

Baumeisterarbeiten Ritterhaus Bubikon

Dachbaustelle

Ausführungsbericht Schaffner- und Komturhaus 2021-2022

maurerhandwerk

Instandsetzungen – Sanierungslösungen – An- und Umbauten

TN

T. Neuweiler GmbH
Traditionelles Bauhandwerk

Inhalt

1	Einleitung	4
2	Projektbeteiligte / Eckdaten	5
3	Die ARGE Baumeisterarbeiten	7
4	Übersicht Gebäudeensemble	8
5	Vorgehenskonzept zur Dachwerksinstandsetzung	9
6	Bestandesaufnahme und Einordnung der Mauerwerksteile	11
6.1	Zeitliche Einordnung Mauerwerk und Putz	12
7	Baustelleninstallation für die Umsetzung der Baumeisterarbeiten	13
8	Vorarbeiten	14
8.1	Museumsbetrieb	14
8.2	Staubschutz	14
8.3	Bauteilschutz	14
8.3.1	<i>Fenster</i>	15
8.3.2	<i>Böden</i>	15
8.3.3	<i>Wände</i>	15
8.4	Statische Sicherungen	17
8.4.1	<i>Lastabtragung über die Westfassade</i>	17
8.4.2	<i>Lastabtragung über die Ostfassade</i>	17
8.4.1	<i>Stahlträgerauflager</i>	18
8.5	Witterungsschutz	19
9	Der Rückbau des Mauerwerkes	20
9.1	Ostseite Abschnitt I, III, V und VII	20
9.2	Westseite Abschnitt II, IV, VI und VIII	20
10	Die Untermauerung der Dachschwelle und Mauerlatte	22
11	Die Rekonstruktion des Mauerwerkes	24
12	Das Verputzen des Mauerwerkes	26
13	Erneuerung des Dachrandanschlusses	27
14	Weitere ausgeführte Arbeiten	28
14.1	Schüttung auf dem Zwischenboden	28
14.2	Kachelofen 1. Obergeschoss	28
14.3	Reparaturstelle Korridor 1. Obergeschoss	28
14.4	Ausfachungen oberhalb Mauerlatte	28
14.5	Putzreparatur Giebelwände Innenseite Dachstock	28

15	Materialien und Zubereitungstechniken für den Wiederaufbau	29
15.1	Sand	29
15.1.1	<i>Sand für Mauerwerk und Stopf-/ Ausgleichsmörtel</i>	29
15.1.2	<i>Sand für den Deckputz</i>	29
15.2	Bindemittel	30
15.2.1	<i>Stückkalk aus Netstal</i>	30
15.2.2	<i>Stückkalk aus Liesberg</i>	30
15.2.3	<i>Natürlich hydraulischer Kalk</i>	30
15.2.4	<i>Romancement</i>	30
15.3	Mörtelzubereitung	31
15.4	Sumpfkalkmörtel	31
15.1	Trockenlöschen	31
15.1	Heisskalkmörtel	32
15.2	Handmischung	33
15.3	Maschinenmischung	33
16	Fazit	34
17	Schlusswort	35
18	Anhänge	36

1 Einleitung

Während der Planungsphase für die Konservierung und Restaurierung der Innenräume des Ritterhaus Bubikon im Jahr 2019 zeigte sich, dass an diversen Holzbau- teilen des Dachwerkes Fäulnis vorliegt. Im April 2020 wurde die Firma Maurer- handwerk Döring von der Firma Holzbau Remi Schlegel und vom Holzbaurestau- rator Ambrosius Widmer zwecks einer Sondierung mit der Freilegung des Mauer- werks im Dachstock des Ritterhauses Bubikon beauftragt. Ziel dieser Sondierung war die Zustandsuntersuchung der Dachschwellerbalken. Die Sondierungen fan- den vom 11. Mai 2020 bis 28. Juli 2020 statt.

Nach den Freilegungsarbeiten wurde aufgrund des mangelhaften Zustands der Schwellerbalken entschieden, das Dachwerk umfassend zu restaurieren. Für diese Arbeiten wurde ein Team von Restauratoren und ausgebildeten Handwerkern in der Denkmalpflege zusammengestellt. Im November 2020 kontaktierte Sascha Dö- ring von Maurerhandwerk Döring die Firma T. Neuweiler GmbH, um ihn bei den anstehenden Arbeiten zu unterstützen. Aus diesen zwei Firmen entstand die «ARGE Baumeisterarbeiten Ritterhaus». Die Instandsetzung des Dachwerks und seiner angrenzenden Bauteile wurden von März 2021 – Mai 2022 durchgeführt.

Ziel des vorliegenden Berichts ist die Erläuterung und Dokumentation der durch- geführten Interventionen und deren Arbeitsschritte und Überlegungen. Dabei sol- len unter anderem die Arbeiten beschrieben und die verwendeten Materialien und Mörtelmischungen aufgelistet werden. Er soll der Überlieferung der getätigten Massnahmen und damit der substanziellen Eingriffe dienen, damit auf dieser Vo- raussetzung auch in Zukunft geeignete Massnahmen getroffen und das Denkmal in seinem materiellen Bestand gleichsam exakt eingeordnet werden kann.

Der Ausführungsbericht konzentriert sich hauptsächlich auf die von der ARGE ausgeführten Baumeisterarbeiten. Die weiteren, im Zuge dieser Sanierungsetappe ausgeführten Restaurierungen werden hier nicht weiter beschrieben. Bei der vorlie- genden Dokumentation wird bewusst auf die Bau- und Besitzergeschichte verzich- tet, da bereits zahlreiche Berichte über das Ritterhaus Bubikon veröffentlicht wur- den. Festzuhalten ist jedoch, dass das Ritterhaus Bubikon ein in der Deutsch- schweiz ausserordentlich bedeutendes und historisches Bauwerk darstellt, bei wel- chem, mit der historischen Bausubstanz, mit grösstmöglicher Sensibilität umgegan- gen werden soll.

2 Projektbeteiligte / Eckdaten

Objekt	Ritterhaus Bubikon (Johanniterkommende Bubikon)
Projekt	Instandsetzung Dachstock Komturhaus Konservierung-Restaurierung der historischen Innenräume.
Ausführungszeitraum	März 2021 - Mai 2022
Bauherr	Ritterhausgesellschaft RHG Ritterhaus Bubikon Ritterhausstrasse 35 8608 Bubikon
vertreten durch	Richard Kälin & Partner Wändhüslen Postfach 55 8608 Bubikon
Architekt	Beat Meier, Architekturbüro Bahnhofstrasse 134 CH - 8620 Wetzikon
Denkmalpflege	André Barthel, Dipl.-Ing. Architekt MAS ETH ARCH TCS/CS Bauberater, Kantonale Denkmalpflege Stettbachstrasse 7 8600 Dübendorf
Fachplaner	Andreas Franz, Dipl. Konservator-Restaurator FH / SKR aaf Restaurierungen GmbH General Wille-Str. 202 8706 Meilen
Ingenieurdienstleistungen	Holzbaubüro Reusser GmbH Florian Burkhard Zur Kesselschmiede 29 8400 Winterthur B3 Kolb AG Christoph Angehrn Katharina-Sulzer-Platz 4 8400 Winterthur

Schadstoffkonzept	FRIEDLIPARTNER AG René van Galen Nansenstrasse 5 8050 Zürich 044 315 10 16
Museumsleitung	Daniela Tracht Ritterhausstrasse 35 8608 Bubikon
ARGE Holzbau	Holzbau Schlegel Gepr. Restaurator im Holzbau Bubikonerstrasse 41dCH 8635 Dürnten Der Zimmermann Haupt GmbH Kirchgasse 27 8570 Weinfelden Mändli Holzbau Rütihofweg 6 8340 Hinwil
ARGE Baumeisterarbeiten	Maurerhandwerk Döring Schaffhauserstrasse 435 8050 Zürich T. Neuweiler GmbH Frauenfeldstrasse 38 8404 Winterthur
Dachdecker	Brunner Bedachungen GmbH Wolfhauserstrasse 24 8608 Bubikon

3 Die ARGE Baumeisterarbeiten

Durch die ARGE-Partner wurde eine Equipe zusammengestellt, die allesamt lang-jährige Erfahrung und Wissen im Umgang mit historischer Bausubstanz vorweisen kann. Alle an den Entscheidungsprozessen beteiligten Mitarbeiter sind gleichzeitig auch an der Ausführung beteiligt, was einen guten Kommunikationsfluss und eine hohe Ausführungsqualität fördern. Für die Festlegung der Verantwortlichkeiten wurde vorgängig ein Organigramm erstellt.

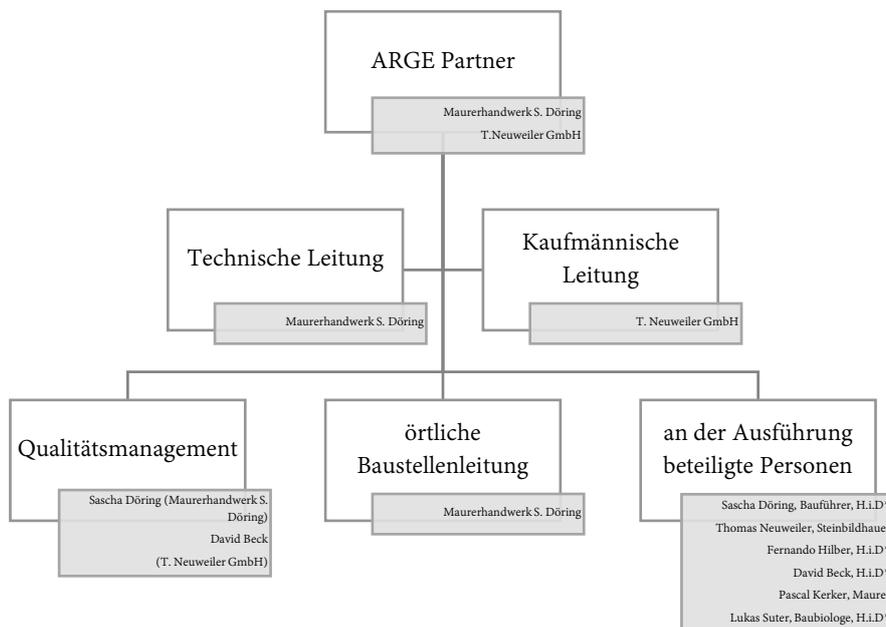
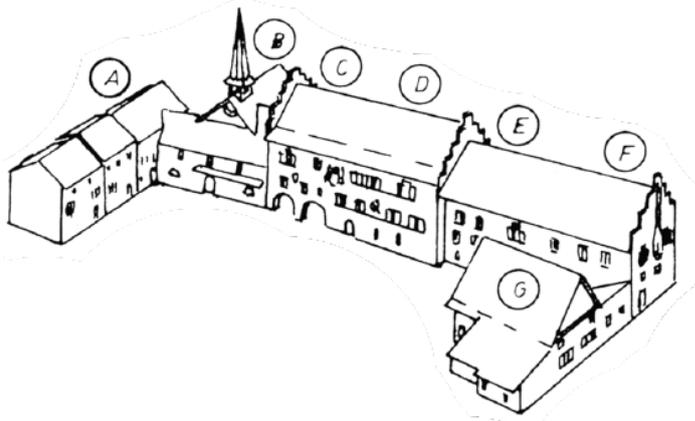


Abbildung 1
Projektorganigramm ARGE Baumeisterarbeiten Ritterhaus
Quelle: T. Neuweiler GmbH

* H.i.D = eidg. Handwerker in der Denkmalpflege FA

4 Übersicht Gebäudeensemble

Das Komturhaus und die Schaffnerei wurden um 1570 aufgestockt. Gemäss dendrochronologischen Untersuchungen stammt das gemeinsame Dachwerk ebenfalls von 1570. Der südliche Treppengiebel ist älteren Datums. Hofseitig befanden sich Schleppegauben und auf der Rückseite Aborte, die heute nicht mehr vorhanden sind.



Legende

- A Altes Bruderhaus
- B Kapelle
- C Schaffnerhaus
- D Komturhaus
- E Neues Bruderhaus
- F Ritterhaus
- G Gesindehaus

Abbildung 2
Ansicht des Ensembles des Ritter-
hauses mit dazugehöriger Legende
Quelle: ?



Abbildung 3
Ansicht der Dachbaustelle im Kom-
turgebäude
Foto: T. Suter

5 Vorgehenskonzept zur Dachwerksinstandsetzung

Im Dachwerk des Komturhauses müssen verschiedene Holzbauteile und die Dachschwelle freigelegt und stellenweise ersetzt werden, um die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit der Holzkonstruktion zu gewährleisten. Vorgängig wird die Schwelle mittels Fachwerkträger, der wiederum auf zwei HEA-Träger liegt, entlastet. Dies wird folgendermassen bewerkstelligt:

Die Dachsparren liegen auf dem Fachwerkträger auf, die Decken und Binderbalken werden vom Fachwerkträger unterstützt. Der Fachwerkträger liegt raummittig im Bereich der Trennwände auf. Die Kraftableitung auf der Fassadenseite erfolgt über das Mauerwerk. Dessen Positionierung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro. Die Kraftableitung über den Aussparungen der ehemaligen Aborte und den Fensteröffnungen soll vermieden werden. Die Decken und Binderbalken werden am Fachwerkträger aufgehängt. Der Rückbau erfolgt erschütterungsarm und mit Rücksicht auf die bestehenden Segmentbögen und deren Bogendicke, Spannweite und Stichmasse.

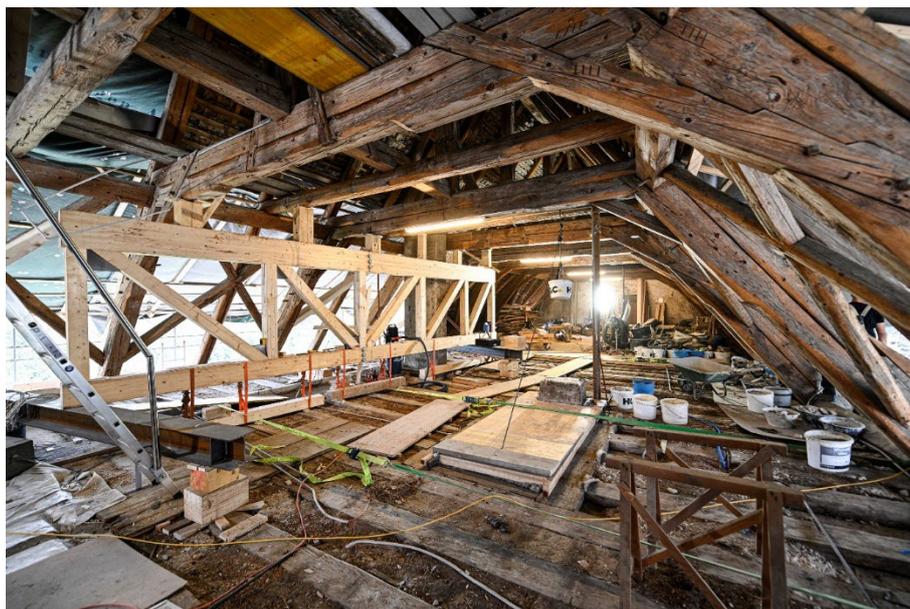


Abbildung 4
Fachwerkträger, Aufhängung der Decken-Binderbalken mittels Spanngurten an verschraubten Querhölzern und das Aufliegen der Kehlbalken welche die Sparren stützen.
Foto: T. Suter

Die Etappierung der Rückbauarbeiten erfolgt in Absprache mit dem Holzbauer, welcher jeweils die Fachwerkkonstruktion erstellt und der Dachdeckerunternehmung. Die Dachdecker erstellen bei jeder Etappe vorgängig einen Witterungsschutz. Ebenso entlasten sie die Dachkonstruktion mit dem Rückbau der Dachziegel und der Traglattung.

Um die Segmentbögen zu schützen, werden sie provisorisch mit einem Holzunterbau entlastet. Innenliegende Oberflächen und Bauteile werden in Zusammenarbeit mit den Restauratoren geschützt.

Um die Dachschwelle auf Ihre Tragfähigkeit zu prüfen, wurde vorab das Mauerwerk geöffnet. Damit das Mauerwerk begutachtet und zu einem späteren Zeitpunkt originalgetreu wieder rekonstruiert werden kann, werden dazu erst die Unter- und Oberputze entfernt. Das Natursteinmauerwerk, hauptsächlich bestehend aus Lese-, Bruch- und Ziegelsteinen, wird anschliessend sorgfältig zurückgebaut und die Steine auf dem Dachboden und dem Gerüst zwischengelagert.

In Abhängigkeit der Massnahmen, die beim Ersatz der Dachschwelle getroffen werden, muss das Mauerwerk noch weiter abgebrochen werden, um einen Ersatz des Holzbalkens zu ermöglichen. Insbesondere im Bereich der Segmentbögen und der historischen Innenflächen wird dabei auf einen möglichst erschütterungsarmen Rückbau geachtet.

Nach der Realisierung der erforderlichen Zimmererarbeiten wird das Mauerwerk nach historischem Vorbild wiederhergestellt. Dabei kommen dieselben, zuvor sortierten Natursteine und Vollbacksteine zur Verwendung. Zugleich wird der Setzmörtel rekonstruiert.

Der nachfolgende Deckputz wird den angrenzenden Oberflächen in seiner strukturellen Oberflächenbeschaffenheit angepasst. Dabei wird darauf geachtet, dass der Mörtel in seiner materiellen Zusammensetzung auf den Untergrund und den Bestand angepasst wird. Die angewendete Handwerkstechnik orientiert sich an den vorliegenden Befunden.

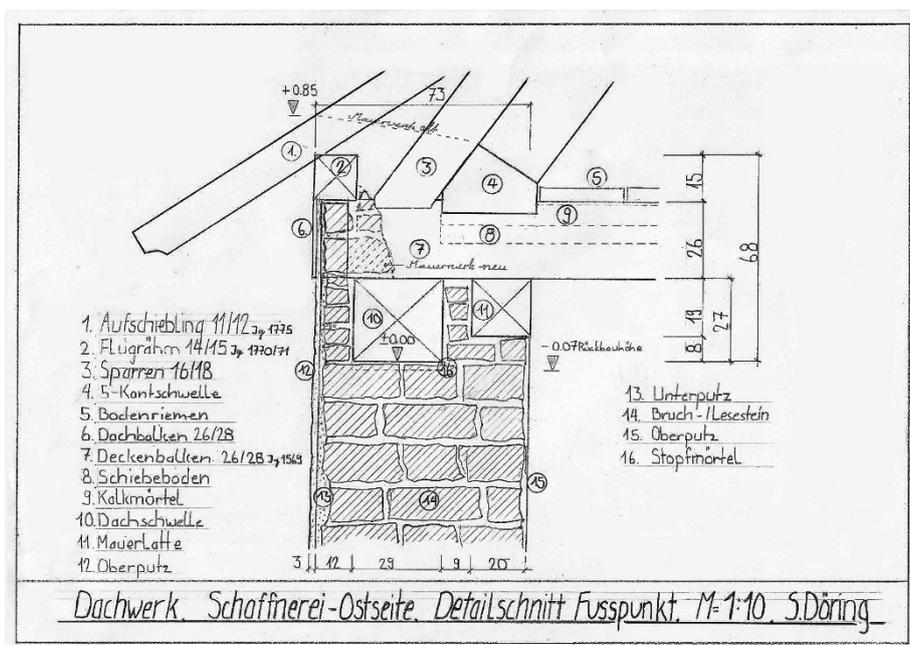


Abbildung 5

Skizze Schnitt durchs Mauerwerk

Quelle: Döring Maurerhandwerk

6 Bestandesaufnahme und Einordnung der Mauerwerksteile

Bevor mit den eigentlichen Rückbauarbeiten begonnen werden konnte, musste die vorhandene Situation jeweils analysiert werden. Deshalb wird die Bestandesaufnahme in der vorliegenden Dokumentation ebenfalls den Vorarbeiten zugeordnet.

Die Freilegungsarbeiten bedeuteten einen nicht reversiblen Eingriff in die vorhandene Bausubstanz. Damit die Holzkonstruktion instandgesetzt werden konnte, war es jedoch nicht möglich eine andere Vorgehensweise zu wählen, denn die Dachschwelle ist vollständig eingemauert und bildet zusammen mit der Mauerschwelle ein substanzielles Bauteil, welches ohne Funktionsfähigkeit das Versagen der ganzen Dachgeschosskonstruktion zur Folge hätte.

Damit bei den Rückbauarbeiten gesammelte Erkenntnisse nicht verloren gingen, dokumentierten wir die vorgefundene Konstruktionsweise und zogen zur zeitlichen Einordnung die bereits erstellten Untersuchungen bei.

Aus dem Bericht des BWS Labors vom 30. April 2018 über die Ostfassade ist zu entnehmen, dass sich über die ganze Ostfassade Putzlagen, mit ihren jeweiligen Reparaturstellen aus verschiedensten Zeiträumen befinden. Dieses heterogene Bild bestätigte sich bei den Freilegungsarbeiten. Die aufgefundenen Mörtel konnten nicht einwandfrei den Putzproben zugeordnet werden. Aufgrund feiner Farbunterschiede und anderen Gesteinskörnungen konnte jedoch der Setzmörtel von nachträglichen Stopf- und Reparaturmörteln unterschieden werden. Bei der zuletzt aufgetragenen Putzlage, welche die heutige Oberfläche bildet, musste die Altputzlage vollständig entfernt worden sein. Nur bei wenigen Stellen unterhalb des Flugrähms ist erkennbar, dass der Mauermörtel bis zur Vorderkante der Mauersteine aufgetragen worden ist. Bei der neueren Überarbeitung wurde ein betonharter Zementmörtelanwurf aufgetragen.

6.1 Zeitliche Einordnung Mauerwerk und Putz

Auf der Ostseite im Bereich des Treppengiebels befindet sich unterhalb der Schwelle der gleiche Mörtel wie innerhalb der Schwellenverblendung bis zum Flugrähm. Im hinteren Bereich der Schwelle und zwischen Schwelle und Mauerlatte befindet sich ein abweichender Mörtel mit sehr hohem Kalkspatzenanteil bis zu Baumnussgrösse. Links und rechts der Schwellenabschnitte befinden sich sauber und lotrecht ausgebildete Mauerauflager. In deren Mitte sind die Steine in den darunter liegenden Mauerwerksverband eingebunden. Dieser Mörtel muss in der Bauphase von 1570 eingebracht worden sein.

Damit die Verblendung der Schwelle und der Deckenbalken in das Mauerwerksgefüge eingebunden werden konnte, mussten die Steine auf der Höhe des Flugrähms und über den Deckenbalken beschwert werden. Da das neuere Flugrähm nach dendrochronologischen Untersuchungen auf 1770/71 datiert werden kann, ist es wahrscheinlich, dass bei der Erstellung ausgebrochene Steine und die Übermauerung aus dem gleichen Zeitraum stammen. Die auf der Westseite vorhandene Zementstein Übermauerung mit Ummantelung der Sparren mit Dachpappe ist neueren Datums. Der Fenstersturz auf der rechten Seite der Westfassade liegt lediglich 5 cm unterhalb der Dachschwelle. In den Fugen befindet sich ein heller Mörtel mit auffällig vielen, dunklen Gesteinsanteilen. Dieser Mörtel konnte auch in den Untersuchungen der «BWS Labor AG» im Jahr 2010 festgestellt werden.

7 Baustelleninstallation für die Umsetzung der Baumeisterarbeiten

Um den Zugang zur Baustelle zu gewährleisten wurde das ostseitige Terrain mittels einer temporären Schotterpiste befahrbar gemacht. Da in den Innenräumen des Museums zusätzlichen Platz für die Restaurationsarbeiten geschaffen werden musste, benötigte der Museumsbetrieb externen Lagerraum, welcher durch drei, unterhalb des Fassadengerüsts platzierten Materialcontainer geschaffen werden konnte. Die Zufahrt musste während der ganzen Bauzeit auch für grössere Lastwagen gewährleistet bleiben, weshalb der Lagerplatz mit Witterungsschutz seitlich in den Hang gebaut wurde. Der Mischplatz wurde unmittelbar neben dem Lagerplatz eingerichtet. Das Baustellenabwasser wurde gesammelt und über die Werkstoffmulde entsorgt. Einen Gerüstaufzug ermöglichte einfache Material- und Werkzeugtransporte. Für das Abführen von Bauschutt wurden Schuttröhre verwendet, die zur Staubreduzierung an deren Muldeneinlass eingepackt wurden. An markanten Baustellenzugängen wurden Sicherheitsblätter mit Auskunft über das Verhalten bei Notfällen und den Standort von Verbandskasten angeschlagen. Der Dachstuhl wurde für den Brandfall mit Feuerlöscher ausgestattet.

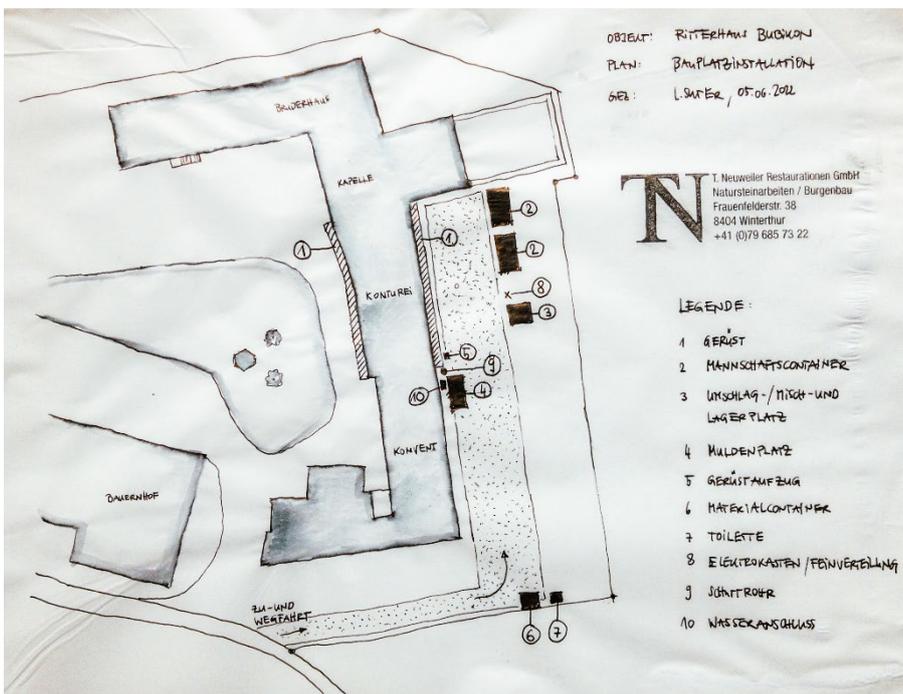


Abbildung 6
 Bauinstallationsplan
 Quelle: T. Neuweiler GmbH

8 Vorarbeiten

Um mit der Freilegung und den Holzbauarbeiten beginnen zu können, mussten laufend verschiedene Vorarbeiten geleistet werden, die im folgenden Kapitel dargestellt werden.

8.1 Museumsbetrieb

Der Baustellenstart im Frühjahr 2021 fiel zusammen mit dem Beginn des Museumsbetriebes von Anfang März bis Ende Oktober. Dies beeinträchtigte den Bauvorgang neben den Restaurationsvorgaben weiter. Nach Absprachen mit der Museumsleitung wurden folgende Massnahmen umgesetzt und überwacht:

- Möglichst minimale Reduktion des Museumsrundganges
- Schutz der Museumsbesucher:innen
- Reduktion von Lärm und Staub
- Brandmeldeanlage bleibt in Betrieb
- Anpassen der Alarmanlage auf den Baubetrieb
- Schliessen der Baustellenzugänge
- Absprache aller Interventionen mit der Museumsleitung und der Hauswartung
- Schutz der Baustelleneinrichtungen vor, nach und während dem Baubetrieb

8.2 Staubschutz

Um den Museumsbetrieb aufrecht zu erhalten, wurden die einzelnen Etappen räumlich vom Museumsbetrieb getrennt. Dies erfolgte nach Möglichkeit mit Staubwänden und provisorischen Türen. Wenn nötig wurden ganze Räume abgetrennt, was jedoch möglichst vermieden werden wollte. Die Staubwandkonstruktion wurde mittels Schurwollstreifen allseitig und staubdicht von den musealen Oberflächen entkoppelt. Eine technische Unterdrucksetzung der Innenräumlichkeiten konnte nicht bewerkstelligt werden, da durch die Holzbaurestaurationsarbeiten bei jeder Etappe grössere Öffnungen bestanden.

8.3 Bauteilschutz

Dem Bestandsschutz wurde oberste Priorität angeordnet. Alle Massnahmen wurden vom Baumeister vorgängig abgesprochen und durch die Projektbeteiligten überprüft, was an den von der Fachbauleitung begleiteten Jour-Fix Sitzungen umgesetzt werden konnte. Die charakteristischen Oberflächen sollten unter allen Umständen erhalten bleiben. Es galt die Oberflächen vor mechanischer Beeinträchtigung, Witterungseinfluss, klimatischen Veränderungen und Erschütterungen zu schützen. Ein erschütterungs- und schwingungsreduziertes Arbeiten konnte mit einem kontrollierten Einsatz der eingesetzten Arbeitsinstrumente und Hilfsmittel umgesetzt werden. Alle Arbeitsschritte wurde in einem Kontrollverfahren bezüglich seiner Tauglichkeit zum Oberflächenschutz geprüft. Dies erfolgte durch die stete Zusammenarbeit und Kommunikation aller Beteiligten auf der Baustelle.

Weiterführend gelten die im nachfolgenden Kapitel erläuterten Massnahmen zum Brandschutz wie zum Bestandsschutz während der Bauphase.

8.3.1 Fenster

Die Fenster vom Erdgeschoss bis zum zweiten Obergeschoss wurden mittels eines verstärkten Gerüstnetzes vor herabfallenden Gegenständen geschützt. Das Netz wurde dafür auf der innenliegenden Gerüstseite montiert.

Alle Fenster des zweiten Obergeschosses wurden mit Hartfaserplatten geschützt, die mit einem Holzrahmen aus Latten und Versetzkeilen rückstandslos montiert wurden. Innenseitig wurden die Fenster etappenweise mit Schurwolle vor Beschädigungen geschützt.

8.3.2 Böden

Auch die Fussböden mussten vor der Beanspruchung des Baubetriebes geschützt werden. Da die Fussböden über die ganze Bauphase abgedeckt blieben, musste mit einer Änderung der klimatischen Bedingungen gerechnet werden. Trotzdem musste einen Eintrag von Fremdstoffen und jeglichen Rückständen auf dem Fussboden vermieden werden. In Absprache mit der Firma Landolt Floorliner wurde deshalb der Fussboden mit einem papierkaschierten, dampföffenen, saugfähigen und wasserundurchlässigen Bodenabdeckvlies der Marke Floor-Liner vapor P abgedeckt.

Damit aus dem Wand-/Deckenanschlussbereich keine losen Teile die Wandoberfläche, Malereien, Fussleiste und Inneneinrichtungsgegenstände beschädigten, wurde bei jeder Etappe ein Holzwinkel aus zwei zusammengeschraubten Schalbrettern mittels Stützen angebracht. Offene Zwischenräume, beispielsweise zwischen Mauerlatte und Schiebeboden wurden mit reiner Schurwolldämmung ohne Zusätze provisorisch verfüllt.

8.3.3 Wände

Die Wandoberflächen im Komtursaal besitzen fragile Malereien, die vor jeglicher Fremdeinwirkung geschützt werden mussten. Zusammen mit den Restaurator:innen und der Projektleitung wurde ein Schutzkonzept entwickelt, welches von der

ARGE Baumeisterarbeiten umgesetzt wurde. Dazu wurden mittels Vapor-P, Schurwolle, Hartfaserplatten und Holzleisten Schutzkissen erstellt, welche in vertikalen Abständen von 30 – 40cm von oben nach unten wieder entfernt werden konnten. Ziel dieser Vorgehensweise war es, die Bilder gleichzeitig vor äussere Einwirkung zu schützen und eine etappierte, kontrollierte Entfernung zu ermöglichen, um allfällige lose Teile vor Totalverlust durch Herunterfallen zu schützen.



Abbildung 7
Schutz der Malereien vor mechanischer Einwirkung
Foto: T. Suter

8.4 Statische Sicherungen

Die statischen Sicherungen waren ein bedeutender Teil der geleisteten Vorarbeiten, damit die Rückbauarbeiten begonnen werden konnten.

8.4.1 Lastabtragung über die Westfassade

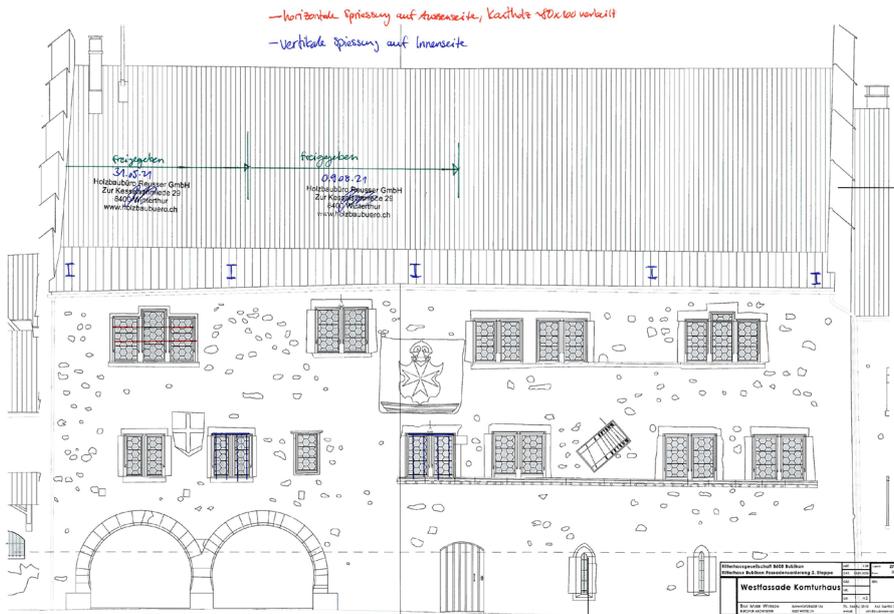


Abbildung 8
West-Fassade: Aussteifen der Fensteröffnungen zwecks Lastabtragung der vertikalen und horizontal einwirkenden Kräfte
Quelle: F. Burkard

8.4.2 Lastabtragung über die Ostfassade

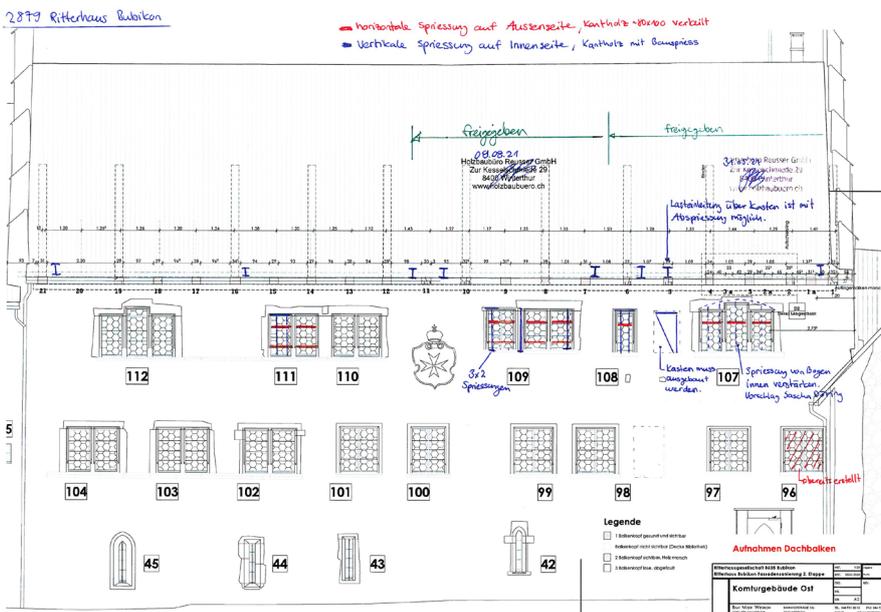


Abbildung 9
Ost-Fassade: Aussteifen in horizontaler und vertikaler Richtung der Fensteröffnungen zwecks Lastabtragung der einwirkenden Kräfte. Die blauen Rechtecke zeigen die Lage der Stahlträgerauflager
Quelle: F. Burkard

8.4.1 Stahlträgerauflager

In Zusammenarbeit mit Florian Burkard vom Holzbaubüro und dem ausführenden Holzbauer Remi Schlegel wurde die jeweilige Positionierung und Ausbildung der Auflager für die Stahlträger bestimmt.

In vergleichbaren Objekten mit Mauerwerken in einem schlechteren Zustand ergaben Untersuchungen einen Wert der maximalen Druckspannung im Mauerwerk von 1.0N/mm^2 . Da die vorhandenen Mauern in einem besseren Zustand sind, wurde ein Wert von 1.5N/mm^2 als maximal zulässige Spannung angenommen. Das Auflager der Stahlträger auf der Aussenmauer benötigte demzufolge ein Fundament von $40 \times 40 \text{ cm}$ mit einer Höhe von 15 cm . Der Stahlträger wurde vollflächig und satt unterfüttert, damit eine optimale Kraftübertragung stattfand.



Abbildung 10
Trägerauflager auf Fassadenmauerwerk
Foto: T. Suter

8.5 Witterungsschutz

Vor Beginn der Rückbauarbeiten wurde ein provisorischer Witterungsschutz montiert. Der Witterungsschutz wurde nach Absprache mit allen beteiligten Unternehmungen vom Dachdecker mittels einer Plane auf einer Tragkonstruktion aus Holzlatten ausgeführt.



Abbildung 11
Provisorischer Witterungsschutz.
Aufnahme: T. Suter

9 Der Rückbau des Mauerwerkes

Die Rückbauetappen wurden gemäss nachfolgender Einteilung festgelegt:

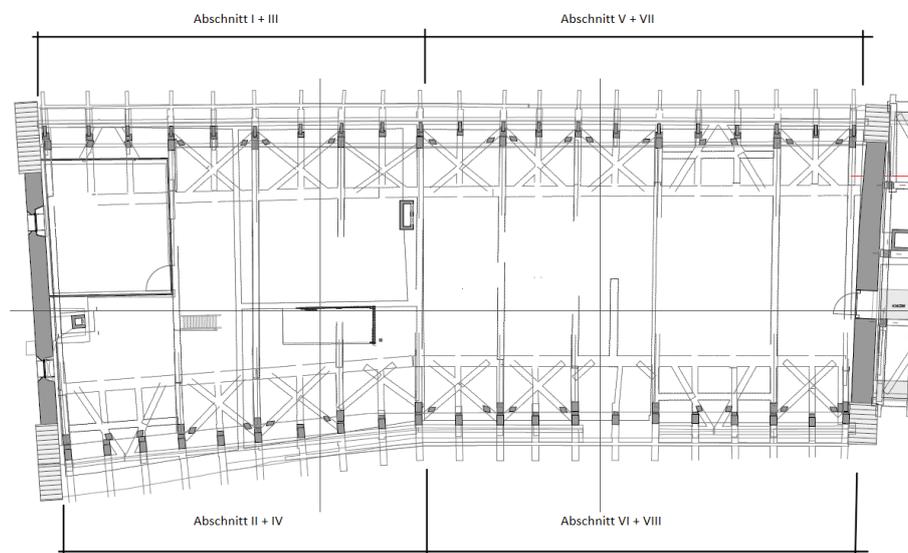


Abbildung 12
Etappeneinteilung
Quelle: ?

9.1 Ostseite Abschnitt I, III, V und VII

Die Vorbereitungsarbeiten im ersten Abschnitt umfassten die statischen Sicherungsmassnahmen in der Bibliothek bis in die Bogenhalle, sowie der Bauteil- und Witterungsschutz. Nach Fertigstellung aller Vorbereitungsarbeiten wurde mit der Mauerwerksfreilegung begonnen.

Bei den Mörtelanalysen der «BWS Labor AG» vom 30. April 2018 wurden bei zwei von drei Sondageöffnungen darunterliegende Altputzlagen erkannt. Dieser Aufbau hat sich nicht bei allen Etappen wiederholt. Dagegen kam ein Mörtel zum Vorschein, der keine groben Anteile enthält und weiss übertüncht wurde.

Das giebelseitige Mauerwerk ist im ersten Meter ungefähr fünf Zentimeter unterhalb der Schwelle ausgeebnet, anschliessend lässt sich keine exakte Schichtung mehr erkennen. Einige Mauersteine bilden das Auflager für die Verblendung der Schwelle gleichzeitig liegt die Schwelle auf ebendiesen auf. Der Putz wurde mit der Trennscheibe eingeschnitten und vorsichtig mit Hammer und Meissel oder mittels kleinem Kombihammer entfernt.

9.2 Westseite Abschnitt II, IV, VI und VIII

Auf dieser Fassadenseite wurden vorgängig keine Laboruntersuchungen des Mörtels vorgenommen. Dagegen liegt ein Zustandsbericht der Fassade von 2010 von der «BWS Labor AG» vor.

Das Mauerwerk ist identisch der Westseite ungefähr fünf Zentimeter unterhalb der Schwelle im ersten Meter ausgeebnet, anschliessend lässt sich keine exakte Schichtung mehr erkennen. Auch hier bilden einige Mauersteine das Auflager für die Verblendung der Schwelle, die gleichzeitig auf diesen aufliegt.

Wie auf der Westseite wurde der Putz eingeschnitten und vorsichtig mit Handwerkzeugen oder Kombihammer entfernt.

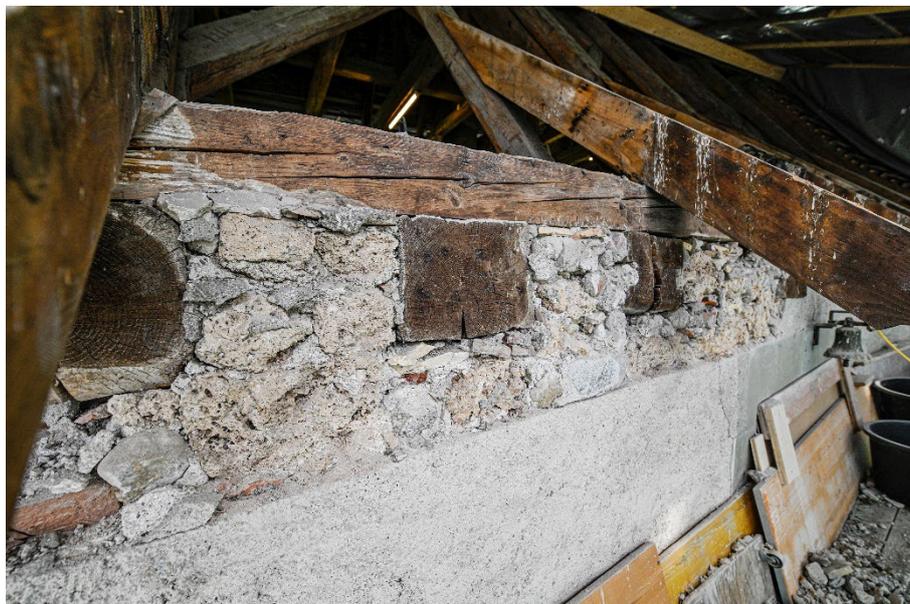


Abbildung 13
Ansicht eines freigelegten Mauerabschnitts
Aufnahme: T. Suter



Abbildung 14
Vorsichtige Rückbauarbeiten mit
Hammer und Meissel.
Foto: T. Suter

10 Die Untermauerung der Dachschwelle und Mauerlatte

Die Dachschwelle wurden an ihren Enden auf ein gerade gemauertes Auflager gelegt. In den Feldmitten wurde die Schwelle teils mit grossen bis zu 40 Zentimeter langen und bis maximal 25 Zentimeter hohen Natursteinen ausgemauert. Damit die Holzbauer die neue, eingekerbte Schwelle einfahren und anheben konnten, musste das Auflager mindestens 7 Zentimeter unterhalb der Decken-Binderbalken zu liegen kommen. Dies erforderte den Rückbau auch von grossen Mauersteinen. Teilweise mussten sie eingeschnitten und oberflächlich abgetragen werden, damit das Mauergefüge möglichst erhalten bleibt. Über den Fensterstürzen waren die sieben Zentimeter glücklicherweise knapp vorhanden.

Die Dachschwelle bildet zusammen mit der Mauerlatte das Auflager für die darüberliegende Holzkonstruktion. Sie dient der Lastverteilung und verhindert eine punktuelle Lastabtragung, welche zu einem Versagen der Mauerwerkskonstruktion führen kann, da auftretende Druck- und Schubkräfte nicht aufgenommen werden können. Unregelmässigkeiten im Mauerwerk, fehlender Mauermörtel, Hohlstellen und loser Mauermörtel können dadurch zu Verformungen führen. Diese Situation ist insbesondere auf den Schadenskartierungen zu beobachten, wo sich Rissverläufe vom Schwellenbereich ausgehend zeigen. In Reparaturbereichen, wo das Mauerwerk nachträglich mit zu hartem Zementmörtel ausgefugt wurde, können die auftretenden Spannungen zu Scherrissen in weniger druckfesten Mauersteinen führen. Dies ist insbesondere bei den weichen, gelagerten Sandsteinen zu beobachten.

Stellenweise mussten Bereiche der innenliegenden Mauerlatte erneuert werden. Im Anschluss an dessen Instandsetzung wurden die ersetzten Stücke neu unterfütert. Vorgängig mussten lose Teile entfernt und das Mauerwerk gereinigt werden. Nach mehrmaligen benetzen der Oberfläche mit Wasser konnte der Stopfmörtel zusammen mit kleinformatigen Mauersteinen satt eingebracht werden.



Abbildung 15
Ansicht eines fertig untermauerten
Schwellenabschnitts
Aufnahme: T. Suter

Wichtig war dabei ein erschütterungsarmes Nachverdichten, um den Schutz der musealen Oberflächen zu gewährleisten.

Der vorhandene Stopfmörtel setzte sich aus einer Kornzusammensetzung von 0 bis 8 mm und ein kleiner Anteil bis 16 mm grossen Gesteinsfraktionen zusammen. Charakteristisch für den vorhandenen Stopfmörtel waren die bis Baumnussgrossen, gelöschten Kalkknollen. Dies war ein Hinweis darauf, dass der Mörtel dereinst nahezu Erdfeucht eingebracht wurde. Möglicherweise wurde dazu der Mischvorgang und die Ablagerungszeit des gelöschten Mörtels deutlich reduziert. Ein solcher Mörtel konnten wir in Versuchen, mittels händischen Anrührens nachstellen. Nach der Benetzung des Stückkalkes und einer 15-minütigen Wartezeit ist der Stückkalk genügend zerfallen, dass er mittels Hacke und Stampfer auf eine erdfeuchte bis plastische Konsistenz gebracht werden kann. Nach sofortigem Einbringen und der weiteren Reduzierung des Wassergehaltes durch den anhaltenden Löschvorgang erhält der Mörtel bereits in einem frühen Stadium eine lederharte Konsistenz und kann mit schonenden Massnahmen nachverdichtet werden.

11 Die Rekonstruktion des Mauerwerkes

Beim Rückbau wurden die Mauersteine von Mörtelresten befreit und im Dachgeschoss zwischengelagert. Der Wiederaufbau erfolgte in Etappen nach Abschluss der Zimmermannsarbeiten. In den kalten Wintermonaten zwischen Dezember und April wurden wegen der Frostgefahr keine Mauerwerksarbeiten vorgenommen. Somit ergaben sich im Frühling grössere Etappen. Der Dachschwellaufbau wurde in dieser Zwischenzeit auf gekeilten Holzunterlagen aufgebockt.

Damit genügend Arbeitsraum vorhanden war, wurde das Mauerwerk und die Applikation des Mörtels bis zur Vorderkante der Mauersteine vor den Dachdeckerarbeiten ausgeführt. Der Auflagerbereich der Schwellenverblendung liegt zwischen 20 und 8 Zentimeter. Der Zusammenhalt der Verblendung, insbesondere im Bereich der Deckenbalkenköpfe, erfolgte durch den Mauerwerksverband. Auf der Dachschwelle wurde die Konstruktion mit grösseren Steinen eingespannt. Diese Konstruktionsweise ist nötig, um den Zusammenhalt des Mauerwerkgefüges bei knapp 8 Zentimeter Verblendung zu erreichen. Durch die nicht vollständige Ausmauerung auf der innenliegenden Seite bis oberhalb des Flugrähms kann eine Durchlüftung der Holzkonstruktion trotzdem gewährleistet werden (Vgl. Abb. 5, S. 10). Zwischen Flugrähm und Ziegellattung wurde ein Drahtgitternetz zum Schutz vor Vögel errichtet.



Abbildung 16
Ansicht eines frisch zugemauerten
Abschnitts
Foto: L. Suter



Abbildung 18
Platzverhältnisse des Mauerwerks
Foto: L. Suter



Abbildung 17
Fertig gestopftes und gekratztes
Mauerwerk
Foto: L. Suter

12 Das Verputzen des Mauerwerkes

Die Deckputzergänzung orientiert sich in Struktur, Farbgebung und Auftragstechnik am Bestand. Farblich wurde der Putz hofseitig mittels einer Schlämme dem Bestand angepasst. Ostseitig wurde der Putz mit dem Bindemittel und einer Pigmentzugabe der Tonalität des Bestands angepasst. Die nachträgliche Alterung wurde dabei berücksichtigt und der angetragene Putz erscheint anfangs deutlich heller. Der Deckputz besteht zu 2/3 Sumpfkalk 1/3 natürlicher hydraulischer Kalk (NHL 5). Das Sand- / Bindemittelverhältnis beträgt 1:3. Ostseitig wurde die Mischung pro Liter Sumpfkalk mit 5 g Umbra braun der Firma Bernasconi abgetönt. Beim Sand wurde ein Maurersand 0 – 4 mm der Firma «Hastag» Will ZH gewählt.

Die Schwierigkeit in Bezug der Mörtelzusammensetzung lag darin, dass es sich beim bestehenden Oberputz um einen zementhaltigen Putz handelt. Um den Putz einerseits an den Setzmörtel sowie andererseits an die angrenzenden alten Putzflächen anzupassen, wird dem Mörtel NHL 5 zugegeben. Der Putz verfügt um eine hohe Wassertransport- und Diffusionsfähigkeit. Bei einem möglichen Feuchteintrag kann das im Innern anfallende Wasser durch das Mauerwerk und den Oberputz entweichen.

Bei der angewandten Putztechnik handelt es sich um einen Kellenwurf- und einen Kellenzugputz. Für seine Erstellung wird der Mörtel in einer flüssigen Konsistenz mit gleichmäßigen, kräftigen Schwüngen dünn-schichtig angeworfen, wodurch er deutlich verteilt auf der Oberfläche liegt. Der Kellenzugputz beschreibt das Abziehen des frisch angeworfenen Mörtels mit der Kellenkante. Da aber der Vorgang des Anwerfes mittels Kelle handwerklich einher geht mit dem gelegentlichen Korrigieren von hervorstehenden Stellen durch das Abziehen mit der Kellenkante und direktes Nachwerfen in dünn-schichtigere Bereiche, fließen die beiden Putztechniken nahtlos ineinander über.



Abbildung 19
Nahansicht der fertig verputzen
Deckputzoberfläche Ost
Foto: S. Döring

13 Erneuerung des Dachrandanschlusses

Eine bedeutende Ursache für den Feuchtigkeitseintritt ist der Übergang zum Stufengiebel der Nord- und Südseite. Die vorgängige Konstruktion beinhaltete einen Übergang von 5 – 7 cm Luft zwischen Ziegel und Mauerwerk unterhalb der Hohlkehle. Bei Winddruck und negativem Gefälle der Lattung in Richtung Giebel konnte das Wasser ungehindert eintreten. Es wurde eine Konstruktion mit Nocken und Deckblech gewählt, welches in einen Schlitz eingelassen worden ist. Der Schlitz ist mit Romanzement / NHL 5 / Sand Mischung im Verhältnis 1:3:12 ausgeführt worden. Der Deckputz musste farblich angepasst werden. Dazu ist ein NHL 5 / Weisszement / Sandgemisch im Verhältnis 3:1:12 aufgetragen worden.



Abbildung 20
Rückbau der Verputzflächen
Dachrandanschluss
Foto: T. Suter



Abbildung 21
Ansicht Treppengiebel Nord nach
Fertigstellung der Blecheinfassung
Foto: T. Suter

14 Weitere ausgeführte Arbeiten

14.1 Schüttung auf dem Zwischenboden

Die Schüttung auf dem Zwischenboden musste bei Beschädigung von faulen Stellen ausgebaut werden. Dazu wurde die Schüttung gelöst und zwischengelagert. Beim Anlösen der Schüttung zerfiel sie in seine Bestandteile, so dass sie mit Sumpfkalk angereichert und Erdfeucht wieder eingebracht werden konnten. Teilweise wurde sie lose belassen und die Anschlussstellen als Rieselschutz ausgemörtelt.

14.2 Kachelofen 1. Obergeschoss

Die Fussplatte des Kachelofens musste von Brunner Ofenbau ausgebaut werden. Der Wiedereinbau erfolgte in Zusammenarbeit. Es wurde eine Steinrollierung erstellt, Kalkmörtel eingebracht nivelliert und die Sandsteinplatte mit unterschiedlicher Dicken in Mörtelpatschen versetzt.

14.3 Reparaturstelle Korridor 1. Obergeschoss

Im 1. Obergeschoss ist eine Fehlstelle im Fensterbereich mit Heisskalk ausgemörtelt worden. Hinter der Fehlstelle befindet sich der Fensterbank mit Übergang zum Mauerwerk.

14.4 Ausfachungen oberhalb Mauerlatte

Einige Ausfachungen mussten entfernt werden um die Deckenbretter und Balkenlagen instand zu setzen. Sie wurden von uns ausgemauert, verputzt und strukturiert. Es kam der gleiche Mörtel zum Einsatz wie bei den restlichen Maurerarbeiten.

14.5 Putzreparatur Giebelwände Innenseite Dachstock

An beiden Giebelwänden im Dachstock hatte es diverse Abplatzungen und Fehlstellen. Diese wurden mit einem Trockengelöschten Kalkmörtel wieder verschlossen und die Struktur an die angrenzenden historischen Putzoberflächen angeglichen.

15 Materialien und Zubereitungs- techniken für den Wiederaufbau

15.1 Sand

Die Mörtelzubereitungstechnik und die Mörtelzuschlagstoffe orientieren sich an der Materialität, der Beschaffenheit und den technischen Eigenschaften des Bestands. Die Eigenschaften der Zuschlagstoffe bestimmen die Farbe und Textur. Leider ist nach ausgiebiger Recherche keine lokale Kiesgrube vorhanden die den typischen gelblichen Sand der Mörtel von 1570 anbietet. Die gelblich-rötliche Färbung der vorgefundenen Mörtel ist vermutlich auf das äusserst kleinräumige, lokale Knollenkalksteinvorkommen zurückzuführen. Da dieses Material nur sehr aufwändig gewonnen werden kann, wurde für den Mauer- und Ausgleichsmörtel die Priorität auf ein lokales Vorkommen gelegt. Demgemäß kam ein Sand aus der Bereuter-Kiesgrube in Volketswil zur Anwendung.

15.1.1 Sand für Mauerwerk und Stopf-/ Ausgleichsmörtel

Standort	Volketswil-Bereuter
Geologie	Würmeiszeitlicher Rückzugs- schotter
Sandtyp	Rundsand. Kanten vorwiegend gerundet.
Körnung	70% 0 – 4 mm 20% 0 – 8 mm 10% 0 – 1 mm ungewaschen
Petrographie	Kalksteine, Kieselkalke; Sand- steine; Verrucano etc.
Petrographie der Feinfraktion bis 0,1mm	60% Kalzit und Dolomit, Quarz, Feldspat und weitere Si- likate

15.1.2 Sand für den Deckputz

Standort	Wil ZH, Hastag
Geologie	Niederterrassenschotter
Sandtyp	Kantig bis gerundet
Körnung	0 – 4 mm
Petrographie	Vorwiegend Kieselkalke und Sandsteine. Weitere metamor- phe und magmatische Gesteine
Petrographie der Feinfraktion bis 0,1 mm	Kalzit, Quarz, Feldspat, Biotit und weitere Silikate

15.2 Bindemittel

Die Grundlage der Materialzusammensetzung lieferte auch hier der Bestand. Die Bauteile von 1570 wurden allesamt mit Luftkalkmörtel erstellt. Nachfolgende Überarbeitungen des 19. Jahrhunderts enthielten hydraulische Bindemittel wie Romanzement und hydraulischen Kalk. Der heute sichtbare Fassadenputzaufbau enthält Zement im Putz wie im Anwurf.

15.2.1 Stückkalk aus Netstal

Für die Luftkalkmörtel kam einerseits Stückkalk aus Netstal zur Anwendung, da er einerseits aus regionalem Vorkommen stammt und andererseits eine schnelle Reaktionsfähigkeit zeigt, was insbesondere für die Heisskalkarbeiten ein wesentlicher Nutzen darstellt. Vorhergehende Mörteluntersuchungen an der Kapelle kamen zum Ergebnis, dass der verwendete Kalkstein in Folge der Quarzanteile aus der Region Walensee stammen könnte. Der Stückkalk wurde in Fässern à 200 Liter bezogen.

15.2.2 Stückkalk aus Liesberg

Im Juli 2021 erfolgte durch die an der ARGE beteiligte Unternehmung T. Neuweiler GmbH einen Kalkbrand in Liesberg BL, bei dem eine beträchtliche Menge an Holzgebranntem Jurakalk anfiel, der fortan auch am Ritterhaus eingesetzt wurde. Dadurch kam neben dem industriell hergestellten Stückkalk aus Netstal auch ein Bindemittel zur Anwendung, das nach historischer Tradition hergestellt wurde.

15.2.3 Natürlich hydraulischer Kalk

Als hydraulisches Bindemittel wurde dem Mörtel für die Dachrandanschlüsse und den Deckputz natürlich hydraulischer Kalk beigemischt. Für natürlich hydraulischer Kalk wird Kalksteinmergel unterhalb der Sintergrenze gebrannt und gelöscht. Das Bindemittel erreicht eine hohe Anfangsfestigkeit, wobei die Druckfestigkeit im Verhältnis zum Zement immer noch wesentlich kleiner ausfällt. Zur Anwendung kam NHL 5 der Firma Otterbein in Säcken à 25 kg.

15.2.4 Romancement

Romancement wird aus gebranntem Mergel mit einem Tonanteil zwischen 22 % und 35 % unterhalb der Sintergrenze gebrannt und gemahlen. Er enthält keinen freien Kalk, der gelöscht werden kann.

In der Schweiz gibt es für die Herstellung von Romanzement brauchbare Gesteinsschichten. Sie befinden sich unweit des Ritterhaus Bubikon in Käpfnach bei Horgen und in der Mürtschendecke bei Lochezen und Mühlehorn.

15.3 Mörtelzubereitung

Alle Mörtel wurden gemäss den Anforderungen des entsprechenden Bauteiles hergestellt. Zur Bindung der weidereingebrachten Zwischenbodenschüttung kam Sumpfkalk zum Einsatz. Zum Unterfüttern der Schwelle und für das Mauerwerk bis und mit Erstellung des Ausgleichsputz wurde Heisskalk verwendet. Ebenso wurde das Trockenlöschverfahren mit mehrtägiger Ablagerung der gelöschten Mörtelmischung angewendet.

15.4 Sumpfkalkmörtel

Der Stückkalk wurde in die Mörtelwanne eingefüllt, mit einem Wasserüberschuss gelöscht und laufend gerührt. Durch die lange Bauzeit konnte der zu Baubeginn angerührte Sumpfkalk bis zum Schluss verwendet werden.



Abbildung 22
Eingesumpfter Stückkalk in Mörtelwanne
Foto: L. Suter

15.1 Trockenlöschchen

Für die Verwendung von trocken gelöschtem Kalkmörtel wurde ein Sand/Stückkalkgemisch im Verhältnis von 1:7 lagenweise in einen Holzrahmen eingebracht. Die Wasserzugabe erfolgte je nach Eigenfeuchtigkeit des verwendeten Sandes. Die Mischung wurde mit mindestens 2.5 Teilen Wasser gelöscht. Dies ergab ein verbrauchsfertiger Mörtel. Das Bindemittel und der Sand wurden in gleichmässigen, horizontalen Lagen geschichtet. Der Mörtel wurde zur Aufbereitung senkrecht abgestochen und mit einem Zwangsmischer angerührt.



Abbildung 23
Mörtel abstechen nach der Herstellung im Trockenlöschverfahren
Foto: L. Suter

15.1 Heisskalkmörtel

Im Heisskalkverfahren wurde je nach Anwendung ein Stückkalk/Sandverhältnis von 1:3 bis 1:6 erstellt. Der Stückkalk wurde wie beim Trockenlöschverfahren in einem Holzrahmen aufgeschichtet und mit 2 Teilen Wasser gelöscht. Um die quellende Wirkung des Stückkalkes bei der Untermauerung zu nutzen, wurde der Mörtel bereits nach 15 Minuten aufgemischt und eingebaut. Für die Nutzung als Mauer- und Ausgleichsmörtel wurde er nach dem Aufmischen weitere 45 Minuten abgelagert und danach eingebaut.



Abbildung 24
Der Heisskalkmörtel wurde von Hand aufgemischt
Foto: L. Suter

15.2 Handmischung

Der Authentizität wegen bedarf ein historischer Mörtel einer historischen Lösch- und Mischtechnik. Aus diesem Grund wurden Versuche gemacht, den Mörtel von Hand anzumischen. Aufgrund der zeitintensiven Arbeit wurde dieses Verfahren jedoch nur beim Heisskalkmörtel eingesetzt. Um grössere ungelöschte Kalkteile im Mörtel zu verkleinern, wurde der bereits angemachte Mörtel mit einem Kantholz bearbeitet. So konnten die Kalkknollen reduziert werden und der Mörtel bekam eine bessere Plastizität.

15.3 Maschinenmischung

Über die ganze Bauphase wurde rund 7 m³ Sand verarbeitet. Zum Mischen kam deshalb mehrheitlich ein Zwangsmischer zum Einsatz. Das händische Mischen bedarf ein Vielfaches des Zeitaufwandes. Es ist jedoch festzuhalten, dass der handgemischte Mörtel ein dem Bestand naheliegendstes Resultat erzielte.



Abbildung 25
Erreichen der Plastizität und Reduzierung der Knollen mittels Stampfen mit Kantholz
Foto: L. Suter

16 Fazit

Im vorliegenden Bericht wird zuerst die Ausgangslage für den Start der Arbeiten am Dachwerk des Ritterhauses Bubikon beschrieben. Ebenso werden die am Bau involvierten Personen aufgelistet. So kann eine Ausgangslage erarbeitet werden, um die nachfolgenden Arbeitsschritte nachzuvollziehen.

Im nächsten Abschnitt sind alle Vorarbeiten beschrieben, von der Baustellenorganisation bis zum Schutz von anderen wichtigen Bauteilen und statischen Sicherungsmassnahmen. Dies soll es zukünftigen Planern und Baufachleuten erleichtern, bei weiteren Sanierungsetappen die verschiedenen Nebenarbeiten zu erfassen.

Der Hauptteil liegt auf der eigentlichen Instandsetzung und Rekonstruktion des Mauerwerks und der Putze. Diverse Bilder und eine Skizze visualisieren den Aufbau des Natursteinmauerwerks und die Einbindung der Holzbauteile. Die verschiedenen Mörtel, welche bei unterschiedlichen Arbeiten eingesetzt wurden, sind nach Zusammensetzung von Zuschlagsstoffen und Bindemittel beschrieben. Auch die Herstellung des Mörtels auf der Baustelle wird dargelegt. Bei den meisten Arbeiten wurde hierbei ein trockengelöschter Kalkmörtel verwendet. Andere hydraulische Bindemittel wurden nur bei stark beanspruchten Stellen, wie dem Dachrandanschluss, oder als Angleichung an bereits bestehende zementhaltige Oberflächen verwendet.

Aus Gründen der Vollständigkeit werden im letzten Kapitel alle weiteren Arbeiten, die im Ritterhaus Bubikon durchgeführt wurden, kurz beschrieben.

Durch die geschilderten Arbeitsschritte soll diese Dokumentation einen Einblick zur Instandsetzung des Dachwerkes aus der Sicht des Baumeisters liefern. Zugleich soll sie als Handbuch dienen, um bei zukünftigen Interventionen Entscheidungen zu unterstützen, um das Ritterhaus Bubikon und die zahlreichen historischen Oberflächen und Bauteile in der richtigen Materialität und Technik zu erhalten.

17 Schlusswort

Wir blicken mit Freude auf die Zeit am Ritterhaus zurück und es erfüllt uns mit Stolz, an diesem geschichtsträchtigen Ort mitgearbeitet haben zu dürfen. Wir haben uns dabei während der Ausführung weiterentwickelt und konnten viel über die diversen Arten von der Kalkmörtelherstellung lernen und praktisch anwenden. Die Arbeiten haben uns sehr inspiriert und wir dürfen erwähnen, dass wir die Trockenlöschung im Sandbett sowie die Heisskalktechnik, wie wir sie am Ritterhaus angewendet haben, zwischenzeitlich auch bei anderen Objekten ausgeführt haben. Diese historischen, teilweise noch unerforschten Handwerkstechniken stellen für uns die Zukunft in der Instandstellung von historischen Putzen und Mauerwerken dar.

Doch nicht nur auf fachlicher Ebene konnten wir uns weiterentwickeln. Durch die neue Zusammenarbeit der ARGE-Partner beim Ritterhaus Bubikon, Döring Maurerhandwerk und der T. Neuweiler GmbH, ist eine Partnerschaft mit aussichtsreichem Potential entstanden. So helfen wir uns inzwischen häufig bei Projekten gegenseitig aus und befinden uns auf persönlicher wie fachlicher Ebene in regelmässigem Austausch.

Und nicht nur als ARGE-Partner haben wir uns gegenseitig bereichert. Am Ritterhaus speziell hervorzuheben, ist das hohe Mass an gewerkübergreifender Zusammenarbeit. Für die Beantwortung denkmalpflegerischen Fragestellungen und den möglichst originalgetreuen Erhalt der überlieferten Materie betrachten wir diese angewandte Interdisziplinarität als entscheidenden Faktor, für eine gelungene Instandsetzung eines Bauwerks. Wir danken daher allen am Bau beteiligten Personen, Firmen und Institutionen für die gelungene und kooperative Zusammenarbeit.



Abbildung 26
Ansicht der Kapelle, des Schaffner-
und des Komturhauses.
Foto: T. Suter

18 Anhänge

1. Untersuchungsbericht «BWS Labor AG» Ritterhaus Bubikon, 30. April 2018
2. Konzeptionelle Vorschläge für das weitere Vorgehen aufgrund erster Analysen, «BWS Labor AG», Ritterhaus Bubikon, 6. April 2010
3. Konzept im Umgang mit vorhandenen Schadstoffen
4. Das Brandschutzkonzept
5. Lasteinwirkungen nach Kolb
6. Dendrochronologische Untersuchung