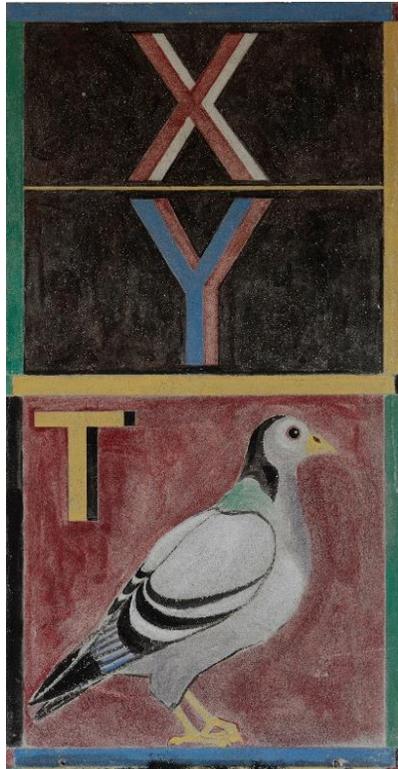


Final Term Paper II

Konzeptentwicklung einer Methode und Technik für die
Fehlstellenintegration der abgenommenen Bildfelder T und XY des
Wandalphabets Schulhaus Wylergut (1949)



Fachbereich/Vertiefung:	KuR, Architektur und Ausstattung
Werkbezeichnung:	Wandalphabet Schulhaus Wylergut/Bern
Maler/in:	Emil Zbinden (1908-1991) und Eugen Jordi (1894-1983)
Datierung:	1949
Material/Technik:	Fresko – und Seccotechnik
Standort:	Fellerstrasse 11, Bern Bümpliz Nord
Problemstellung/Auftrag:	Fehlstellenintegration (Kittung und Retusche)
Auftraggeber/in:	Bernisches Historisches Museum (BHM) Stadt Bern (Immobilien Stadt Bern) vertreten durch Annina Zimmermann
Auftragnehmer/in:	Sarah Allmendinger
Bearbeitung durch:	Doz. Dipl.-Rest. Christel Meyer-Wilmes
Betreuung:	HS 2023/24
Datum/Bearbeitungszeitraum:	32'093
Zeichenzahl mit Leerzeichen:	

Zusammenfassung

Inhalt des Final Term Paper II ist die Entwicklung eines Konzeptes zur Fehlstellenintegration der abgenommenen Bildfelder des «Wandalphabets» im Schulhaus Wylergut im Bezirk Lorraine in Bern. Es wurde 1949 im Rahmen eines Kunst-am-Bau-Projekts von den Künstlern Emil Zbinden (1908-1991) und Eugen Jordi (1894-1983) geschaffen. Für die abgenommenen Bildfelder, welche Schadensphänomene aufweisen, wurde ein Konzept entworfen, das aus Kittungen der Fehlstellen und deren anschliessenden Retuschen besteht. Neben Recherchen relevanter Informationen wurde eine [Versuchsreihe](#) zu Material und Techniken durchgeführt. Die Ergebnisse werden kritisch hinterfragt und anschliessend fachgerecht ausgewertet. Am Ende folgen die daraus gezogenen Schlussfolgerungen und weiterführende Fragen.

Abkürzungsverzeichnis:

KuR	Konservierung und Restaurierung
AA	Architektur und Ausstattung
HKB	Hochschule der Künste
BHM	Bernisches Historisches Museum
mm	Millimeter
cm	Centimeter

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
1 Einleitung.....	6
2 Begriffserklärung.....	7
2.1.1 <i>Fehlstellenintegration</i>	7
2.1.2 <i>Kittung</i>	7
2.1.3 <i>Retusche</i>	7
3 Fehlstellenintegration	8
3.1.1 <i>Fehlstellen und ihre Auswirkungen</i>	8
3.2 <i>Ziel</i>	8
3.3 <i>Restauratorische Prinzipien</i>	9
3.4 <i>Systematik</i>	9
4 Technik.....	10
4.1 <i>Methode</i>	10
4.1.1 <i>Kittungen</i>	10
4.1.2 <i>Retuschen</i>	10
4.2 <i>Materialien</i>	11
4.2.1 <i>Anforderungsprofil</i>	11
5 Entscheidungsprozess.....	13
5.1 <i>Ausgangslage</i>	13
5.2 <i>Fehlstellenbeschreibung</i>	13
5.2.1 <i>Bildfeld T</i>	14
5.2.2 <i>Bildfeld XY</i>	14
5.3 <i>Gestaltung der Fehlstellenintegration</i>	15
5.3.1 <i>Argumentation</i>	15
5.3.2 <i>Entscheidung</i>	15
6 Konzeptentwicklung	16
6.1 <i>Bildfeld T</i>	16
6.1.1 <i>Konzept 1</i>	16
6.1.2 <i>Konzeptumsetzung</i>	17
6.1.3 <i>Konzeptbeurteilung</i>	18
6.2 <i>Versuchsreihe</i>	18
6.2.1 <i>Kittungen</i>	19
6.2.2 <i>Retuschen</i>	20
6.3 <i>Bildfeld XY</i>	22

6.3.1	<i>Konzept 2</i>	22
6.3.2	<i>Konzeptumsetzung</i>	22
7	Ergebnisdiskussion und Fazit	24
8	Ausblick	25
9	Verzeichnisse	26
9.1	Literaturverzeichnis	26
9.1.1	<i>Hochschulschriften</i>	26
9.2	Powerpoint-Präsentationen.....	26
9.3	Abbildungsverzeichnis	27
9.4	Abbildungsnachweis	27
9.5	Material- und Geräteverzeichnis	27
10	Anhang	29
10.1	Technische Datenblätter	30

1 Einleitung

Das «Wandalphabet» Wylergut zeigt insgesamt 24 Bildfelder mit den Anfangsbuchstaben des lateinischen Alphabets (Ausnahme J) und Illustrationen. Aufgrund stereotypisiert dargestellter Menschen wurde die Translozierung des Werks in das das Bernische Historische Museum (BHM) beschlossen, wo es ab April 2024 ausgestellt wird. Die Bildfelder wurden nach dem von Alicia Ledergerber in ihrer Master-Thesis entwickelten Konzept im Sommer 2023 bis Ende Oktober 2023 mit Rest. Dipl. Ekkehard Fritz abgenommen und befinden sich nun an der Hochschule der Künste (HKB) in Bern.¹ Während der Abnahme der Bildfelder wurden sieben von 24 beschädigt, wobei unterschiedliche Arten und Grössen von Fehlstellen entstanden sind. Um die Leserlichkeit der Bildfelder und ihr einheitlicher Gesamteindruck von vor der Abnahme wiederherzustellen, wurde entschieden, restauratorische Massnahmen vorzunehmen. Diese Arbeit enthält die Konzeptentwicklung zur Fehlstellenintegration der Bildfelder T und XY. Die praktische Umsetzung kann in der zeitgleich verfassten Atelieldokumentation eingesehen werden.²

¹ siehe *Konzeptentwicklung zur Abnahme und Translozierung eines politisch umstrittenen baugebundenen Denkmals – Translozieren als Massnahme zum Erhalt? «Das Wandalphabet» im Schulhaus Wylergut von 1949*, Alicia Ledergerber (2022).

² siehe *Umsetzung eines Konzeptes für den Umgang mit den Fehlstellen in den Bildfeldern T und XY des Wandalphabets Wylergut in Bern (1949)*, Sarah Allmendinger (2024).

2 Begriffserklärung

2015 wurde ein systematisches Glossar mit restaurierungswissenschaftlichen Begriffsdefinitionen entwickelt und in 11 Sprachen übersetzt. Daraus stammen folgenden Begriffsklärungen.³

2.1.1 Fehlstellenintegration

Als Fehlstelle wird « ein fehlender Teil in einer [...] Wandmalerei, der sich auf deren Geschlossenheit auswirkt» bezeichnet. Diese Schadensform führt zu einer Störung der Oberfläche und kann auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden sowie unterschiedliche Ausmassen aufweisen.⁴ Hauptziel der Fehlstellenintegration ist es, die Störung der Oberfläche durch das Integrieren auffälliger Bereiche zu minimieren und damit eine bessere künstlerische Lesbarkeit bzw. eine Wiederherstellung des Gesamteindrucks des Werks zu erreichen. Es ist jedoch wichtig zu erwähnen, dass dies nicht *zwingend* Eingriffe am Objekt bedeutet. Ebenso kann eine Fehlstellenintegration durch eine spezielle Präsentationsart oder Veränderungen um das Objekt herum erreicht werden.

2.1.2 Kittung

Eine Kittung ist eine Massnahme, welche « [...] zur Wiederherstellung der strukturellen und ästhetischen Eigenschaften und des Schichtenzusammenhangs mit einer Mischung aus Füllstoff und Bindemittel gefüllt wird.»⁵ Als stabilisierende Massnahme und Beitrag zum Substanzerhalt kann sie neben dem restauratorischen einen konservatorischen Zweck erfüllen. Ebenfalls führt das Kitten von Fehlstellen durch die optische Schliessung der Oberfläche zu einem gesteigerten ästhetischen Wert.

2.1.3 Retusche

Der Begriff der Retusche kommt aus dem Französischen (franz. *retoucher*) und bedeutet wortwörtlich übersetzt «noch einmal berühren» bzw. nachbessern. Es bezeichnet eine farblich reintegrierende Massnahme, die zur Wiederherstellung des Gesamtbildes und erhöhter Lesbarkeit führt. Eine Retusche erfüllt im Gegensatz zur Kittungen in den meisten Fällen keinen konservatorischen Zweck und ist ein ästhetisch motivierter Eingriff. Je nach Retuschierart erfolgt durch die Farbergänzung ein mehr oder weniger grosser Eingriff in das Erscheinungsbild des Werkes.

³ Vgl. EWAGLOS 2015

⁴ Vgl. EWAGLOS 2015, S. 180

⁵ Vgl. EWAGLOS 2015, S. 318

3 Fehlstellenintegration

Fehlstellenintegration steht als Überbegriff für alle restauratorischen Massnahmen, welche zu einer verbesserten Eingliederung von Fehlbereichen in ein Objekt führen. Dieses Kapitel fasst die wichtigsten Grundlagen zusammen.

3.1.1 Fehlstellen und ihre Auswirkungen

Allgemein werden Fehlstellen durch die folgenden Charakteristika definiert:

1. Lage, Ausmass

2. Dimensionen:

- Flächenmässige Ausdehnung, Grösse, Form
- Tiefe

Die Folge ist eine Wahrnehmungsstörung des Werkes, welche auf zwei Effekte zurückgeführt werden kann:

1. Störung der Perzeption:

Durch figurale Abhebung der Fehlstelle wird die restliche Bildfläche in den Hintergrund gedrängt, sodass das Werk nicht mehr als Einheit wahrgenommen wird.⁶

2. Unterbrechung der Formkontinuität:

Der Formenfluss eines Werks ist durch Fehlstellen soweit unterbrochen, dass die Lesbarkeit des Werkes beeinträchtigt oder verunmöglicht wird (ebd.).

3.2 Ziel

Das Ziel einer Fehlstellenintegration besteht darin, die Wahrnehmungsstörung soweit wie möglich auszuschalten und damit dem Werk das Maximum « [...] seiner noch möglichen ästhetischen Wirklichkeit» zurückzugeben. Die Wiederherstellung der «potentiellen Einheit» durch die Integration störender Bereiche ist die einzige Legitimation für restauratorische Massnahmen.⁷ Die Ergänzung einer Fehlstelle ist dabei immer ein zeitgebundener Interpretationsvorschlag und soll nicht als Wiederherstellung des ursprünglichen Werkes verstanden werden. Nach Philippot und Mora kann jeder Eingriff in ein Werk der Vergangenheit kann nur als kritische Interpretation verstanden werden.⁸

⁶ Vgl. Brandi 1977

⁷ Vgl. Philippot, P., & Mora, L., 1975 S. 206

⁸ Vgl. Philippot, P., & Mora, L., 1975 S. 204

3.3 Restauratorische Prinzipien

Während der Ausführung ergänzender Massnahmen am Objekt gilt es, verbindliche Prinzipien zu folgen:

1. Authentizität bewahren

Beim Vornehmen ergänzender Massnahmen befinden sich RestauratorInnen stets in einem Spannungsfeld zwischen ästhetischer und historischer Funktion, welche jedem Kunstwerk innewohnen. Laut Brandi muss ein restauratorischer Eingriff so angelegt sein, dass keine der beiden Werte überwiegt, sie also in einem Gleichgewicht stehen.⁹ Im Optimalfall führen vorgenommene Massnahmen also dazu, dass der ästhetische Wert und somit die Leserlichkeit erhöht werden, ohne dass der historische Wert dadurch beeinträchtigt wird.

2. Eingriffe auf Minimum reduzieren

Eine Restaurierung ist nur so lange legitimiert, als dass sie positive Auswirkungen auf die Wahrnehmbarkeit eines Werkes hat. Zudem kann jeder restauratorische Eingriff konservatorische Auswirkungen auf das Original haben und eine potentielle Substanzschädigung bedeuten.¹⁰

3. Ergänzende Massnahmen

Nach modernen Prinzipien müssen sich ergänzende Massnahmen auf die Fehlstelle beschränken und bei genauer Betrachtung eindeutig vom Original unterschiedbar sein (ebd.). Nichtsdestotrotz müssen die Massnahmen so ausgeführt werden, dass sie sich soweit in das Werk einfügen.

4. Keine eigenen Interpretationen einbringen

Man unterscheidet rekonstruierbare von nicht rekonstruierbaren Fehlstellen. Da ergänzende Massnahmen lediglich dem leichteren Erfassen des Gesamtbildes dienen, muss jede Restaurierung dort enden, wo Unsicherheit und Hypothesen beginnen.¹¹

3.4 Systematik

Entscheidend für das Resultat der Fehlstellenintegration ist auch das systematische Vorgehen. Folgende Punkte müssen unabhängig von der Methode befolgt werden:

1. Gleichartige Fehlstellen werden nach gleicher Systematik behandelt. Die Behandlung verschiedener Fehlstellentypen kann innerhalb eines Werkes variieren.
2. Das Vorgehen erfolgt sukzessiv, wobei zunächst geringe Störungen durch Fehlstellen beruhigt werden. Dies ermöglicht eine bessere Abschätzung der Integration gravierender Fehlbereiche.¹²
3. Das Vorgehen am Objekt wird regelmässig und iterativ überprüft, wobei Distanz zum Objekt eingenommen wird.

⁹ Vgl. Brandi, 1950, in: Bollettino dell' Istituto Centrale del Restauro

¹⁰ Vgl. Schädler-Saub, Krause-Riemer et al. 2005, S. 449

¹¹ Vgl. Charta von Venedig 1964, Art. 9

¹² Vgl. Roters 2023

4 Technik

Die Technik einer Fehlstellenintegration umfasst die Methode, also die Systematik, als auch die verwendeten Materialien.¹³

4.1 Methode

Eine Methode beschreibt die systematische Vorgehensweise einer Fehlstellenbehandlung.

4.1.1 Kittungen

Kittungen können, abhängig vom Anspruch, dem Original sehr ähnliche optische Eigenschaften aufweisen. Die Hauptaspekte, welche dies beeinflussen, lauten:

Korngrösse:

Wenn die Korngrösse des verwendeten Sandes dem Original gleich ist, fügt sich die Kittung am besten ein und die Oberfläche wirkt geschlossen.

Auftrag:

Kittungen können bis zu unterschiedlichen Schichten aufgetragen werden.

- unter Niveau: Klare Unterscheidung vom Original
- oberflächenbündig: Einfügung in die Topografie des Originals, nahe am Original

Oberflächenstrukturierung:

Ein weiterer charakteristischer Faktor ist die Oberflächenbeschaffenheit einer Kittung. Sie kann strukturiert werden oder nicht. Dabei kann eine Imitation der Originalstruktur nachgeahmt werden.

4.1.2 Retuschen

Es gibt zahlreiche Retuschiermethoden, die individuelle Vor- und Nachteile mit sich bringen. Auch Kombinationen und Übergänge sind möglich.

a) Neutralretusche:

Bei der Neutralretusche wird ein «neutraler», nicht im Original vorkommender Farbton gewählt, um die negative optische Auswirkung der Fehlstellen zu integrieren. Diese bleibt als Fehlstelle erkennbar, tritt

¹³ Vgl. Ortner 2003, S. 36 & 37

jedoch in den Hintergrund. Diese Methode eignet sich für die Präsentation von fragmentarisch erhaltenen und grossflächigen Fehlstellen.¹⁴

b) Tratteggio/Rigatino:

Als Tratteggio oder Rigatino wird eine Retuschiermethode nach Brandi mittels parallel vertikal verlaufender Linien in Grundfarben bezeichnet. Die graphische Information wird dadurch zurückgedrängt, wobei die Länge der Striche von der Form der Fehlstelle vorgegeben wird. Nach den Prinzipien des Pointilismus verwendet man reine Farben, die sich ab einer gewissen Distanz mit der Umgebung vermischen. Die Ausführung ist sehr aufwändig und eignet sich weniger für grosse Flächen.¹⁵

c) Strichretusche:

Bei dieser Technik werden wiederum Striche verwendet. Als Farben werden jedoch keine reinen, sondern gemischte Umgebungstöne des Originals gewählt. Der Hauptunterschied zur Tratteggio-Technik besteht darin, dass die Fehlstellen bei der Strichretusche im Umgebungston leichter geschlossen werden und auch bei kleiner Betrachterdistanz weniger auffallen.¹⁶

d) Mimetische Retusche; Totalretusche:

Eine mimetische Retusche ist eine imitative Fehlstellenintegration, welche von blossen Auge nicht vom Originalbestand unterscheidbar ist. Ihr Ziel ist eine möglichst genaue Nachahmung der maltechnischen und stilistischen Merkmale, wobei Formen rekonstruiert werden. Priorisiert wird der ästhetische Wert, wobei der historische Wert verfälscht werden kann.¹⁷

4.2 Materialien

Unter Materialien werden alle zur Ausführung der Fehlstellenintegration verwendeten Substanzen wie Pigmente, Bindemittel oder Lösungsmittel bezeichnet. Sie müssen bestimmte Anforderungen erfüllen, welche vorab definiert werden.

4.2.1 Anforderungsprofil

1. Reversibilität:

Die Materialien sollen ohne Beeinträchtigung des angrenzenden originalen Bestandes wieder entfernbar sein.¹⁸ Diese Eigenschaft sollte auch im gealterten Zustand nicht verloren gehen.

2. Verträglichkeit:

Die eingebrachten Materialien sollen mit dem Originalmaterial kompatibel sein und keine negativen Auswirkungen darauf haben.

¹⁴ Vgl. Roters 2023

¹⁵ Vgl. EWAGLOS 2015, S. 332

¹⁶ Vgl. Schädler-Saub

¹⁷ Vgl. Roters 2023

¹⁸ Vgl. Ortner 2003, S. 54

3. Adhäsion & Kohäsion:

Das Bindemittel muss eine ausreichende Haftung am Untergrund sowie eine gute innere Festigkeit aufweisen.

4. Applikation:

Das Material soll gut verarbeitet und appliziert werden können.

5. Licht- und Alterungsbeständigkeit:

Um unerwünschte Verfärbungen vorzubeugen soll das Material licht- und alterungsbeständig sein.

6. Ungiftig:

Die Materialien sollen für den Verarbeitenden ungefährlich sein.

5 Entscheidungsprozess

5.1 Ausgangslage

Die Ablösung von der Wand wurde durch Putzhinterschneidungen mit einem kurzen Sägeblatt und einem Diamantsägedraht vorgenommen.¹⁹ Vor der Abnahme wurde die Malschicht mit einem dünnen und starren Facing geschützt. Das Schema veranschaulicht die einzelnen Schichten der Bildfelder, wie sie nach der Abnahme vorgelegen haben (siehe Abb. 1). Insgesamt sind es 5, wobei sie in die Gruppen Träger, Malschicht und Facing eingeteilt werden. Der Grundputz wurde als Vorbereitung für das Anbringen des neuen Trägers weitgehend reduziert, sodass er im Folgenden nicht genannt wird.

LEGENDE:

- 1) Träger: - Grundputz
- Deckputz
- 2) Malschicht
- 3) Facing:
 - dünn: Naturfazergase mit Cyclododecan
 - starr: - PU-Schaum
 - Styropor

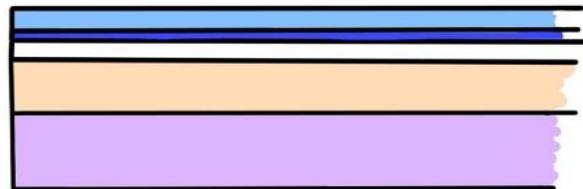


Abb. 1: Schemadarstellung des Aufbaus der Bildfelder in abgenommenem Zustand. Schema: Jermann, 2022-2023; die Legende wurde von der Verfasserin abgeändert

5.2 Fehlstellenbeschreibung

Die Bildfelder T und XY weisen unterschiedlich grosse Fehlstellen auf, die verschiedene Schichten im Aufbau betreffen (siehe Abb. 2 & 3). Im Folgenden wird jeweils ein Schadensphänomen an einem Bildfeld beschrieben.

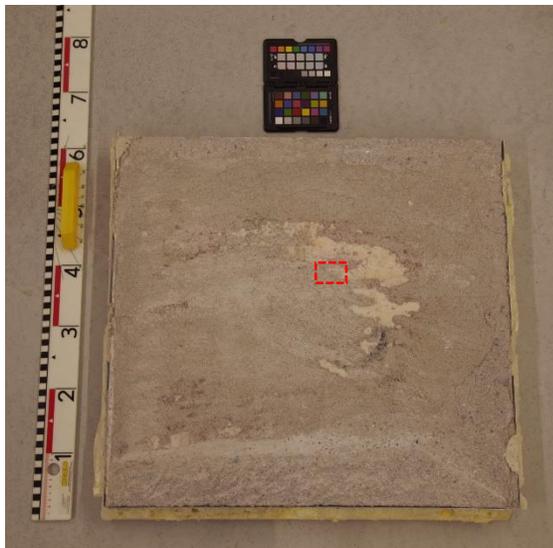


Abb. 2: Rückseite Bildfeld T; rot markierter Ausschnitt der Detailaufnahme Abb. 4



Abb. 3: Rückseite Bildfeld XY

¹⁹ Vgl. Ledergerber 2022, S. 106

5.2.1 Bildfeld T

a) Verlust vom Träger

Diese Art von Fehlstelle betrifft nur den Deckputz, ohne dass die Malschicht davon beeinträchtigt wäre. Die Struktur der betroffenen Stellen wirkt löchrig und sehr fragil. Darunter kann die rot durchschimmernde Farbe erkannt werden (siehe Abb. 2). In ihrer Tiefe sind sie bis auf die Malschicht beschränkt und betragen je nach Stelle 3-5 mm. Die Grösse dieser Fehlstellenart variiert von ca. 2 mm bis zu 1 cm. Vorzufinden sind sie vor allem in den Randbereichen der grössten zentralen Fehlstelle. Teilweise liegen die Malschichtfragmente ohne jegliche Adhäsion vor und sind dementsprechend instabil. In anderen Bereichen werden die Fragmente vom dünnen fixiert.



Abb. 4: Verlust vom Träger, Bildfeld T

5.2.2 Bildfeld XY

b) Verlust von Träger und Malschicht

Das Bildfeld XY weist grosse Fehlstellen in Träger und Malschicht auf (siehe Abb. 3). Der grösste Fehlbereich bildet eine klar abgegrenzte, zusammenhängende Form und betrifft den Eckbereich. Die längste zusammenhängende Fehlstelle ist 22 cm breit. Das dünne Facing wurde durch die Abnahme partiell zerstört und betrifft den Grossteil der Fehlstelle. Der Bereich wird auf Abbildung 5 von der roten Linie gekennzeichnet. Entlang der Grenze von Träger und Fehlstelle ist das Gewebe ausgefranst (siehe Abb. 6).

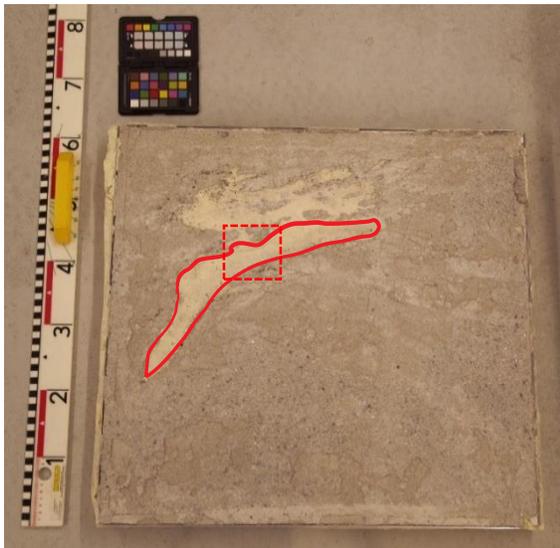


Abb. 5: Rückseite Bildfeld XY; rote durchgezogene Linie markiert den Verlust von Träger und Malschicht; rot markierter Ausschnitt der Detailaufnahme Abb. 6



Abb. 6: Zerstörtes dünnes Facing, Bildfeld XY

5.3 Gestaltung der Fehlstellenintegration

Mehrere Interessensgruppen waren am Entscheidungsprozess bezüglich des Umgangs mit den Fehlstellen betroffen und haben ihre individuellen Ziele formuliert.²⁰

5.3.1 Argumentation

Folgende Argumente wurden genannt:

- Die ursprüngliche Intention der Ausstellung des «Wandalphabets» im BHM soll gewahrt werden. Im Zentrum steht die Konfrontation mit sensiblen Inhalten sowie die Diskussion zum Umgang mit politisch kontrovers wahrgenommenen Denkmälern. Wenn die Fehlstellen nicht behandelt werden, stören sie die Formkontinuität der Darstellungen und somit auch deren Wahrnehmbarkeit.
- Dank qualitativ hochwertigen Aufnahmen des Vorzustandes der Bildfelder, kann eine mimetische Fehlstellenintegration ohne eigene Interpretation durchgeführt werden. Bei einer fragmentarischen Ergänzung läge der Fokus noch immer auf der Fehlstelle.
- Trotz harmonischer Einfügung in das Werk, können die ergänzten Massnahmen bei genauer Betrachtung vom Originalbestand differenziert werden.
- Im Fall des «Wandalphabets» hat die Fehlstellenintegration keinen negativen Einfluss auf seinen historischen Wert, da die durch die Abnahme entstandenen Fehlstellen nicht zur Objektgeschichte gezählt werden.

5.3.2 Entscheidung

1. Oberflächenbündige Kittungen mit struktureller Imitation der Originaloberfläche
2. Mimetische Retusche der Kittungen im Sinne einer Totalretusche

²⁰ Diese waren: Kantonale Denkmalpflege mit Vertreter*innen BHM Dipl. Rest. Susanne Stadler, Projektteam, Stadt Bern mit Fachspezialistin Kunst im öffentlichen Raum Annina Zimmermann, Zbinden Stiftung Enkel Samuel Zbinden und KuR AA

6 Konzeptentwicklung

Vor der Ausführung restauratorischer Massnahmen wird ein Konzept formuliert. Im Folgenden wird dessen Entwicklungsprozess erläutert. Vor den ergänzenden Massnahmen mussten einige Arbeitsschritte durchgeführt werden.

6.1 Bildfeld T

6.1.1 Konzept 1

Entsprechend der Fehlstellen werden verschiedene Kittungen von der Rückseite der Bildfelder her vorgenommen. Diese stellen sicher, dass keine Anhaftung zwischen dem dünnen Facing und dem neuen Mörtel entsteht.

1. Kittungen

a) Definitive Kittungen von der Rückseite

<i>Verlust vom Träger</i>	Kleine Fehlstellen	1 NHL2 : 3 Sand Wylergut (0<0.45mm)
---------------------------	--------------------	-------------------------------------

Tab. 3: Mörtel temporäre Kittungen von der Rückseite mit unterschiedlichen Korngrössen

Die definitiven Kittungen von der Rückseite betreffen fragile Stellen, welche dadurch fixiert und gesichert werden. Aufgrund der Fragilität ist eine strukturelle Bearbeitung nach Umdrehen des Bildfeldes ausgeschlossen, sodass als Bindemittel-Zuschlag-Verhältnis 1:3 gewählt wird. Der Sand stammt von der Abnahme und weist somit dem Original ähnliche Eigenschaften auf.

b) Temporäre Kittungen von der Rückseite

<i>Verlust von Träger und Malschicht</i>	Mittlere Fehlstellen	1 NHL2 : 5 Brienzer Seesand (0-1mm)
	Grosse Fehlstellen	1 NHL2 : 5 Brienzer Seesand (0-0.5mm)

Tab. 3: Mörtel temporäre Kittungen von der Rückseite mit unterschiedlichen Korngrössen

Nach Drehen der Bildfelder werden die im unterbundenen (1:5) Kittungen mechanisch entfernt. Die definitiven Kittungen folgen von der Bildoberfläche her, deren Oberfläche dann im noch feuchten Zustand strukturiert werden kann.

2. Retuschen

Die Ausführung der mimetischen Retusche auf den Kittungen wird ausgeführt, wenn diese abgebunden und auscarbonatisiert haben. Sie wird in der lasierenden Aquarelltechnik vorgenommen, sodass die unterschiedliche Deckkraft der originalen Malschicht imitiert werden kann.

6.1.2 Konzeptumsetzung

Während der Umsetzung sind einige Probleme und Herausforderungen aufgetaucht.

Hinterfüllen und Fixieren fragiler Bereiche

Durch das Abheben der Malschicht vom Träger sind Hohlräume entstanden, welche auf das sublimierte Cyclododecan zurückzuführen sein könnten. Diese und lose vorliegende Fragmente wurden mit folgender CalXnova-Methocel-Mischung hinterfüllt (siehe Abb. 7):



Abb. 7: Hinterfüllen fragiler Bereiche, Bildfeld T

7 T CalXnova Kalkinjektionsmörtel : 1 T demineralisiertes Wasser

→ Masse vermischen und durch Sieb drücken; kann weiter mit Wasser verdünnt werden.

Definitive Kittungen von der Vorderseite

Die temporären, von der Rückseite applizierten Kittungen, liessen sich teilweise schlecht reduzieren, sodass nur wenige Kornstärken entfernt werden konnten. Eine Festigung mit Syton X30 im Verhältnis 1 :10 hat zu einer ausreichenden Festigkeit geführt. Die definitiven Kittungen würden der Fehlstelle entsprechend sehr flach werden. Aus diesem Grund wurden sie nach einem entwickelten Mörtel gemischt, der einen Tylose-Anteil aufweist.²¹ Dieser Celluloseether besitzt ein hohes Wasserrückhaltevermögen und ermöglicht so trotz wenig Material ein langsames Abbinden.

- 3 T Sumpfkalk

- 12 T Wylergut Sand (0-1mm)

- 1 T Methylhydroxycellulose-Lösung (Tylose MH 30'000; 0,3 % gelöst in Ethanol (70) : Wasser (30))

Kalktünche

Da die verbleibenden temporären Kittungen mit Brienzer Seesand eine auffällig dunkle Farbe aufwiesen, sollten sie mittels einer hellen Kalktünche aufgehellt werden (siehe 8. & 9). Ziel war eine einheitliche Farbigkeit aller Kittungen, um das anschließende Retuschieren zu vereinfachen. Dazu wurde folgendes Rezept verwendet:

1 T Sumpfkalk : 6 T Wasser

²¹ Vgl. Knappe, Sachse und Wohlgemut (2006)

6.2.1 Kittungen

a) Zielstellung:

Ziel ist das Entwickeln eines Mörtels, welcher sich in abgebundenem Zustand mechanisch reduzieren und strukturiert lässt. So könnten die Kittungen von der Rückseite her vorgenommen und nach dem Drehen des Bildfeldes bearbeitet werden. Neben dem Bindemittel-Zuschlag-Verhältnis soll ermittelt werden, ob eine Festigung eine ausreichende Adhäsion und Kohäsion sicherstellt.

b) Anforderungsprofil:

Die Anforderungen können 4.2.1 *Anforderungsprofil*, S. 11 entnommen werden.

c) Materialauswahl:

Als Zuschlag wurde der auf 0-1mm Grösse gesiebte Sand vom Wylergut verwendet. Diese Korngrösse entspricht Ledergerbers Putzergänzung der Bildfelder vor der Abnahme und fügt sich optimal ins Original ein.²² Als Bindemittel wurde nach Ledergerbers Vorgehen für Putzergänzung Sumpfkalk gewählt.²³

d) Methodik der Testreihe:

Als Musterplatte wurde eine zementgetränkte Faserplatte vorgegnetzt und mit zwei verschiedenen gebundenen Mörteln verputzt und in angezogenem Zustand mit einem Filzbrett aufgeraut. Die linke blaue Hälfte weist dabei in einem leicht unterbundenen Bindemittel-Zuschlag-Verhältnis (1:4) auf, die rechte Grüne ein Verhältnis von 1:3 (siehe Abb. 42). Im abgebundenen Zustand wurden die Kittungen mittels Spachtel reduziert und mit verschiedenen Werkzeugen strukturiert (rot markierter Bereich).

Ausgewählte Felder wurden anschliessend mit Syton in unterschiedlichen Konzentrationen gefestigt und mit den ungefestigten Bereichen verglichen. Es wurden folgende Syton-Wasser-Verhältnisse ausprobiert.²⁴ Sie sind auf der Musterplatte optisch nicht erkennbar und werden deshalb nicht markiert.

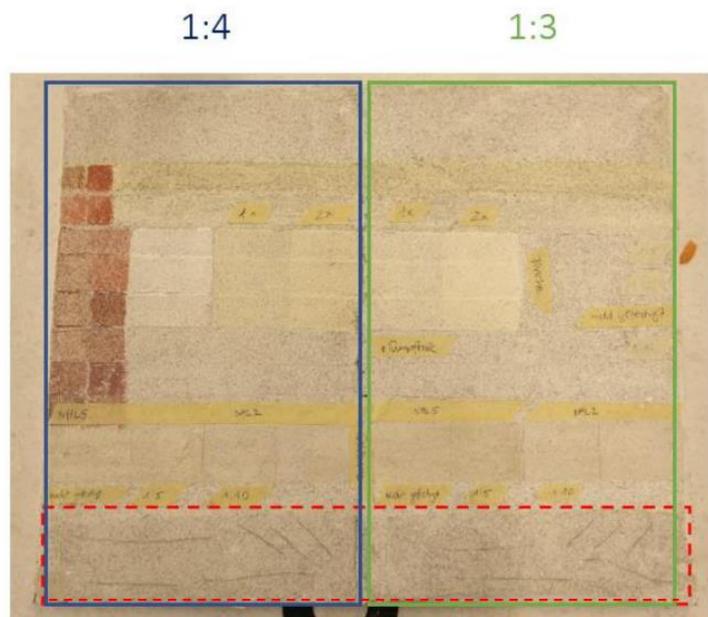


Abb. 11: Musterplatte mit verschiedenen Bindemittel-Zuschlag-Verhältnissen und strukturierten Bereichen

²² Vgl. Ledergerber 2022, S. 102

²³ Vgl. Ledergerber 2022, S.102

²⁴ 1:5; 1:2 & 1:10

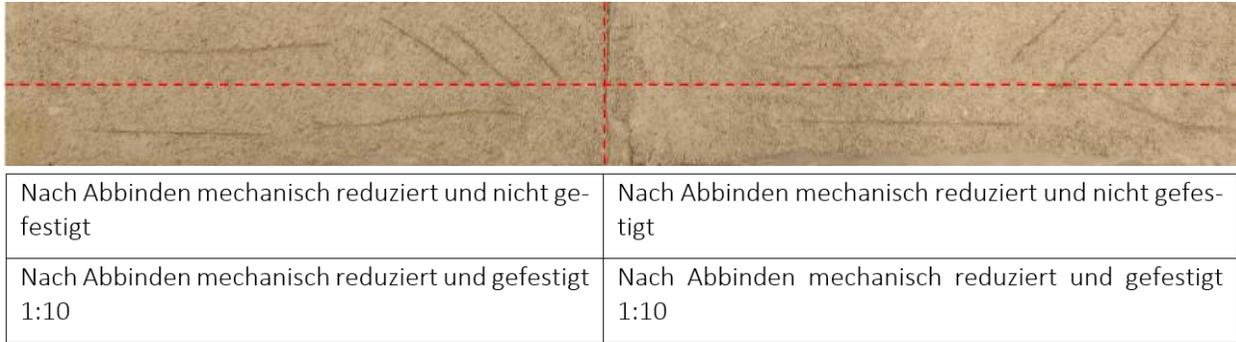


Abb. 12: Detailaufnahme gefestigte und ungefestigte Musterplatte mit reduzierter und strukturierter Oberfläche

e) Ergebnisbeurteilung:

Das mechanische Reduzieren funktionierte bei beiden Mörteln, wobei sich der unterbundene Mörtel etwas leichter bearbeiten liess. Das Imitieren der unterschiedlich tiefen und breiten Ritzungen hat mit Spachteln (Holz und Metall) mit verschiedenen scharfen Kanten ausprobiert (siehe Abb. 12). Unabhängig von der Konzentration wurde haptisch festgestellt, dass gefestigte Bereiche allgemein deutlich weniger sanden als Ungefestigte. Die Haftung wurde durch Berühren und Kontrollieren von Rückständen auf den Fingern ermittelt. Dies wurde durch Keine der Konzentrationen der Festigung hat zu einer optisch sichtbaren Farbveränderung des Mörtels geführt. Der Mörtel hatte zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig auscarbonatisiert und würde tendenziell an Härte gewinnen. Um die Bearbeitbarkeit sicherzustellen und weil deutlich wurde, dass das Bindemittel-Zuschlag-Verhältnis ausreichend gefestigt werden kann, fiel die Entscheidung auf 1:4.

6.2.2 Retuschen

Für die Retuschen wurde eine weitere Versuchsreihe auf derselben Musterplatte angelegt.

a) Zielstellung:

Das Ziel war eine mimetische Retusche der Kittungen im Sinne einer Totalretusche, d.h. die Kittungen sollten sich farblich in das Original einfügen. Dabei sollten sie bei genauerer Betrachtung vom Original unterscheidbar sein. Die verwendete Retuschiertechnik wird lasierend ausgeführt. Durch das Anlegen unterschiedlich vieler Schichten sollte die unregelmässige Deckkraft der originalen Malschicht imitiert werden. Zudem sollte herausgefunden werden, welche Vorbehandlung sich für die Retuschen am besten eignet, welche abhängig von der Konzentration der Festigung ist.

b) Anforderungsprofil:

Die Anforderungen können 4.2.1 Anforderungsprofil, S. 11 entnommen werden.

c) Materialauswahl:

Aquarell ist eine unbedenkliche, lasierende Retuschiertechnik aus Farbpigmenten und dem Bindemittel Gummi Arabicum, einem Pflanzensaft einer afrikanischen Akazienarten.²⁵ Sie kann durch Wasser wieder

²⁵ Vgl. Dörner 2009, S.121

angelöst werden. Durch das Übereinanderlegen mehrerer Lasurschichten soll die unregelmässige Deckkraft sowie die Leuchtkraft der Farben imitiert werden.

d) Methodik der Testreihe:

Die Retuschemuster wurden in ähnlich stark verdünnten jedoch in der Anzahl variierenden Lasurschichten auf verschiedenen vorbehandelte Putzbereichen der linken Probeplatte vorgenommen. Auf Abbildung 13 sind sie durch die rote gestrichelte Linie markiert, wobei links eine Lasur aufgetragen wurde und rechts zwei. Als Untergrund wurden verschiedene Bereiche der linken Putzhälfte mit Bindemittel-Zuschlag-Verhältnis 1:4 verwendet. Es wurden verschiedene Arten vom Auftrag der Lasur, wie tupfen, ziehen und streichen, ausprobiert.

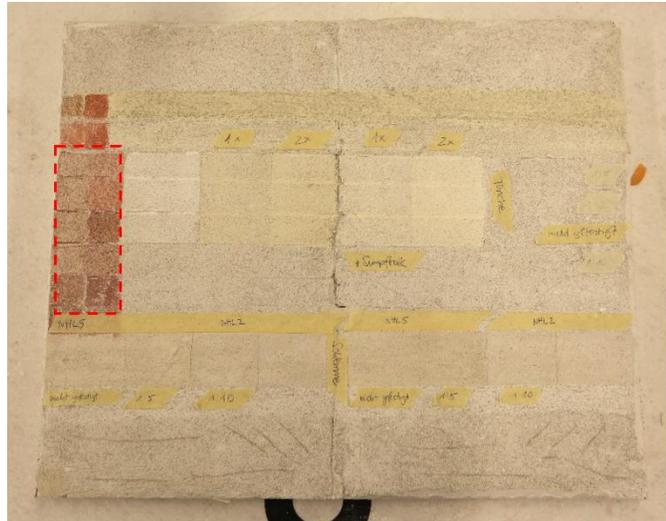


Abb. 13: Musterplatte mit Retuschemuster (rot markierter Bereich)

e) Ergebnisbeurteilung:

Da die unterschiedlichen Lasurschichten nie genau dasselbe Verhältnis von Wasser und Aquarellfarbe aufweisen, werden die Resultate jeweils leicht verfälscht. Das Muster 5) unterscheidet sich optisch am stärksten von allen anderen, da die Farbe dort bei gleichem Auftrag viel deckender und einheitlicher wirkt (siehe Abb. 14). Der plakative Effekt wird durch eine hohe, regelmässige Saugkraft der Kittung erklärt, welche wiederum auf die fehlende Sinterschicht zurückgeführt wird. Die restlichen Muster ergaben vergleichbare Resultate. Muster 3) wurde auch nicht gefestigt, weist jedoch bedeutend ähnlichere Eigenschaften zum Original auf. Dies wird durch das Vorhandensein der Sinterschicht erklärt, sodass die Kittung keine hohe Saugkraft besitzt. Die heterogene Deckkraft mit dunkleren Bereichen in den Vertiefungen wurde erreicht. Grosser Vorteil ist das Auftragen in Lasurschichten, sodass die Farbigekeit dem Bildfeld individuell angepasst werden kann. Muster 5) hat gezeigt, dass eine Festigung der Kittung vor deren Retuschieren notwendig ist, um die Saugkraft zu verringern und somit die optischen Eigenschaften des Originals zu erreichen.

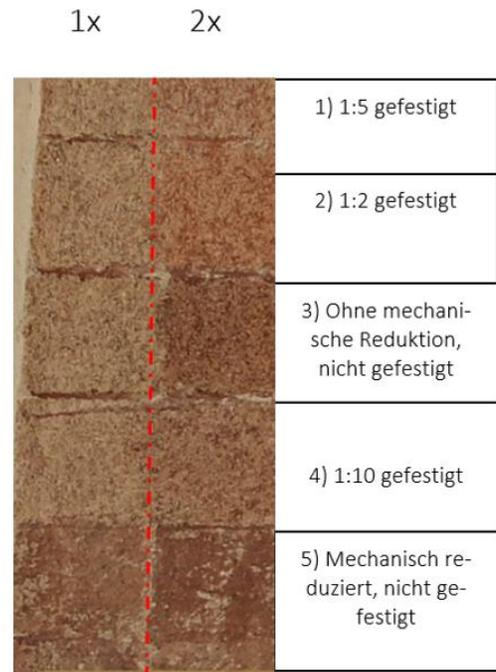


Abb. 14: Detailaufnahme Retuschemuster

Die verschiedenen Konzentrationen der Festigung haben keinen optisch ersichtlichen Einfluss auf das Verhalten der darauf angebrachten Retusche. Sie weisen alle ähnliche, optische dem originalen Farbauftrag ähnliche Eigenschaften auf. Grundsätzlich hat die Versuchsreihe eine gute Kompatibilität von Syton und Aquarellfarbe gezeigt. Die Haftung des Retuschiermaterials auf der gefestigten Kittung ist vorhanden.

6.3 Bildfeld XY

6.3.1 Konzept 2

1. Definitive Kittungen von der Rückseite

a) Verlust vom Träger	Kleine Fehlstellen	1 Sumpfkalk : 3 Sand Wylergut (0<0.45 mm)
b) Verlust von Träger und Malschicht	Mittlere – grosse Fehlstellen	1 Sumpfkalk : 4 Sand Wylergut (0-1mm)

Tab. 3: Mörtel temporäre Kittungen von der Rückseite mit unterschiedlichen Korngrössen

Da es sich bewährt hat, werden die Kittungen nach wie vor von der Rückseite vorgenommen. Als Zuschlag wird für alle Ergänzungen Sand vom Wylergut und als Bindemittel Sumpfkalk verwendet. Letzterer weist eine geringere Härte und höhere Elastizität auf als NHL, was wünschenswert ist. Das Problem der ungleichen Ausgangslagen für die Retuschen entfällt somit. Ein weiterer positiver Nebeneffekt ist eine gesteigerte Effizienz, da die Ergänzungen in einem Durchgang aufgetragen werden können.

Unterschied der Kittungen bestehen neben den verschiedenen Korngrössen im modifizierten Bindemittel-Zuschlag-Verhältnis. Da die strukturelle Bearbeitung der Oberfläche nur von der Bildvorderseite her vorgenommen werden kann, wird ein Verhältnis von 1:4 gewählt. Dies erlaubt eine Nachbearbeitung der Oberfläche in abgebundenem Zustand und weist nach einmaliger Festigung mit Syton trotzdem eine genügend starke Haftung auf.

Kleine Fehlstellen sowie ihre Oberflächenstrukturierung können nach dem Drehen des Bildfeldes von der Vorderseite vorgenommen werden. Dabei wird das Bindemittel-Zuschlag-Verhältnis von 1:3 gewählt.

2. Retuschen

Das Retuschekonzept wurde ebenfalls in Versuchsreihen getestet und hat zufriedenstellende Ergebnisse ergeben (siehe 6.2.2 *Retuschen e) Ergebnisbeurteilung S. 21*).

6.3.2 Konzeptumsetzung

Das Bildfeld XY brachte aufgrund seines partiell zerstörten dünnen Facings erschwerte Bedingungen mit sich. Der PU-Schaum des starren Facings bildete zwar eine Auflagefläche für die Kittungen, jedoch war diese sehr unregelmässig dicht. Beim Auftragen der Kittungen wurde versucht, möglichst wenig Druck auszuüben.

Mechanisches Reduzieren der Kittungen

In Bereichen des fehlenden dünnen Facings lagen die Kittungen stark über dem Niveau des Originals (siehe Abb. 51). Durch das Aufbringen der Kittungen von hinten wurden die Ränder der originalen Malschicht teilweise über das originale Niveau gedrückt. Die leicht unterbundenen Kittungen konnten mithilfe verschiedener Werkzeuge ohne grosse Krafteinwirkung reduziert werden.



Abb. 15: Mechanisches Reduzieren der Kittungen, Bildfeld XY

Ritzungen

Die finalen Ritzungen wurden mittels verschiedener Spachtel und einem Lineal vorgenommen (siehe Abb. 52). Sie müssen in Tiefe und Breite der Originalritzung angepasst werden.

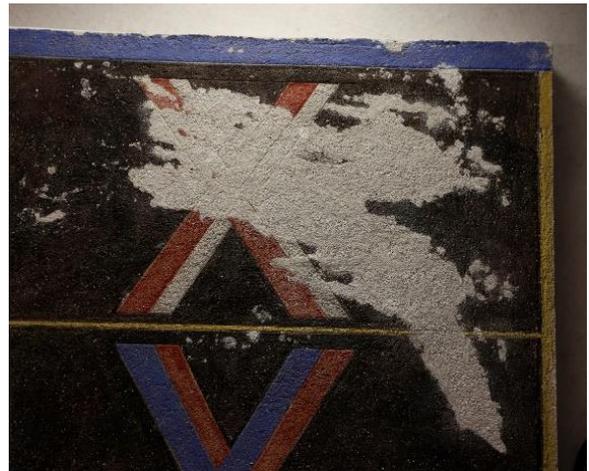


Abb. 16: Ritzungen der Kittungen, Bildfeld XY

7 Ergebnisdiskussion und Fazit

Ziel dieser Semesterarbeit war die Umsetzung eines Konzeptes für die Fehlstellenintegration der Bildfelder T und XY des «Wandalphabets» im Schulhaus Wylergut. Aufgrund des erzielten Endergebnis eignet sich das Konzept grundsätzlich für die Bearbeitung weiterer beschädigter Bildfelder (siehe Abb. 17). Dank der Fehlstellenintegration wurde die Wahrnehmungsstörung ausgeschaltet und die Bildfelder haben ihre Lesbarkeit zurückerhalten. Die restauratorischen Ergänzungen fügen sich in das Gesamtbild der Bildfelder ein, sind bei genauer Betrachtung jedoch vom Originalbestand unterscheidbar. Aus Zeitgründen konnten das Bildfeld T bisher noch nicht retuschiert werden.

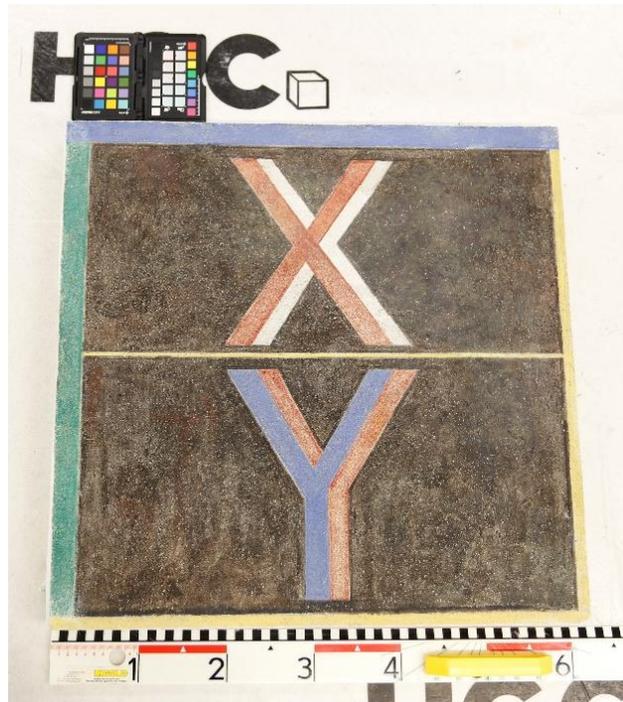


Abb. 17: Endergebnis nach Retusche, Bildfeld XY

Die Kittungen fügen sich aufgrund ihrer Zusammensetzung sowie der Oberflächenstruktur und der Körnung im Original ein. Ebenso erlauben sie eine Bearbeitung in abgedundetem Zustand, ohne dass die Haftung dadurch beeinträchtigt ist. Eine anschließende Retusche hat, nach einem weiteren Festigungsdurchgang der Oberfläche, zufriedenstellende Ergebnisse ergeben. Die Festigung kann dabei wiederholt werden, bis die gewünschte Saugkraft des Untergrundes erreicht ist. Die Farbigkeit sowie das unruhige Erscheinungsbild, das auf die Struktur und auf die unterschiedliche Deckkraft zurückzuführen ist, konnten imitiert werden. Der lasierende Auftrag der Aquarelltechnik erlaubt eine schrittweise Annäherung an die Originalfarbigkeit.

Das Konzept könnte jedoch in einigen Punkten weiterentwickelt und optimiert werden. Bei dem Bildfeld XY war ein Mehraufwand nötig, um das überschüssige Material der Ergänzungen zu reduzieren. Bei einer Bearbeitung eines vergleichbaren Bildfeldes wäre es wünschenswert, ein Vorgehen zu entwickeln, sodass die Kittung von Beginn oberflächenbündig mit dem Original wäre. Ein Ansatz wäre z.B. im Aufbau eines ebenen PU-Schaumes des starren Facings zu finden. Auch ein zugeschnittenes Stück Gewebe, das die fehlende Naturfaser ersetzt, wäre denkbar. Für eine bessere Ausgangslage der Retusche könnten weitere Testreihen von unterschiedlichen Syton-Konzentrationen durchgeführt und ihr Einfluss auf die Retusche ermittelt werden.

Das entwickelte Konzept erhebt nicht Anspruch auf Allgemeingültigkeit für die übrigen Bildfelder. Während der praktischen Ausführung der Fehlstellenintegration an den Bildfelder T und XY wurde aufgrund der komplexen und unterschiedlichen Schadensbildern deutlich, dass zahlreiche Überlegungen und Anpassungen des theoretischen Ansatzes nötig sind. Jedes Bildfeld ist individuell und dementsprechend aufwändig ist auch seine Behandlung.

8 Ausblick

Eine Planung gestaltet sich aufgrund des stark variierenden Arbeitsaufwandes der Bildfelder als schwierig. Aktueller Stand ist, dass bis zum 19.1.2024 die Bildfelder T und XY zusammen mit 7 Weiteren (V, U, Q, R, S, M, N) an das BHM übergeben werden. Die restlichen Bildfelder befinden sich an der HKB, wo sie schrittweise bearbeitet werden. Das Bildfeld XY wird das einzige bereits retuschierte Bildfeld sein. Das Projektteam und das BHM bereiten sich darauf vor, die Restaurierungsarbeiten in der Ausstellung zu vermitteln.

9 Verzeichnisse

9.1 Literaturverzeichnis

- Brandi, C. (1977). *Teoria del restauro*. G. Einaudi.
- Doerner, M. (2001). *Malmaterial und seine Verwendung im Bilde* (19., überarbeitete Auflage, Hrsg. Hoppe, T.). Leipzig: Verlag Seemann.
- Philippot, P., & Mora, L. (1975). *Die Behandlung von Fehlstellen in der Wandmalerei*.
- Schädler-Saub, U., & Noll-Minor, M. (2022). *Der Wandmalereizyklus zu den Wissenschaften und Künsten in der Domklausur zu Brandenburg: Interdisziplinäre Erforschung und Visualisierung des fragmentarischen Bestandes: Begleitband zur interdisziplinären Tagung der HAWK Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen in Kooperation mit dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseum und dem Domstift Brandenburg : Nicht invasiv! Neue Perspektiven in der Erforschung und Restaurierung von Wandmalerei dank digitaler Techniken, 27. bis 30. April 2022 in Brandenburg an der Havel*.
- Verhoogen, V. (1951). Bollettino dell' Istituto Centrale del Restauro. Vol. I (Book Review) [Review of *Bollettino dell' Istituto Centrale del Restauro. Vol. I (Book Review)*]. *L'Antiquité Classique*, 20, 565-. University of Liège.
- Weyer, A. (2015). *EwaGlos: European illustrated glossary of conservation terms for wall paintings and architectural surfaces*. M. Imhof.

9.1.1 Hochschulschriften

- Ledergerber, A. (2022). *Konzeptentwicklung zur Abnahme und Translozierung eines politisch umstrittenen baugebundenen Denkmals – Translozieren als Massnahme zum Erhalt? «Das Wandalphabet» im Schulhaus Wylergut von 1949*.

9.2 Powerpoint-Präsentationen

- Dipl. Rest. Jonas Roters (2023). *Fehlstellenintegration – Von der Theorie zur Praxis*. Modul MDRTA08 Restoration of Architecture. HKB
- Prof. Dr. Ursula Schädler-Saub (VON WANN?!). *Definitionen von historischen (und aktuellen) Restaurierungsmethoden und –techniken: Strichretusche*. Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK).

9.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Schemadarstellung des Aufbaus der Bildfelder in abgenommenem Zustand. Schema: Jermann, 2022-2023; die Legende wurde von der Verfasserin abgeändert..... 13

Abb. 2 Rückseite Bildfeld T; rot markierter Ausschnitt der Detailaufnahme Abb. 4..... 13

Abb. 3 Rückseite Bildfeld XY..... 13

Abb. 4 Verlust vom Träger, Bildfeld T..... 14

Abb. 5 Rückseite Bildfeld XY; rote durchgezogene Linie markiert den Verlust von Träger und Malschicht; rot markierter Ausschnitt der Detailaufnahme Abb. 6..... 14

Abb. 6 Zerstörtes dünnes Facing, Bildfeld XY..... 14

Abb. 7 Hinterfüllen fragiler Bereiche, Bildfeld T..... 17

Abb. 8 Graue Brienzer-Seesand Kittungen, Bildfeld T..... 18

Abb. 9 Durch Kalktünche aufgehellte Bereiche, Bildfeld T..... 18

Abb. 10 Musterplatte mit Versuchsreihen für die Konzeptentwicklung der Fehlstellenintegration..... 18

Abb. 11 Musterplatte mit verschiedenen Bindemittel-Zuschlag-Verhältnissen und strukturierten Bereichen..... 19

Abb. 12 Detailaufnahme gefestigte und ungefestigte Musterplatte mit reduzierter und strukturierter Oberfläche..... 20

Abb. 13 Musterplatte mit Retuschemuster (rot markierter Bereich)..... 21

Abb. 14 Detailaufnahme Retuschenmuster..... 21

Abb. 15 Mechanisches Reduzieren der Kittungen, Bildfeld XY..... 23

Abb. 16 Ritzungen der Kittungen, Bildfeld XY..... 23

Abb. 17 Endergebnis nach Retusche, Bildfeld XY..... 24

9.4 Abbildungsnachweis

Alle Abbildungen stammen von der Verfasserin.

9.5 Material- und Geräteverzeichnis

Material	Technische Information	Quelle
Reiner Holzgebrannter Sumpfkalk	HAGA Ballenberg	HKB
Gewaschener Brienzer Seesand		HKB
Calxnova Kalkbindemittel	Kalkdispersion	Deffner & Johann, HKB
Calxnova Kalkinjektionsmörtel	Dispergiertes Weisskalkhydrat	Deffner & Johann, HKB

NHL 2	Natürlicher Hydraulischer Kalk (Druckfestigkeit 2 N/mm ²)	Kalk-Laden W. Kenter, Ekkehard Fritz
NHL 5	Natürlicher Hydraulischer Kalk (Druckfestigkeit 5 N/mm ²)	Kalk-Laden W. Kenter, Ekkehard Fritz
Syton X30	wässrige Kieselsäuredispersion, kleine Moleküle	HKB (KREMER Pigmente)
Syton W30	wässrige Kieselsäuredispersion, grosse Moleküle	HKB (KREMER Pigmente)
Sand Wylergut	Auf verschiedene Korngrösse gesiebt	Baustelle Schulhaus Wylergut
Tylose MH 30'000	Methylhydroxyethylcellulose, anquellverzögert	HKB (KREMER Pigmente)
Aquarellfarbe	881002 - KREMER Aquarellkasten, Erdfarben	HKB

Gerät	Technische Information	Quelle
Canon EOS 6D		HKB
Dremel		HKB, HGK Basel
Kraftronic 18V Akku- Multifunktionswerkzeug		Ekkehard Fritz (HKB)

10 Anhang

A) Versuchsreihe



10.1 Technische Datenblätter



31431 Syton® W 30

Syton® W 30 ist eine wässrige Kieselsäuredispersion mit 30%, 1200 g/Liter, mit grosse Partikelgrößen. Beim Trocknen verfestigt sich die Dispersion zu einer Trockengelstruktur mit hoher chemischer Bindekraft. Die sehr grosse Partikelabmessung von Syton® W 30 sowie ihre breite Partikelgrößenverteilung macht es geeignet für nahezu alle Anwendungen, bei denen ein Oberflächeneffekt gewünscht ist.

Syton® W 30 wird wegen seiner hohen chemischen Beständigkeit und seiner Temperaturbeständigkeit verwendet als

- Bindemittel in Mörteln
- Oberflächenmodifizierungsmittel, erhöht praktisch auf jeder Oberfläche den Reibwert
- Füllstoff

Syton® W 30 wird zum Beispiel verwendet für:

- schmutzabweisende Anstriche auf Wänden, schmutzabweisende Ausrüstungen von Textilien.
- zum Griffigmachen von Wachsdispersionen, dabei verliert das Wachs nicht seinen Glanz.
- zum Schönen und Klären von Wein und Fruchtsäften.
- bei Emulsionsfarben bewirkt die Zugabe von 5-10% Syton® W 30 im Pigmentanteil eine deutliche thixotropische Strukturverbesserung und eine Verringerung der Pigmentabscheidung beim Lagern.
- für Steinersatzmassen hat sich Syton® W 30 besonders bewährt:
Die Werte für Festigkeit und Elastizität sind günstig.

Syton® W 30 ist kein Gefahrgut. Die Wassergefährdung ist WGK 0.

Getrocknetes Syton® W 30 ist in Pulverform z.B. als Aerosol atemwegsgefährdend, Schutzmaske wird empfohlen.

Technische Daten

Dichte (20°C, g/cm ³):	1,195 - 1,210
pH (20°C):	9,2 - 10,0
Rückstand (% m/m):	29,5
Viskosität (20°C):	8 cps, max.
Na ₂ O (% m/m):	0,09 - 0,16
Spezifische Oberfläche - SOF (m ² /g SiO ₂):	50 – 100
Partikelgröße:	groß
Sediment (% v/v):	0,5 max

Lagerung

Behälter dicht verschlossen und trocken aufbewahren.

Produkt bei Temperaturen > 2°C lagern.

Produkt vor Frost schützen.

Produkt vor Erwärmung / Überhitzung schützen.



31430 Syton® X 30

Syton® X 30 ist eine wässrige Kieselsäuredispersion mit 30 %, 1200 g/Liter.
Beim Trocknen verfestigt sich die Dispersion zu einer Trockengelstruktur mit hoher chemischer Bindekraft.

Syton® X 30 wird wegen seiner hohen chemischen Beständigkeit und wegen seiner Temperaturbeständigkeit verwendet als

- als Bindemittel in Mörteln
- Oberflächen-Modifiziermittel, erhöht auf praktisch jeder Oberfläche den Reibwert
- Füllstoff

Syton® X 30 wird zum Beispiel verwendet für

- schmutzabweisende Anstriche auf Wänden, schmutzabweisende Ausrüstung von Textilien
- zum Griffigmachen von Wachs-Dispersionen, dabei verliert das Wachs nicht seinen Glanz
- zum Schönen und Klären von Wein und Fruchtsäften
- bei Emulsionsfarben bewirkt die Zugabe von 5-10 % Syton® im Pigmentanteil eine deutliche thixotropische Strukturverbesserung und eine Verringerung der Pigmentabscheidung beim Lagern
- für Steinersatzmassen hat sich Syton® X 30 besonders bewährt:
Die Werte für Festigkeit und Elastizität sind günstig.

Syton® X 30 ist kein Gefahrgut. Die Wassergefährdung ist WGK 0. Das getrocknete Syton® in Pulverform, z.B. als Aerosol, ist atemweggefährdend, Schutzmaske empfohlen.

Technische Daten:

Dichte (20°C):	1,203 g/cm ³
pH (25°C):	10,0
Rückstand:	28,6 % m/m
Viskosität (20°C):	5,0 mPa.s
Na ₂ O:	0,33 % m/m
Spezifische Oberfläche - SOF (m ² /g SiO ₂):	242
Partikelgröße:	klein
Sediment (% v/v):	0,5 max

Lagerung

Behälter dicht verschlossen und trocken aufbewahren.

Produkt bei Temperaturen > 2°C lagern.

Produkt vor Frost schützen.

Produkt vor Erwärmung / Überhitzung schützen.

deffner & Johann

Produkte für DENKMALPFLEGE | RESTAURIERUNG | ART HANDLING – SEIT 1880.

TECHNISCHES DATENBLATT

4227 006 | CalXnova Kalkinjektionsmörtel

info@deffner-johann.de | +49 (0)9723 9350-0

Die in diesem Produktdatenblatt genannten Spezifikationen dienen nur zur Produktbeschreibung und beziehen sich auf den Zeitpunkt unmittelbar nach der Produktion bzw. Import des Produktes. Sie entsprechen den Angaben des Herstellers. Eine rechtsverbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder der Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann hieraus nicht abgeleitet werden. Durch unsachgemäßen Transport und / oder unsachgemäße Lagerung können sich Änderungen ergeben. Die Angaben in diesem Produktdatenblatt entbinden den Verarbeiter nicht von eigener Prüfung der Eigenschaften des Produktes und dessen Eignung für die vorgesehene Verwendung.

Kalkinjektionsmörtel

Hochwertiger verarbeitungsfertiger Injektionsmörtel für außen und innen auf Basis dispergierten Weißkalkhydrates.

Produktbeschreibung

Verwendungszweck:

Stark füllender Injektionsmörtel zur kapillar überbrückenden Verfüllung von Hohlräumen, Schalen, Schuppen und Rissen in Wandmalerei- und Steinobjekten. Geeignet für alle saugfähigen mineralischen Untergründe wie Putz, Stuck und Naturstein.

Eigenschaften:

- Leichte Verarbeitung
- Spannungsarm
- Hoch diffusionsfähig
- Kapillar
- Hohes Haftvermögen auf mineralischen Untergründen
- Wetterbeständig
- Geringe Schrumpfung

Materialzusammensetzung:

Weißkalkhydrat (dispergiert), mineralische Füllstoffe, Wasser, verarbeitungsverbessernde Additive (Celluloseether, Netzmittel) < 0,5 %.

Farbton: Weiß.

Sicherheitshinweise:

Produkt enthält Kalkhydrat und reagiert deshalb alkalisch. Für Kinder unzugänglich aufbewahren. Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. Materialspritzer sofort gründlich mit Wasser abspülen. Nicht in die Kanalisation, Gewässer oder ins Erdreich gelangen lassen. GGVS: nicht unterstellt; VbF: entfällt; WGK: 1. CAS-Nr. 1305-62-0.

Lagerung:

Behälter dicht geschlossen halten und an einem kühlen, jedoch frostfreien, gut belüfteten Ort aufbewahren. Lagerstabilität 6 Monate. Erhältlich in der Dose à 1 kg und im Eimer à 5 kg und 20 kg.

Entsorgung:

Nur restentleerte Gebinde zum Recycling geben. Flüssige Materialreste können als Abfälle von Farben auf Wasserbasis, eingetrocknete Materialreste als ausgehärtete Farben oder als Hausmüll entsorgt werden.

CALXNOVA Produktpalette:

Dispergiertes Weißkalkhydrat - natürlicher Baustoff für Mensch und Bauwerk

- | | |
|--------------------------------------------------|---------------------|
| • KalkBindemittel | • KalkLasur |
| • Kalkinjektionsmörtel | • KalkFarbe fein |
| • KalkGlanzspachtel | • KalkSchlämme grob |
| • KalkVolltonfarben u. Abtönkonzentrate | • KalkSpachtel grob |
| • KalkHaft- u. Grundierschlämme u. Grundierfarbe | • KalkSpachtel fein |

Verarbeitung

Vor Gebrauch gründlich aufrühren.

Auftragsverfahren:

Risse fachgerecht verdämmen und Injektionsnadeln, Silikonschläuche oder Packer setzen. Mit Wasser ca. 2 - 4 Std. vor Applikation vornetzen. Mit geeignetem Infusionsbesteck Injektionsmörtel einleiten. Mit max. 10 % Wasser auf Arbeitskonsistenz verdünnen. Arbeitsgeräte nach Gebrauch mit Wasser reinigen.

Weiterbehandlung:

Die behandelten Bereiche sollten ca. 3 Wochen vor stehendem Wasser geschützt werden.

Beachten:

Nicht auf Lacken, Dispersionsfarben, Kunststoffen und Holz oder Untergründen mit Salzausblühungen aufbringen.

Geeignete Untergründe und deren Vorbehandlung:

Die Untergründe müssen frei von Verschmutzungen, trennenden Substanzen, trocken und saugfähig sein. Nicht unter +8 °C verarbeiten (Untergrund- und Lufttemperatur). VOB, Teil C, DIN 18363, Abs. 3 beachten.

Technische Beratung:

Alle in der Praxis vorkommenden Untergründe und deren anstrichtechnische Behandlungen können in diesem Merkblatt nicht abgehandelt werden. Sollen Untergründe bearbeitet werden, die in dieser Technischen Information nicht aufgeführt sind, ist es erforderlich, mit unseren Anwendungstechnikern Rücksprache zu halten.

Wir beraten Sie gerne detailliert und objektbezogen.



63671 Methocel™ A4M

Verdickungsmittel aus Methylcellulose.

Methocel™ A4M ist ein wasserlösliches Celluloseetherpolymer. Es basiert auf nichtionischer Methylcellulose (MC). Das Produkt bietet eine Viskosität von 4000 cP und eignet sich perfekt für Keramik- und Extrusionsanwendungen.

Methocel™ A4M dient als Verdickungsmittel, rheologischer Modifizierter, Bindemittel, Schmiermittel, Filmbildner sowie als Wasserretentionsmittel. Das Produkt findet breite Verwendung bei der Herstellung von Keramik und bei Extrusionsanwendungen. Es kann auch in Beschichtungen, Farben, Reinigungslösungen und in der Wasseraufbereitung eingesetzt werden.

Spezifikation:

Spezifikation	Minimum	Maximum
Natriumchlorid	--	1,5 %
Feuchtigkeit	--	5,0 %
Viskosität, 2% in Wasser 20°C	3500 cP	5600 cP
Korngröße (durch 40 U.S. Sieb, 212 µm)	99 %	--

Haltbarkeit: 3 Jahre haltbar, wenn gut verschlossen und trocken gelagert.



63663 Tylose® MH 30000 YP4

Konstitution: Methylhydroxyethylcellulose, anquellverzögert
Aussehen: weißes Pulver
Löslichkeit: löslich in kaltem Wasser

Produktspezifikation	
Aktivgehalt	≥ 92,5 %
Feuchtigkeit	≤ 6 %
NaCl-Gehalt	≤ 1,5 %
Kornanteil: < 125 µm (120 mesh) < 100 µm (140 mesh)	min. 90 % min. 70 %
Viskosität: Höppler, falling ball viscometer Range, Brookfield RV, 20 rpm, sp 6	30000 mPa·s 20000 - 27000 mPa·s

Lagerung:

Tylose® MH 30000 YP4 ist in geschlossenen Gebinden bzw. Originalverpackungen, trocken und bei normalen Temperaturen aufbewahrt, lange haltbar. Bei hochviskosen oder modifizierten Typen kann nach längerer Lagerung (> 1 Jahr) ein langsam einsetzender Viskositätsverlust meßtechnisch nachweisbar sein. Tylose® MH 30000 YP4 nimmt aus feuchter Luft Wasser auf. Angebrochene Gebinde sollten gut verschlossen aufbewahrt werden.



Aquarellkasten Erdfarben



881002
Kremer Aquarellkasten
Erdfarben
14 Aquarellfarben

- | | | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 111118 |  | Russische Grüne Erde |
| 115728 |  | Burgunder Ocker gelb, fein |
| 115748 |  | Burgunder Ocker rot, fein |
| 118108 |  | Marienglas |
| 170008 |  | Lichter Ocker cyprisch |
| 170508 |  | Siena natur, Monte Amiata |
| 404308 |  | Terra di Siena, dunkel gebrannt |



- | | | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 405108 |  | Venetianischrot |
| 406128 |  | Umbratur, grünlich dunkel |
| 408108 |  | Böhmische Grüne Erde, echt |
| 409208 |  | Schiefermehl, grau-grün |
| 410008 |  | Kasslerbraun |
| 488008 |  | Magnetit, extra fein |
| 489338 |  | Eisenglimmer, violett |

Aktuelle Preise, sowie verfügbare Gebindegrößen und Verkaufseinheiten
finden Sie unter www.kremer-pigmente.com. Oder einfach den QR-Code scannen!