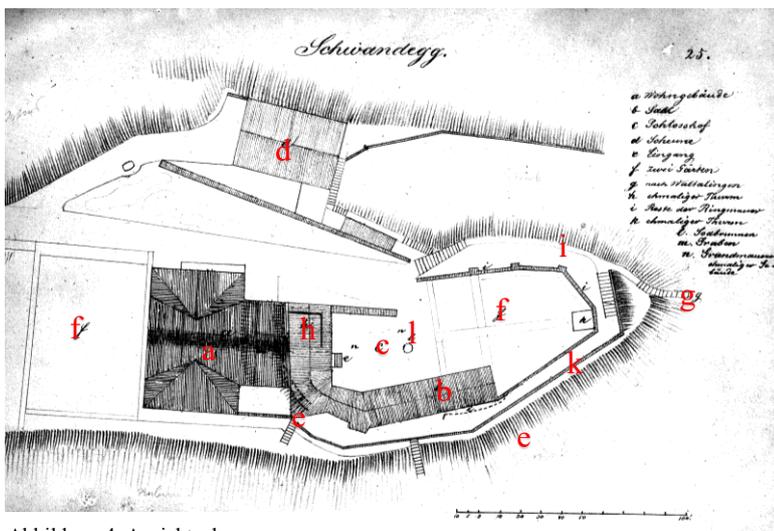


Abbildung 4: Ansichtplan

ses Schwandegg dargestellt.

- a - Wohngebäude
- b - Saal
- c - Schlosshof
- d - Scheune
- e - Eingänge
- f - Gärten
- g - Nach Waltalingen
- h - ehemaliger Turm
- i - Schildmauer
- k - ehemaliger Turm
- l - Sodbrunnen

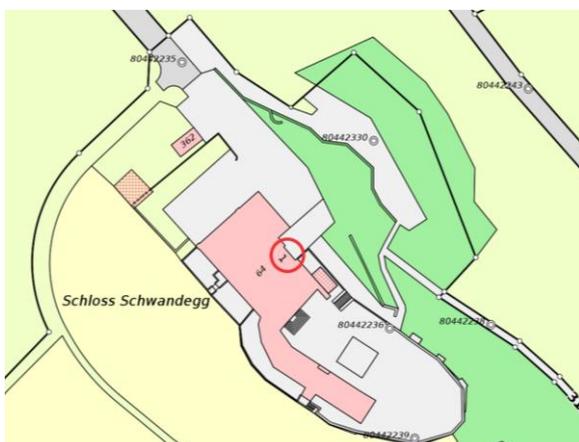


Abbildung 5: Aktueller Ansichtplan

Wie man auf der Abbildung links erkennt, sind zum heutigen Zeitpunkt weder der Turm noch die Ringmauer, welche an den Südostflügel anschliesst, vorhanden.



Abbildung 6: Aufrechtstehende Sandsteine der Umfassungsmauer im Nordosten



Abbildung 7: Keine Verbindung zum Mauerwerk



Abbildung 8: Keine Mauerverzahnung

## 2.2 Sondierungen und archäologische Funde

In der beiliegenden Modularbeit U2 und wie bereits im Kapitel 2.1 «Versuch einer geschichtlichen Einordnung» (S.5) erwähnt, wurde beim Abbruch der nordwestlichen Umfassungsmauer ein Keller mit zwei Fenstern gefunden, welche wieder rekonstruiert worden sind. Bei den restlichen Umfassungsmauern hatten wir nicht das Glück, bei der Sondierung beziehungsweise beim Teilabbruch der Mauern auf ebenso interessante Details zu stossen, wie bei den Arbeiten ein Jahr zuvor. Trotzdem sind beim Abbruch der obersten Mauerschicht von ca. 1.20m inkl. Abdeckplatten aus Sandsteinen in der Hintermauerung zwei Sandsteine zum Vorschein gekommen, welche, wie in der Abbildung 6 gut zu erkennen ist, aufrecht standen. Ebenfalls auffallend sind die Vollbacksteine, welche auf dem erwähnten Bild auf Terrainhöhe noch zu sehen sind. Auf den Sandsteinen waren noch Bearbeitungsspuren in Form eines Scharriereisens erkennbar. Ebenfalls wurde in der Mitte zwischen den beiden Sandsteinen wieder verwendetes Baumaterial gefunden: Eine alte Spolie, sowie Reste eines Kachelofens. Diese wurden vom Christian Muntwyler nach weiteren Abklärungen auf das 17.Jahrhundert geschätzt. Das heisst, dass zumindest der Teil zwischen den Sandsteinen später aufgebaut worden ist. Aufgrund der alten Stiche auf Seite 5 dieser Arbeit ist anzunehmen, dass dieser Abschnitt der Mauer, zum Bauwerk des Giebelgebäudes im Nordosten gehörte und zu einem früheren Zeitpunkt um einiges höher war. (Vgl. Abbildung 3, S.4). Was die Sandsteine für eine Bedeutung hatten, konnten wir leider nicht herausfinden. Es könnte sich um Gewände eines Einganges in das erwähnte Gebäude handeln. Dass die Steine, wie die Spolie oder die Kacheln, zu einem späteren Zeitpunkt ohne Funktion vermauert worden sind, ist jedoch annähernd auszuschliessen, da die Steine dann nicht hochkant und stehend, sondern liegend versetzt worden wären.

Das zweite interessante Detail befindet sich im südöstlichen Teil der Umfassungsmauer: Der kurze Abschnitt an der Front der Mantelmauer ist auch im Erdreich auffallend dünn. Während die restlichen Mauern unter dem Erdreich 50 cm–60 cm dick sind, ist dieser Teil nur maximal 40 cm stark. Ebenfalls gibt es östlich sowie westlich dieses Mauerstücks keinen Mauerverband zu den anderen Mauerabschnitten. Es ist davon auszugehen, dass die Mantelmauer hier mit der Ringmauer verbunden worden ist, und dass es sich bei diesem Abschnitt ebenfalls um einen später dazugekommenen Abschnitt handelt. (Vgl. Abb. 7 S.6 und Abb. 20 S.15). Gemäss dem historischen Ansichtsplan Abbildung 4 (S. 4), ist hier ebenfalls der ehemalige Turm eingezeichnet.



Abbildung 9: Einbuchtung am Südostflügel

Dass die Schildmauer einmal direkt an den Südostflügel angeschlossen hat, ist auf den historischen Abbildungen 2 und 3 (S.4) sowie auf der historischen Karte Abbildung 4 (S.5). zu erkennen. Ebenfalls sieht man dies noch in der Mantelmauer selbst sowie am Südostflügel. In der Umfassungsmauer hat es wiederum keine Mauerverzahnung wie die Abbildung 8 (S.6) zeigt. Die Stützmauer und die Mantelmauer mit den Zinnen wurden also zu einem späteren Zeitpunkt miteinander verbunden. Auf der Abbildung 9 ist noch klar die Einbuchtung der ehemaligen Mantelmauer zu erkennen.

### 3 Planungsphase



Abbildung 10: Die historische Umfassungsmauer ist überhängend.

### 3.1 Historische Substanz vs. Statik

Bei historisch wertvollen und vor Allem bei geschützten Objekten gilt es die Substanz zu erhalten. Nun ist das aber gerade im Bereich von Mauerwerken, welche eine statische Aufgabe erfüllen sollen, nicht immer durchführbar. Als Handwerker in der Denkmalpflege hat man die Pflicht, historische Mauerwerke zu schützen, aber auch durch eine optimale Instandstellung der Mauer ihre statische Aufgabe wiederherzustellen. Bei der bereits erwähnten Umfassungsmauer mit den gestellten Sandsteinen erwies sich diese Aufgabe als Herausforderung. Denn einerseits ist die wahrscheinlich über mehrere Hundert Jahre alte Stützmauer überhängend. Dies Aufgrund eines Baumes, dessen Wurzeln über die Jahre hinweg massiven Druck auf das Mauerwerk ausgeübt haben. Die ganze Mauer ist also nach aussen gedrückt worden, während die Steine im Fundament am Ort sich nicht bewegt haben. Der Auftrag war, die Mauer zu erhöhen um die Absturzsicherheit zu garantieren und den Schlosshof optisch wieder zu schliessen. Pro Meter zusätzliche Höhe drückt so etwa eine halbe Tonne mehr Gewicht auf das Mauerwerk. Bei einer Analyse des Problems hat sich ergeben, dass, um die Mauer wieder senkrecht zu rekonstruieren, zirka. 10 Quadratmeter historisches Mauerwerk hätten abgebrochen werden müssen. Dies wurde, zum Schutz der historischen Mauer, aber bald ausgeschlossen. Es stellte sich also die Frage, wie die Statik wieder Instand gestellt bzw. verbessert werden kann, sodass die Mauer den zusätzlichen Druck von oben aufnehmen kann. Aus denkmalpflegerischer Sicht wurden also nur die obersten 1.20 m abgebrochen um, wieder ungefähr auf die Flucht der weiterverlaufenden Umfassungsmauer zu kommen. Eine Natursteinmauer hält statisch Stein auf Stein und der Mörtel hält den Stein nur in der Lage, weshalb wir trotz des maroden Mörtels in der Hintermauerung keine Bedenken hatten, die Mauer mit mehr Gewicht zu belasten. Ziel war es, eine möglichst gute Gewichtsverteilung auf der Mauer zu erlangen und der Mauer Stabilität zu verleihen, sodass diese das zusätzliche Gewicht sowie den Hangdruck aufnehmen kann. Der Baum hinter der Mauer wurde bereits gefällt und die Wurzeln aus dem Mauerwerk entfernt. Deshalb haben wir entschieden über zwei Steinlagen mit jeweils einem Meter Abstand Bindersteine zu setzen, welche die Gewichtsverteilung übernehmen können. Weitere Binder wurden dann auch in den oberen Reihen punktuell dazu versetzt. So konnte das Maximum an historischer Substanz erhalten und sogleich das zusätzliche Gewicht aufgenommen werden.



Abbildung 11: Bindersteine im Mauerwerk

### 3.2 Mauerbildanalyse



Abbildung 11: Mauerbild Südwestseite



Abbildung 12: Mauerbild Nordostseite

Um eine Instandstellung einer historischen Mauer durchführen zu können, muss zuerst das Mauerbild analysiert werden. Es genügt nicht, das Mauerwerk nur anzuschauen und zu fotografieren, um es dann wiedergeben zu können. Vielmehr muss auch analysiert werden, wie das Mauerwerk erstellt worden ist. Da es, wie in Abschnitt 2 «Baugeschichte» (S.4–S.7) beschrieben, mehrere Bauetappen gab, sah auch das Mauerbild nicht überall gleich aus. Auffallend war jedoch, dass praktisch jeder Stein bearbeitet worden ist. Sprich, die zugehauene Seite wurde auf Sicht gemauert. Die Hohlstellen zwischen den Mauersteinen wurden dann mit Zwickelsteinen ausgemauert. Einerseits handelt es sich hier um statische Zwickel, andererseits auch um Zwickel, welche vor oder während des Putzantrages in grössere und kleiner Hohlräume gestopft worden sind. Dies, um Putz zu sparen und gleichzeitig einen Putzträger zu konstruieren. (Vgl. Abb. 11 S.10 und Abb. 12 S.10.)

Obwohl auf den ersten Blick klare Linien im Mauerwerk erkannt werden können, sind diese jedoch nur zufällig, sprich aus maurertechnischen Gründen, entstanden. Ein Stein kann nur über die Fuge von zwei anderen gelegt werden, wenn diese auf der gleichen Höhe sind. Das heisst, entweder wurden gleich grosse Steine vermauert, oder es wurde mit statischen Zwickelsteinen Höhen ausgeglichen.

Der Hauptunterschied der verschiedenen Etappen liegt tatsächlich in der Anzahl der Zwickelsteine. Während die Umfassungsmauer auf der Nordostseite vor Allem statische Zwickel und nur wenig Zwickel als Putzträger aufweist, ist die Mauer an der Südwestseite übersät mit Zwickelsteinen als Putzträger beziehungsweise als Füller von Hohlräumen. Zwickel als Putzträger können während dem Mauern nicht in das Mauerwerk integriert werden und diese Stellen müssen vor dem Putzantrag nachgezwickelt werden.

Worin sich die Mauerwerke mit den verschiedenen Etappen kaum unterscheiden, ist die Flucht der Mauer. Diese ist, auch aufgrund der zugehauenen Sichtflächen der Flussteine, schnurgerade. Natürlich bis auf Bäume und Wölbungen, welche über die Jahre durch den Hangdruck, aber vor allem durch die Wurzeln der Bäume



Abbildung 14: Ansicht eines historischen Abschnitts auf der Nordostseite, noch nicht Instand gestellt.



Abbildung 15: Ansicht einer rekonstruierten Mauer vor Putzantrag und Nachzwickeln. Eingangsbereich Nordostseite.

im Schlosshof entstanden sind. Beim Wiederherstellen eines solchen Mauerbildes muss also insbesondere auf die Flucht der Mauer geachtet werden. Denn jedes Abweichen von der bestehenden Flucht wird vom Auge des Betrachters sogleich als Fehler wahrgenommen, da es ansonsten den Anschein macht, als hätte die Mauer eine Wölbung beziehungsweise eine Einbuchtung.

## 4 Konzept



Abbildung 16: Sturmschaden an der Südwestmauer



Abbildung 17: Ansicht des Eingangs zum Schlosshof

## 4.1 Schadensanalyse und Massnahmenplanung

Am 8. Februar 2016 ist während eines Sturmtiefs im Zürcher Weinland eine 15 Meter hohe Föhre auf die südwestliche Umfassungsmauer gefallen. Dabei wurden ungefähr zwei Quadratmeter der Mauer durch die Wucht des Baumes zerstört. Die Sandsteinabdeckplatten wurden ebenfalls beschädigt. (Vgl. Abb. 16, S.12). Ziel der Arbeiten auf diesem Abschnitt war, die Mauer im gleichen Mauerstil wieder aufzubauen.

Weitere Schäden an der ganzen Umfassungsmauer sollten in diesem Zuge ebenfalls wieder instand gestellt werden, denn im Mauerwerk selbst hat es diverse Risse. Alle Risse sind aber auf eine nicht genügende Mauerwerksverzahnung zurückzuführen. Die meisten davon sind, aufgrund der mehreren Etappen, in denen die Umfassungsmauern aufgebaut beziehungsweise verändert wurden, entstanden. Risse aufgrund mehrerer Etappen sollten somit auch nach der Instandstellung sichtbar bleiben. Es sind also auch keine grossen Setzungen



Abbildung 18: Zu stopfendes Mauerwerk mit Efeubewuchs

sichtbar. In den oberen Teilen der Umfassungsmauer hat es diverse Wölbungen. Diese Wölbungen sind auf zwei Schadensursachen zurückzuführen: Einerseits hatte es im Schlosshof diverse Bäume, deren Wurzeln auf die Mauer gedrückt haben. Andererseits hat es viele Abdeckplatten verschoben und zudem sind bei diversen Platten Fehlstellen zu beobachten, welche im Laufe der Jahre abgebrochen sind. An diesen Stellen hat es im oberen Bereich der Mauer den Mörtel ausgewaschen. Ebenfalls sind die meisten Zwickelsteine (ohne den Mörtel, welche die Mauer zusammenhält) herausgefallen. Diverse Steine liegen nur noch lose aufeinander und drohen herunterzufallen.

Der Efeubewuchs, welcher die ganze Mauer bedeckt hatte, wurde bereits von einem Gartenbauunternehmen im Herbst 2014 entfernt. Jedoch waren noch Reste davon vorhanden. Es handelte sich dabei zum Teil um abgestorbenen, zum Teil aber auch um neu wachsendes Efeu. Die Reste des Efeus müssen alle entfernt werden, denn die Wurzeln, welche in das Mauerwerk eindringen, können das Mauerwerk langfristig aufsprengen.

Am südöstlichen Teil der Mauer, wurden Abschnitte der Mauer bereits mit einem Zementmörtel geflickt. Auch dort haben aber der Efeu, diverser Biogener Befall und Hangdrücke einige Zementfugen weggesprengt. Das Mauerwerk kann jedoch immer noch atmen, da die Zementflicke nicht vollflächig angebracht worden sind. Aufgrund der Erschütterungen, die durch das Wegspitzen der Zementfugen auf das Mauerwerk wirken würden,

wird auf das Entfernen des Zementes verzichtet, da dies mehr Schäden am historischen Mauerbild bewirken würden. Ein Wegspitzen des Zementes hätte folglich einen grossen Verlust der historischen Bausubstanz bedeutet. Ebenfalls ist das Mauerwerk beim südöstlichen Abschnitt viel stärker beschädigt als bei den anderen



Abbildung 19: Zu stopfendes Mauerwerk mit Efeubewuchs

Mauerabschnitten. Obwohl es überall Fehlstellen hat, an denen kleinere bis grössere Steine herausgefallen sind, ist beim südöstlichen Teil der Mörtel bis nach weit hinten abgefroren und ausgewaschen. Das Mauerwerk wirkt instabil. Dies aufgrund der Schattenlage der Mauer und der Bäume des darunterliegenden Waldes. Die Mauer ist übersät von Moosen und Flechten, welche zusätzlich Feuchtigkeit im Mauerwerk einbringen und speichern. Das Mauerwerk muss mittels Stopfen und Auswickeln der Fugen neu stabilisiert werden. Danach soll ein Pietra Rasa Putz das Mauerwerk vor Witterung schützen.

## 4.2 Feuerpolizeiliche Massnahmen

Der Eingang zum Schlosshof (vgl. Abb. 17 S.12) sollte im Herbst 2015 abgebrochen und durch eine Rampe ersetzt werden, sodass die Feuerwehr eine Zufahrt zum Schlosshof hat. Die Giebelwand des Turmes sollte unterfangen werden. Während dieser Arbeiten, sind in der Giebelfassade jedoch Risse entstanden, weshalb dieses Projekt gestoppt wurde. Daher wurde entschieden, die Treppe zum Eingang in das Schloss zu verbreitern und eine Natursteinmauer im gleichen Mauerstil zu erstellen. Ebenfalls ist noch ein Behindertenlift geplant, damit Invalide besser in den Schlosshof gelangen können. Die Feuerwehr soll nun nicht mehr in den Hof können, sondern fährt in einem Brandfall vor die Treppe und kann das Schloss von dieser Stelle aus löschen.



Abbildung 20: Sinnbild eines Mauerabschnitts mit fast maximalem Schadensbild:  
Risse im Mauerwerk aufgrund ungenügender Verzahnung, starker Efeubewuchs  
Zerstörte Abdeckplatten, loses Mauerwerk und starke Wölbungen.

## 5 Restaurierungsbeschreibung



Abbildung 21: Ansicht nach dem Abbruch der Mauer im südöstlichen Teil



Abbildung 22: Ansicht nach dem Abbruch im südlichen Abschnitt

## 5.1 Vorbereiten und aufmauern

Da die Arbeiten am Eingang zum Schlosshof bereits anfangs April 2016 abgeschlossen sein mussten, wurde bereits im März mit dem Abbruch des Einganges begonnen. Die Steine der alten Mauer wurden gereinigt und für den Wiederaufbau des Einganges auf die Seite gelegt. Als erstes wurde die Treppe betoniert. Danach begannen wir mit der Rekonstruktion des Einganges. Aufgrund der Kälte, welche vor allem über Nacht herrschte, haben wir entschieden, dem Mörtel Zemente beizufügen. Das Mischungsverhältnis sah wie untenstehend beschrieben aus:

4 Volumenteile	0–4 mm Sand gewaschen
1 Volumenteil	8 mm Rundkies
½ Volumenteil	Natürlich Hydraulischer Kalk (NHL 5)
½ Volumenteil	Trasszement

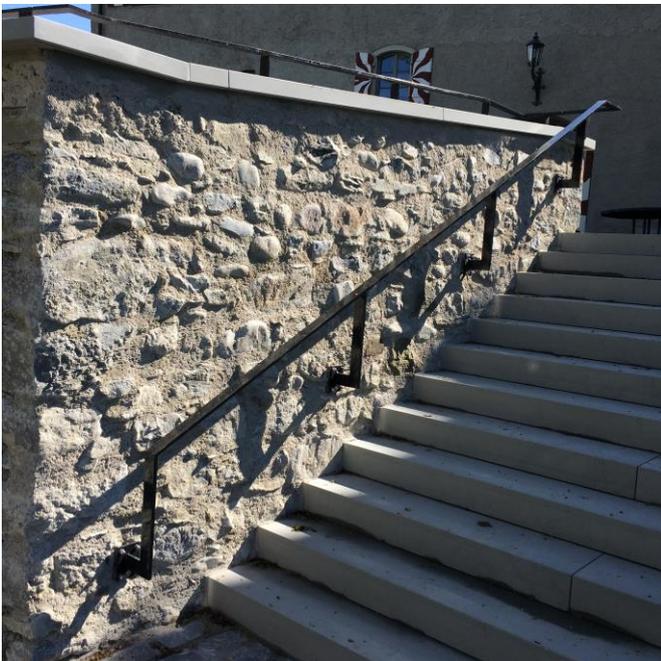


Abbildung 23: Ansicht der fertig rekonstruierten Mauer

Während den Arbeiten musste die Mauer über Nacht abgedeckt und beheizt werden, sodass es nicht zu Frostschäden am frischen Mörtel kommen konnte. Die Mauer wurde im gleichen Mauerbildstil wiederaufgebaut. Ebenfalls musste die Mauer auf 80 cm über Terrain erhöht werden, um den Schlosshof wieder optisch zu schliessen. Für eine Absturzsicherheit reichte die Höhe aber nicht aus, weshalb zusätzlich noch ein Stahlgeländer montiert werden musste. Dies ist hinter der Mauer auf Abbildung 23 noch zu erkennen. Die Mauer wurde dann mit Sandsteinplatten abgedeckt.

Die Arbeiten an den restlichen Mauerabschnitten konnten im April bei deutlich wärmeren Wetter begonnen werden. Als erstes wurden die Abdeckplatten, welche nicht mehr hielten entfernt. Dann begannen wir mit dem Abbruch der nicht zu erhaltenen Abschnitte der Mauer. Das Mauerwerk sowie die Steine wurden gereinigt und waren so bereit für den Wiederaufbau. (Vgl. Abb. 21 S.16 und 22 S.16). Hier konnten wir nun bei der Baustellennischung auf den Trasszement verzichten, da die Gefahr des Abfrierens vor der Erhärtung des Mörtels nicht mehr gegeben war. Deshalb wurde folgende Mischung verwendet:

4 Volumenteile	0–4 mm Sand gewaschen
1 Volumenteil	8 mm Rundkies
1 ¼ Volumenteil	Natürlich Hydraulischer Kalk (NHL 5)

Unter dem Terrain wurden die neu versetzten Steine so weit wie möglich im Erdreich verankert, während über dem Terrain ein Abschalung errichtet worden ist. Die Abschalung konnte aber aufgrund der vielen Ecken und Rundungen im Mauerwerk nicht überall gleich gut montiert werden. Aus diesem Grund haben wir an manchen Stellen auf eine solche Schalung verzichtet und dann von beiden Seiten der Mauern die Natursteine versetzt. Nach dem Ausmauern der zu reparierenden Stellen wurde ein Mörtelbeet errichtet und abgezogen, um die 5 cm dicken Zementabdeckplatten darauf legen zu können. Dazu wurde die gleiche Mischung verwendet, mit der auch im März 2016 gemauert wurde. Wir haben uns für einen Mörtel mit hydraulischem Kalk und Trasszement entschieden, sodass das Wasser, sofern die Fugen zwischen Abdeckplatten reissen würden, nicht in das Mauerwerk gelangen könnte. Das Mörtelbeet wurde also wieder mit dem bestehenden Gefälle aufgebaut. Da es sich um eine historische Natursteinstützmauer ohne Betonfundament handelt und immer noch Hangdrücke



Abbildung 24: Ansicht der der Rückseite der wiederaufgebauten Mauer, ohne Mörtelbeet

entstehen können, kann es passieren, dass sich die Mauer bewegen wird. Deshalb besteht die Gefahr, dass die Fugen zwischen den Abdeckplatten reissen. Da einige der Abdeckplatten beschädigt waren, mussten wir neue Abdeckplatten herstellen. Dazu wurde eine Schalung errichtet in der gleichen Grössenordnung (5 cm x 44 cm x 80 cm) wie die alten Abdeckplatten. Die Abdeckplatten wurden mit zwei Unterlagsbodenarmierungsnetzen armiert. Auch hier haben wir eine Baustellenmischung erstellt:

4 Volumenteile	0–4 mm Sand gewaschen
1½ Volumenteil	8 mm Rundkies
1½ Volumenteil	Vicat Romanzement (Natürlicher Schnellzement aus Mergelkalkstein)

Nach dem Erstellen und Trocknen der Platten wurde diese auf das Mörtelbeet geklebt. Dies mit folgender Mischung:

6 Volumenteile	0–2 mm Sand gewaschen
1 Volumenteil	Natürlich Hydraulischer Kalk (NHL 5)
1 Volumenteil	Trasszement
¼ Volumenteil	Kalkcaseinleim

## 5.2 Stopfen des Mauerwerks

Nach diesem Arbeitsschritt musste das Mauerwerk gestopft werden. Um diesen Schritt ausführen zu können, wurden zuerst die Überreste des Efeus sorgfältig mit einem Ziegelhammer und einem Fugenhaken

entfernt. Danach wurde die gesamte Umfassungsmauer mit einem Hochdruckreiniger gesäubert. Der Hochdruckreiniger, obwohl im historischen Bereich nicht immer gern gesehen, hatte hier den Vorteil, das Mauerwerk zu befeuchten. Der Kalkmörtel kann sich so mit dem Aufnehmen von Wasser und CO<sub>2</sub> wieder stabilisieren und erhärten. Zudem konnte mit dieser Reinigungsmethode der Mörtel bis auf einen gesunden Untergrund zurückgearbeitet werden und das Mauerwerk wurde zu einem grossen Teil von Algen, Flechten und sonstigem biogenem Befall befreit. Nachdem das Reinigen abgeschlossen war, wurde das Mauerwerk gestopft. Je nach Grösse der Löcher wurde entweder nur der erdfeuchte Stopfmörtel in die Fugen gepresst, Zwickelsteine in das Mauerwerk geklopft oder es wurden grosse Hohlstellen mit Natursteinen zugemauert. Beim Stopfmörtel haben wir uns dafür entschieden, diesen wieder mit etwas Trasszement anzureichern. Der Grund dafür war, dass der Stopfmörtel dazu da ist, die Mauer wieder zu stabilisieren und somit auch eine statische Funktion übernimmt. Das Mischungsverhältnis sah demnach wie folgt aus:

4 Volumenteile	0–4 mm Sand gewaschen
1½ Volumenteil	8 mm Rundkies
1¼ Volumenteil	Natürlich Hydraulischer Kalk (NHL 5)
¼ Volumenteil	Trasszement



Abbildung 25: Ansicht eines Mauerabschnitts nach dem Stopfen



Abbildung 26: Ansicht des Stopfmörtels nach der Reinigung mittels Wasserhochdruck

Nach dem Stopfen musste jeweils am nächsten Tag die Sinterschicht am Mörtel entfernt werden. Sodass es zu einer chemischen Verbindung zwischen Stopfmörtel und Pietra Rasa-Putz kommen konnte. Auch diese haben wir mit dem Hochdruckreiniger entfernt. Mit dem Hochdruckreiniger konnten gleichzeitig die Steine geputzt und die gestopften Flächen zurückgearbeitet werden, sodass es nicht nur zu einer chemischen Verbindung, sondern auch zu einer mechanischen Verkrallung kommen konnte. Die mechanische Verkrallung kam daher, dass sich die Feianteile des Mörtels durch das Reinigen mittels Wasserdruck ausgewaschen haben, das Rundkies jedoch an der Oberfläche des Stopfmörtels blieb. Der Nächste Putzauftrag hielt damit nur schon durch die Verkrallung am Stopfmörtel.

Der Stopfmörtel war ebenfalls vorgehäst und bereit für den nächsten Putzantrag. (Vgl. Abb. 26.).



Abbildung 27: Ansicht der Mauer nach Putzantrag



Abbildung 28: Ansicht der zurückgekratzten Mauer

### 5.3 Deckputz

Ein Pietra Rasa-Putzantrag ist ein Deckverputz, den man mit der Kelle anwirft. Durch das Anwerfen erzeugt man einen Unterdruck auf der Oberfläche und der Mörtel hält so an der Mauer. Nebst selbstverständlich der eigenen Klebekraft des Mörtels, des saugenden Untergrundes sowie der mechanischen Verkrallung (wie bereits oben erwähnt). Der Putz wird dann sogleich flächig mit der Kelle abgezogen. Das Ziel eines Pietra Rasa-Putzes ist optisch, die Mauer wieder auf eine Flucht zu bringen. Der Putz schützt aber auch das Mauerwerk darunter. Die Mauer ist so durch eine weitere Schutzschicht vor Verwitterung geschützt. Die statischen Zwickelsteine halten wieder länger und durch das Schliessen von Rissen, Abplatzungen und Fugen hat es jeglicher biogene Bewuchs schwerer, in das Mauerwerk einzudringen. Ebenfalls haben es Algen, Flechten und sonstige Pflanzen schwer auf einem alkalischen Putz, wie einem Kalkputz Fuss zu fassen. Bis Algen und Flechten auf solch einem Putz gedeihen, dauert es meistens Jahre. Wenn der Kalkputz vollständig durchcarbonatisiert ist verliert der Kalk seine Alkalität. Dies geschieht durch die Aufnahme von CO<sub>2</sub>. Sind die Kalkteile chemisch gesättigt, wird der Putz chemisch wieder zum Stein. Falls kurz nach dem Putzantrag bereits wieder Algen und Flechten zum Vorschein kommen, hat dies den Grund, dass der Putz Feucht ist. An diesen Feuchten Stellen sammeln sich Staub und sonstige Verschmutzungen an. Diese bilden eine Schicht an der Oberfläche des Putzes. Der Putz ist somit an diesen Stellen nicht mehr alkalisch und Algen, Moose und Flechten können sich erneut bilden. Nachdem der Putz wieder angetrocknet war, wurde dieser Steinbündig zurückgekratzt, sodass optisch wieder das Natursteinmauerwerk sichtbar wurde. Das Mischungsverhältnis des Putzes sah wie folgt aus:

4 Volumenteile	0–4 mm Sand gewaschen
1 Volumenteil	8 mm Rundkies
¾ Volumenteil	Natürlich Hydraulischer Kalk (NHL 5)
½ Volumenteil	Sumpfkalk
¼ Volumenteil	Kalkcaseinleim

Kalkcaseinleim ist ein Gemisch aus Magerquark und Sumpfkalk. Dies wird im folgenden Verhältnis zusammengemischt.

1 Volumenteil	Casein
3 Volumenteile	Wasser

➤ mischen und quellen lassen

2 Volumenteile	Sumpfkalk
2 Volumenteile	Wasser

➤ mischen

Beide Teile im Verhältnis 1:1 zusammenmischen und verrühren bis keine Klumpen mehr bestehen.

## 6 Fazit

Die vorliegende Arbeit behandelt die 3. Sanierungsetappe von Schloss Schwandegg. Im ersten Teil wurde versucht, die einzelnen Mauerabschnitte baugeschichtlich einzuordnen. Dabei konnten zwar einzelne Bauebenen eruiert werden, eine zusammenhängende Baugeschichte zu erstellen war jedoch nicht möglich. Der heutige Burghof erfuhr im Lauf seiner Geschichte so grosse Veränderungen, so dass nahezu keine Reste der früheren Bebauung übrig blieben.

Im zweiten Teil der Arbeit wurde mit einem Massnahmenkonzept und einer Mauerbildanalyse die Vorgehensweise bestimmt. Diese Vorbereitungen sollten helfen, die Eingriffe ins historische Mauerwerk möglichst klein zu halten und das Mauerwerk gleichzeitig auf lange Zeit zu sichern.

Im letzten Teil wurden die Arbeitsabläufe mit den dazu gehörenden Schwierigkeiten beschrieben. Zudem wurden die dabei verwendeten Mörtelmischungen aufgelistet. Dies soll es späteren Handwerkern erleichtern, die richtigen Entscheidungen zu treffen, um die Mauern weiterhin zu erhalten.

Auch bei der bereits dritten Arbeit, welche im Rahmen dieser Ausbildung über das Schloss Schwandegg geschrieben wurde, ist dem Verfasser aufgefallen, wie wichtig die Dokumentation für das Ausführen einer Arbeit ist. Man beschäftigt sich auch während dem Bauen mit der Dokumentation und hinterfragt die eigene Arbeit bereits bevor man diese fertig ausgeführt. Nur so kann man eine optimale Lösung für ein denkmalgeschütztes Objekt wie das Schloss Schwandegg finden.

Natürlich gab es auf dieser Baustelle auch Enttäuschungen und Arbeiten, welche wir gerne anders ausgeführt hätten. So hätten wir zum Beispiel das rekonstruierte Mauerwerk beim Eingang zum Schlosshof lieber ohne Zemente erstellt. Dies war aber aufgrund der kalten Witterung nicht möglich. Ebenfalls eine Enttäuschung war, dass bei den Sondierungen der Umfassungsmauern nicht baugeschichtlich interessanteres zum Vorschein gekommen ist, um die verschiedenen Bauebenen besser einordnen zu können. Dafür müssten genauere Abklärungen mit Hilfe der Archäologie gemacht werden.

Abschliessend ist ebenfalls noch zu erwähnen, dass die Umfassungsmauern sowie auch das ganze Schloss Unterhalt nötig haben. Der Bewuchs, vor allem durch Efeu ist regelmässig zu kontrollieren und in Zaum zu halten. Im ersten Winter kann mit Putzabplatzungen im Sockelbereich an der Nordostseite gerechnet werden, da es dort ständig feucht ist. Wir hoffen aber, dass durch den offenen Kratzputz, welcher die Feuchtigkeit zwar schnell aufnimmt aber dafür auch rasch abgibt, das Schadensausmass gering bleibt, falls überhaupt Schäden entstehen. Ebenfalls muss an der Nordostseite mit nachwachsenden Algen und Moosen gerechnet werden, welche von Zeit zu Zeit entfernt werden sollte.

Die diversen ausgeführten Arbeiten am Schloss Schwandegg, von Mauerwerk bis Putz, hat uns aber grosse Freude bereitet, sowie auch das Erstellen der diversen Dokumentationen.

## 7 Abbildungsverzeichnis

- Titelbild: Archiv Denkmalpflege das Kantons Zürich
- Abbildung 1: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: nach der Bauzeit, Pietra Rasa-Putz an historischer Umfassungsmauer, Seite 2
- Abbildung 2: Archiv Denkmalpflege das Kantons Zürich; Schloss Schwandegg, gezeichnet D.Herrliberger 1754, Seite 4
- Abbildung 3: Archiv Denkmalpflege das Kantons Zürich; Schloss Schwandegg, gezeichnet von Konrad Escher vom Luchs, 1673, Seite 4
- Abbildung 4: Archiv Denkmalpflege das Kantons Zürich; Plan von ca. 1860, Seite 5
- Abbildung 5: <http://www.gis.zh.ch/gb4/bluevari/gb.asp>, Ansichtsplan Schloss Schwandegg, Seite 5; 07.06.2015
- Abbildung 6: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; aufrechtstehende Sandsteine der Umfassungsmauer im Nordosten, Seite 6
- Abbildung 7: Eigene Aufnahme Hilber, während der Bauzeit, keine Verbindung zum Mauerwerk, Seite 6
- Abbildung 8: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; keine Mauerwerksverzahnung, Seite 6
- Abbildung 9: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Einbuchtung an Südostflügel, Seite 7
- Abbildung 10: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; die historische Umfassungsmauer ist überhängend, Seite 8
- Abbildung 11: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Bindersteine im Mauerwerk, Seite 9
- Abbildung 12: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Mauerbild Südwestseite, Seite 10
- Abbildung 13: Eigene Aufnahme Hilber, während der Bauzeit, Mauerbild Nordostseite, Seite 10
- Abbildung 14: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht eines historischen Abschnitts auf der Nordostseite, noch nicht Instand gestellt, Seite 11
- Abbildung 15: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit, Ansicht einer rekonstruierten Mauer vor Putzantrag und Nachzwickeln, Eingangsbereich Nordostseite, Seite 11
- Abbildung 16: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Sturmschaden an der Südwestmauer, Seite 12
- Abbildung 17: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht des Einganges zum Schlosshof Seite 12
- Abbildung 18: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Zu stopfendes Mauerwerk mit Efeubewuchs, Seite 13
- Abbildung 19: Eigene Aufnahme Hilber, während der Bauzeit, Zu stopfendes Mauerwerk mit Efeubewuchs, Seite 14
- Abbildung 20: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Sinnbild eines Mauerabschnitts mit fast maximalem Schadensbild, Seite 15
- Abbildung 21: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht nach dem Abbruch der Mauer im südöstlichen Teil, Seite 16
- Abbildung 22: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht nach dem Abbruch um südlichen Abschnitt, Seite 16
- Abbildung 23: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht der fertig rekonstruierten Mauer, Seite 17
- Abbildung 24: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht der Rückseite der Wiederaufgebauten Mauer, ohne Mörtelbett, Seite 18
- Abbildung 25: Eigene Aufnahme Hilber, während der Bauzeit, Ansicht eines Mauerabschnitts nach dem Stopfen, Seite 19
- Abbildung 26: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht des Stopfmörtels nach der Reinigung mittels Wasserhochdruck, Seite 19
- Abbildung 27: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht der Mauer nach Putzantrag, Seite 20
- Abbildung 28: Eigene Aufnahme Hilber, Fernando: während der Bauzeit; Ansicht der zurückgekratzten Mauer, Seite 20

## **8 Anhänge**

- Döring, Sascha; Hilber, Fernando: Schloss Schwandegg: Dokumentation über Mauerwerk und Verputz; Biel: 2015
- Döring, Sascha; Hilber, Fernando: Schloss Schwandegg: Interventionsbeschrieb über Mauerwerk und Verputz; Biel: 2015