

DAS TOTENSCHILD VON HANS LORENZ KUEFSTEINER AUS DEM RENAISSANCE- SCHLOSS GREILLENSTEIN, NÖ Untersuchung, Konservierung und Restaurierung

Diplom

an der Universität für angewandte Kunst Wien
bei o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist

Institut für Konservierung und Restaurierung

vorgelegt von: Gercilene Pinheiro Chagas

Wien, Juli 2021

Abstract

DAS TOTENSCHILD VON HANS LORENZ KUEFSTEINER AUS DEM RENAISSANCE-SCHLOSS GREILLENSTEIN, NÖ

Untersuchung, Konservierung und Restaurierung

Das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner aus dem Jahr 1547 ist ein polychromes Holzobjekt, welches im Renaissance-Schloss Greillenstein präsentiert wird. Neben der kunsthistorischen Aufarbeitung von Totenschildeen erfolgte eine konservatorisch-restauratorischen Bestandaufnahme untermauert mit strahlendiagnostischen und naturwissenschaftlichen Analysen. Im Zuge vergangener Eingriffe kam es zur mehrfachen Überarbeitung des Objekts. Das Totenschild befindet sich in einem schlechten Erhaltungszustand, welches dem massiven früheren Schädlingsbefall geschuldet ist. Der praktische Schwerpunkt der Konservierung und Restaurierung liegt in der Sicherung und Stabilisierung der Holzsubstanz. Dies soll durch eine Holzfestigung, Hinterfüllung der Fraßgänge und Verleimung instabiler Elemente erzielt werden. Dafür werden unterschiedliche Materialien getestet und ermittelt. Weiterführende Maßnahmen, wie die Firnisreduzierung, Kittung und Retuschen sollen das ästhetische Erscheinungsbild des Objektes wiederherstellen.

Schlagwörter: Totenschild, Holzstabilisierung, Holzfestigung, Hinterfüllung von degradiertem Holz, Verleimung.

THE MEMORIAL DEATH SHIELD OF HANS LORENZ KUEFSTEINER FROM THE RENAISSANCE-CASTLE GREILLENSTEIN, LOWER AUSTRIA

Investigation, conservation and restoration

The death shield of Hans Lorenz Kuefsteiner from 1547 is a polychrome wooden object that is presented in the Renaissance-Castle Greillenstein. In addition to the art historical research, processing of hatchments, the focus of this work lies in the technological, condition survey and its evaluation based on scientific examination and instrumental diagnosis. During previous interventions, the object was several times overworked. The shield is in a poor state of preservation, which can be attributed to a previous attack of insects. The emphasis of the practical work lies on the stabilization of the wooden substance reached by consolidating the wood, underfilling the cavities and the gluing unstable elements. To find a suitable

consolidation and filling material test series will be evaluated. Further measures, such as varnish reduction, filling and retouching will reach the aim to recover a pleasing appearance of the death shield.

Keywords: hatchment, stabilisation of wood, wood consolidation, underfilling cavities, bonding.

Danksagung

Betreuung

o. Univ.-Prof.ⁱⁿ Mag.^a Dr.ⁱⁿ Gabriela Krist

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Restauratorische Mitbetreuung

Univ.-Ass.ⁱⁿ Mag.^a art. Veronika Loiskandl

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Naturwissenschaftliche Mitbetreuung

VL Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ rer.nat. Tatjana Bayerová

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Fotografische und strahlendiagnostische Mitbetreuung

Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, BA

Sen.lect. Dr.rer.nat. Marta Anghelone

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Auftraggeber*in

Graf und Gräfin Kuefstein

Renaissance-Schloss Greillenstein, NÖ

Weiterer Dank gilt

Marion Haupt

Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien

Persönlich danke ich...

...Matthias

Für deine Liebe, dass du immer für mich da bist und deine aufmunternden Gespräche in Momenten der Verzweiflung.

...meinen Eltern

für die Ermöglichung meines Studiums.

...Franzi, Sophie, Mona, Ines und Konni

für die Freundschaft, den Zusammenhalt, den Spaß und die gegenseitige Unterstützung.

...meinen Kolleg*innen aus der Gemäldeklasse und anderen Fachbereichen

für die Kaffee- und Kuchenpausen und das nette Plaudern (auch wenn Corona es und am Ende schwer gemacht hat).

...Hedwig,

die eine großartige Arbeit in der Bibliothek macht.

Für meine liebe Oma und Tante Erika ♥

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	8
1. Das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner	9
1.1. Hans Lorenz Kuefsteiner	9
1.1.1. Familienwappen der Kuefsteiner	11
1.2. Totenschilder	13
1.2.1. Aufbau und Entwicklung von Totenschildern	24
1.3. Objektbeschreibung.....	37
1.3.1. Kuefsteiner Totenschilder	43
2. Technologischer Bestand	47
2.1. Holzsubstanz.....	48
2.1.1. Grundplatte	49
2.1.2. Wappenschild mit Schildfigur, Helm, Helmzier, Helmdecke	52
2.2. Fassung.....	56
2.2.1. Grundierung	57
2.2.2. Bolus und Blattmetallaufage	61
2.2.3. Farbige Fassungsschichten.....	70
2.2.4. Überzug	76
3. Zustand	84
3.1. Holzsubstanz.....	85
3.1.1. Grundplatte	86
3.1.2. Wappenschild mit Schildfigur, Helm, Helmzier, Helmdecke	90
3.2. Fassung.....	93
3.2.1. Grundierung	94
3.2.2. Bolus und Blattmetallaufage	94
3.2.3. Farbige Fassungsschichten.....	96
3.2.4. Überzug	99
4. Ziel der Konservierung und Restaurierung	101
5. Maßnahmenkonzept und -diskurs	101
5.1. Festigung der Fassung	101
5.2. Stabilisierung der Holzsubstanz.....	104
5.2.1. Holzfestigung	104
5.2.2. Hinterfüllung von Fraßlöchern	113
5.3. Oberflächenreinigung	121
5.3.1. Trockenreinigung.....	121
5.3.2. Feuchtreinigung.....	124

5.4. Firisreduzierung und Abnahme von Altretuschen.....	127
5.5. Behandlung störender Überarbeitungen	130
5.5.1. Abnahme der Altkittungen	130
5.5.2. Entfernung von Leimresten	130
5.5.3. Reduzierung von Korrosionsprodukten.....	130
5.6. Der Umgang mit Rissen im Bildträger und die Ergänzung einzelner Elemente	131
5.7. Kittung der Fehlstellen	135
5.8. Retusche	136
5.9. Firis	138
5.10.Hängung.....	139
6. Durchgeführte Maßnahmen	141
6.1. Festigung der Fassung	141
6.2. Stabilisierung der Holzsubstanz.....	141
6.2.1. Holzfestigung	142
6.2.2. Hinterfüllung von Fraßlöchern	143
6.3. Oberflächenreinigung	144
6.3.1. Trockenreinigung.....	144
6.3.2. Feuchtreinigung.....	145
6.4. Firisreduzierung und Abnahme von Altretuschen.....	146
6.5. Behandlung störender Überarbeitungen	147
6.5.1. Abnahme der Altkittungen	147
6.5.2. Entfernung von Leimresten	148
6.5.3. Reduzierung von Korrosionprodukten	148
6.6. Der Umgang mit Rissen im Bildträger und die Ergänzung einzelner Elemente	149
6.7. Kittung der Fehlstellen	152
6.8. Retusche	153
6.9. Firis	155
6.10.Hängung.....	155
Resümee	159
Literaturverzeichnis	161
Quellenverzeichnis.....	170
Abbildungsverzeichnis	172
Tabellenverzeichnis	190
Anhang I Strahlendiagnostische Untersuchungen.....	191
Anhang II Naturwissenschaftliche Untersuchungen	199
Anhang III Produktdatenblätter	241

Einleitung

„Restaurierung und Konservierung ist nicht nur der Versuch die Zeit anzuhalten, nein, wir haben gar das Privileg in der Zeit zu Reisen. Wir suchen die Vergangenheit auf, um das Gute für die Zukunft zu bewahren.“

Diese Diplomarbeit behandelt das Totenschilde von Hans Lorenz Kuefsteiner, welches 1547 gefertigt wurde. Das Objekt hing ursprünglich über dem Grabmal von Hans Lorenz in der Familienkapelle in Röhrenbach und wird heute in den Räumlichkeiten von Schloss Greillenstein präsentiert. Der kunstgeschichtliche Teil dieser Arbeit befasst sich mit der Entwicklung von Totenschilden, ihre Abgrenzung zu anderen Schildertypen sowie deren Herkunft und Brauch.

Die darauffolgende Bestandsaufnahme und Zustandserfassung des zu restaurierenden Schildes beruht auf konservierungs- und naturwissenschaftlichen sowie strahlendiagnostischen Untersuchungen. Es wird dabei versucht, die in der Vergangenheit durchgeführten Maßnahmen zu rekonstruieren. Der schlechte Erhaltungszustand der Holzsubstanz des Totenschildes ist vor allem auf den inaktiven Anobienbefall zurückzuführen. Dadurch kam es zum Abbruch einzelner Elemente, die auch zum Teil verloren gegangen sind. Zudem wurde das Totenschilde in der Vergangenheit mehrfach überarbeitet. Im Zuge mehrerer Überarbeitungsphasen wurde dieses neu überfasst und eine Stützkonstruktion für das instabile Rankenwerk angebracht.

Auf der konservatorischen und restauratorischen Bestandsaufnahme basierend, soll ein Maßnahmenkonzept entwickelt werden, welches in weiterer Folge praktisch am Objekt umgesetzt wird. Dabei ist das Ziel der Konservierung und Restaurierung primär die Substanzerhaltung, aber auch das ästhetische Erscheinungsbild soll verbessert werden.

Der praktische Schwerpunkt der Konservierung und Restaurierung liegt in der Sicherung und Stabilisierung der Holzsubstanz. Dies soll durch eine Holzfestigung, Hinterfüllung der Fraßgänge und Verleimung instabiler Elemente und Rekonstruktion fehlender Teile erzielt werden. Mithilfe von Testreihen sollen objektsspezifisch angepasste Lösungen erarbeitet werden. Für die Holzstabilisierungsmaßnahmen soll ein geeignetes Konsolidierungsmittel und ein geeignetes Klebstoffgemisch eruiert werden. Dafür werden unterschiedliche Festigungsmittel und Füllstoffe getestet und ermittelt. Weitere praktische Maßnahmen umfassen die Oberflächenreinigung, die Firnisreduzierung, die Behandlung von Altrestaurierungen, die Kittung und Retuschen der Fehlstellen.

1. Das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner

Künstler	Unbekannt
Darstellung	Das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner
Technik	Polychrom gefasstes Holzobjekt
Maße	Ø128 cm
Datierung	1547
Ursprünglicher Aufstellungsort	Kuefsteinische Gruftkapelle der heiligen Anna, Pfarrkirche Röhrenbach
Heutiger Aufstellungsort	Renaissance Schloss Greillenstein, Röhrenbach
Besitzer	Familie Kuefstein



Abb. 1 Eingangsaufnahme, Vorderseite.

1.1. Hans Lorenz Kuefsteiner

Hans Lorenz Kuefsteiner spielt in der Familiengeschichte der Familie Kuefstein nicht nur durch seine politischen Tätigkeiten eine bedeutsame Rolle. Hans Lorenz, geboren im Jahre 1496, Sohn von Hans Georg II. und Katharina Püchlerin, war verheiratet mit Barbara von Volckra (1524-1554). Gemeinsam bekamen sie nach ihrer Hochzeit, 1524, fünf Kinder, einen Sohn und vier Töchter. Ihr Sohn Johann Georg III., welcher 1536 zur Welt kam, führte das aufgebaute Werk des Vaters bereits in sehr jungem Alter weiter.¹ Hans Lorenz, welcher stets ein Vertrauter des Kaisers Ferdinand I. (1503-1564) war, war zudem Zahlheer für die Truppen bei den Kämpfen gegen die Türken im Jahre 1537, bei denen er selbst mitwirkte.² Neben seiner Tätigkeit als Landesuntermarschall von 1541-1543 erlangte er den Titel des Ritters.³ Er war der Verantwortliche für die erste Inventarisierung des ständischen Archives. Diese Tätigkeit führte er bis zu seinem Lebensende aus.⁴ Wie aus dem Grabmonument von Hans Lorenz aus der Pfarrkirche zu Röhrenbach zu entnehmen ist, verstarb er im Alter von 51

¹ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 3-6.

² Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 35-39.

³ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 46-52.

⁴ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 55-57.

Jahren am 24. April 1547.⁵ Sein Sohn Hans Georg II. war durch sein politisches und militärisches Engagement bei Kaiser Maximilian II. und Rudolf II. sehr anerkannt. Durch die Tätigkeiten von Hans Georg II erlangte die Familie Kuefstein die Erhebung in den Freiherrnstand und stieg vom Ritter- in den Herrenstand auf.⁶

Schloss Greillenstein

Dank Hans Lorenz von Kuefstein kam das Renaissanceschloss Greillenstein in Familienbesitz. Das Schloss wird 1313 erstmals als Wehrburg im Besitz der Grellelln erwähnt. Deren Familienname ehrt bis heute den ehemaligen Besitzer des Schlosses. Seit etwa 1371 befand es sich im Besitz der Familie Dachpeck und ging 1500 in Eigentum der Familie Volkra über, der Familie seiner Ehefrau.⁷ Hans Lorenz erwarb 1534 das Schloss seiner Schwiegereltern und machte es zu seinem neuen Wohnsitz.

Durch den Kauf wurde ihre vorherige Residenz in Feinfeld abgelöst.⁸ Nach dem Ankauf wird unter Hans Lorenz die Wehrburg abgetragen und das bis heute erhaltene Renaissanceschloss erbaut. In weiterer Folge kam es zur Barockisierung der Räumlichkeiten.^{9, 10} Bis heute befindet sich das denkmalgeschützte Schloss Greillenstein im Familienbesitz der Kuefstein (Abb. 2).



Abb. 2 Schloss Greillenstein.

⁵ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 75.

⁶ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 135.

⁷ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. Bis zum Jahre 1525, Teil 1., Wien und Leipzig, 1908, S. 77f.

⁸ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 15.

⁹ Feuchtmüller, R., Das Schloss Greillenstein. Kunstdführer Nr. 751, München, Zürich, 1961, S. 2-6.

¹⁰ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., 1911, S. 85, 135f., 264f.

ÖSTERREICHISCHES BUNDES DENKMALAMT, Abt. für Denkmalforschung (Hg.): Dehio- Handbuch. Die Kunstdenkmäler Österreichs. Topografisches Denkmalinventar. Niederösterreich nördlich der Donau, Wien 1990, S. 309.

1.1.1. Familienwappen der Kuefsteiner

Das Familienwappen der Kuefsteiner setzt sich aus Wappenschild, Helm, -decke und -zier zusammen.

Das bis heute älteste noch erhaltene Siegel des Wilhelm Chuffstayner, welches das Familienwappen darstellt, ist aus dem Jahre 1463 (Abb. 3).¹¹ Es stellt das erste Wappen der Kuefsteiner dar und zeigt bereits den stehenden „Mohr“¹² mit Degen in der Hand. Die Bedeutung des Mohrs im Familienwappen der Kuefsteiner ist bis heute nicht geklärt, jedoch kann vermutet werden, dass es sich hierbei um den Bezug auf die Kreuzzüge in Jerusalem handelt.¹³ Das Stammwappen stellt einen unbekleideten Mohr, vor einem roten Feld, mit einer goldenen Krone am Kopf, auf einem Hügel stehend dar. Die linke Hand hat er an der Hüfte gesetzt und in seiner rechten hält er ein Schwert. Über dem Wappenschild erstreckt sich der Helm, welcher in Gelb gestaltet ist, jedoch farblich Gold imitieren soll. Der Bügelhelm, auf dem eine Krone sitzt, wird frontal dargestellt (Abb. 4). In den Wappenabbildungen erhebt sich der Bügelhelm seitlich gedreht in Dreiviertelprofil (Abb. 5 - 7). Die weitere Helmzier setzt sich aus den zwei geteilten Adlerflügeln und dem dazwischenstehenden Mohren zusammen. Die Darstellung des Mohrs ist sowohl in der Helmzier als auch der Schildfigur ident. Die aufgeschlagenen Flügel sind zweifarbig in Weiß und Rot gestaltet. Die Ausführung der Helmdecke in Weiß, welche jedoch farblich Silber imitieren soll, und Rot lässt sich in jeder Abbildung des Familienwappens wiedererkennen (Abb. 4 - 7). Sie unterscheidet sich jedoch in ihrer Ausführung. Entweder wird die Helmdecke aus Stoff lediglich auf den Helm gelegt oder die Stoffstreifen in Form eines ornamental Rollwerks dargestellt (Abb. 4 + 6). Der Ausschnitt eines kuefsteinischen Familienwappen, welches aus der Familienchronik von 1714



Abb. 3 Siegel des Wilhalm Chuffstyner, 1463.



Abb. 4 Stammwappen der Kuefsteiner.

¹¹ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. Bis zum Jahre 1525, Teil 1., Wien und Leipzig, 1908, S. 4, 206f.

¹² Der Begriff „Mohr“ ist veraltet und wird heute als diskriminierend angesehen. Im historischen Kontext bezeichnet er meist eine männliche Person mit dunkler Hautfarbe. In der Heraldik zierte er, seit tausenden Jahren als Stilmittel Wappenbilder und tritt dabei als stilisierte Figur meist in Form eines Kopfes auf. In dieser Arbeit ist die Verwendung dieses Begriffs im historischen und heraldischen Zusammenhang zu deuten.

¹³ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. Bis zum Jahre 1525, Teil 1., Wien und Leipzig, 1908, S. 3f.

stammt, zeigt eine von links und rechts hochgeraffte Helmdecke. Der Stoff mit ausgeprägtem Faltenwurf wird jeweils durch einen Knoten fixiert und fällt seitlich vom Wappenschild herab (Abb. 5). Innerhalb der Kuefsteiner Wappenbilder können weitere Veränderungen der Darstellung im Laufe der Jahrhunderte beobachtet werden. Die Wappenschilder unterscheiden sich in ihrer Form, von einfach gestalteten Tartschen¹⁴ (Abb. 5 + 7), konkav und konvex gewölbt (Abb. 6), bis zu Schildern mit eingerollten Rändern (Abb. 4). Neben den monochrom in Rot dargestellten Wappenschildern treten vereinzelt damaszierende¹⁵ Rankenwerke, in Form von Schnörkeln, auf der roten Fläche des Schildes auf (Abb. 6 + 7). In den meisten Fällen wird das Wappenschild aufgerichtet präsentiert. Das Wappen von Hans Ludwig Herr von Khueffstain hingegen zeigt es nach rechts gelehnt. Zudem wird der Mohr in dieser Darstellung, nicht wie üblicherweise unbekleidet, mit einer Schürze abgebildet. Die Helmdecke wird hier anders als bei den anderen Wappendarstellungen, einseitig mit einer Kordel am Ende des Stoffes dargestellt (Abb. 7).



Abb. 5 Kuefsteinisches Familienwappen, 1714.



Abb. 6 Kuefsteinisches Familienwappen, um 1570.



Abb. 7 Wappen von Hans Ludwig Herr von Khueffstain, 1628.

¹⁴ Der Begriff Tartsche bezeichnet ein unregelmäßig rechteckig geformtes Schild mit Wölbung und gemaltem Wappen des Hoch- und Spätmittelalters.

¹⁵ Damaszierung ist in der Heraldik ein dekoratives Darstellungsmittel. Dabei werden die Wappenflächen mit Mustern und Ornamenten verziert.

1.2. Totenschilder

Totenschilder sind Kunstwerke, die ein Teil von adeligen Grabdenkmälern sind. Sie waren der obersten Schichten des Adels und den Fürsten vorbehalten und vermittelten ein sichtbares Zeichen ritterlicher Herkunft.¹⁶ Totenschilder sind ein den Männern vorbehaltenes Gedenkmedium. Sie weisen eine schildförmige, viereckige oder andere polygonale Form auf, welche die Inschrift mit Namen und Todesdatum des Verstorbenen tragen. Diese können aus dreidimensionalen plastischen Ausarbeitungen oder lediglich aus einer reinen Bemalung bestehen. Totenschilder leiten sich realienkundlich¹⁷ und etymologisch aus der Waffenkunde ab, – sie sind Schilder, die ursprünglich dem Schutz als Defensivwaffe dienen sollen, und werden künstlerisch zu einem Gedenkobjekt verbildlicht.¹⁸

Den Ursprung der Totenbräuche führen Erich Egg und Oswald Trapp auf die kriegerischen Reitervölker zurück. Besonders die Skythen¹⁹ in Südrussland pflegten den Brauch des Totenkults. In einem fränkischen Fürstengrab in Morken und einem langobardischen Häuptlingsgrab von Civezzano in Welschtirol konnten bezeugende Grabbeigaben dieser Sitte dokumentiert werden. Die Grabbeigaben beinhalten Schild, Speer, Helm und Schwert.²⁰ Unter Kaiser Karl der Große (8. – 9. Jahrhundert) wurden solche Grabbeigaben als Reste heidnischen Brauchtums verboten. Der Totenkult des germanischen Adels war jedoch zu dieser Zeit so gefestigt, dass sich daraufhin eine andere Form des Brauches entwickelte. Grabbeigaben wurden demnach nicht mehr in das Grab beigelegt, sondern über dem Grab dazu gehängt.²¹

Der heutige rar erhaltene Bestand an Funeralwaffen²² und Totenschilder ist zum einen der Welle der Barockisierung von Kirchenbauten im 18. Jahrhundert geschuldet. Weiters war das Aussterben eines Geschlechts ein Grund, wodurch meist der ganze Ahnenkult verloren ging.²³

¹⁶ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, Innsbruck 1971, S. 17

¹⁷ Realien bezeichnet in der Kultur- und Kunstgeschichte Artefakte oder Gegenstände.

¹⁸ Kammel, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Nationalmuseum. Jenseitsvorsorge und ständische Repräsentation städtischer Eliten, Bestandskatalog, Band 1: Aufsätze, Nürnberg 2020, S. 60.

¹⁹ Skythen bezeichnen indogermanische Reiternomadenvölker, die ca. ab dem 8./7. Jahrhundert v. Chr. aus der eurasischen Steppe in den Westen siedelten.

²⁰ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 17f.

²¹ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 18.

²² Funeralwaffen sind für eine Bestattung angefertigte Waffen. Sie ist eine mittelalterliche Tradition und schließt Totenschilder und Funeralhelme mit ein.

²³ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 38.

Besonders betroffen von den Maßnahmen waren Klosterkirchen. Protestantische Kirchen in Ulm und Nürnberg blieben davon verschont. Dabei wurde ein Großteil der Waffen und Schilder, darunter auch Totenschilde, abgenommen, sie gingen zum Teil verloren, wodurch der Bestand adeliger Denkmäler dezimiert wurde.²⁴ In Adelsfamilien wurde im Sinne der Aufklärung und der damit eingehenden Distanzierung zu mittelalterlichen Traditionen, Funeralwaffen entfernt. Die meisten heute noch erhaltenen Funeralwaffen aus dem deutschsprachigen Raum sind meist im Besitz von Museen.²⁵

Besonders verbreitet waren die Gedächtnistafeln vor allem in Süddeutschland in Schwäbisch Hall, Ulm, Nördlingen, Esslingen und in Nürnberg.²⁶ Auch in Österreich, in Tirol, Salzburg, der Steiermark, Kärnten, aber auch im österreichischen Donauraum finden sich Totenschilde, welche in Kirchen, Burgen und Schlösser präsentiert werden.²⁷ In der Schweiz ist die Anzahl der bis heute erhaltenen Totenschilde sehr gering. In Landesmuseum in Zürich und im historischen Museum zu Basel sind Einzelstücke aufbewahrt.²⁸ Das älteste erhaltene Totenschild ist aus dem 14. Jahrhundert.²⁹ Ein namhaftes Konvolut an Totenschildern besitzt das Germanische Nationalmuseum in Nürnberg, welches ein herausragendes Zeugnis an spätmittelalterlicher und frühneuzeitlicher Memorialkultur darstellt. Hier finden sich Exemplare bedeutender Patrizierfamilien, wie die der Loeffelholz,



Abb. 8 Totenschild des Heinrich Grundherr, 1351, GNM Nürnberg.

²⁴ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 20 + 35.

²⁵ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 20.

²⁶ Eckstein, L., Peketas, D., Der Totenschild des Hieronymus Kress, in: GMN Germanische Nationalmuseum (Hg.), Kulturgut, Heft 32, 2012 , S 7.

Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 11.

²⁷ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 11.

²⁸ Ruegg, M. A., Drei Totenschilde im Historischen Museum zu Basel, Basel 1907, S. 90.

²⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 31.

Grundherr, Harsdörffer, Holzschuher, Kress und Haller.³⁰ Teil dieser Sammlung ist das älteste erhaltenes Totenschild, welches Heinrich Grundherr³¹ (gestorben 1351) geweiht wurde.

Das Gedenkschild³² hing ursprünglich, bevor es in den Bestand des Germanischen Nationalmuseums überging, in der Sebalduskirche (Abb. 8).³³ Der nach unten hin spitz zulaufende Dreiecksschild füllt durch den vollplastisch geschnitzten seitlich dargestellten gekrönten Löwen den roten Wappengrund fast vollständig aus. Es stellt das Wappen des Grundherren dar und trägt rechts vom Löwen das Beiwappen der Kundigunde Gletzlmann.³⁴ Beispiele für Totenschilder aus Südtirol, das ehemals zu Österreich gehörte, sind ab Anfang des 15. Jahrhunderts nachweisbar. Durchgesetzt hat sich diese Art des Memorialkults erst ab dem frühen 16. Jahrhundert. Den größten Bestand an solchen Gedenkschildern ist in Tirol zu finden.³⁵ In Südtirol befindet sich der älteste erhaltene Totenschild (Abb. 9). Es wurde 1411 angefertigt und ist Stefan Künigl geweiht. Ursprünglich befand er sich in der 1370 erbauten Gruftkapelle



Abb. 9 Totenschild des Stefan Künigl, 1411, Propsteikirche, Ehrenburg bei Bruneck.



Abb. 10 Totenschild des Oswald von Schrofenstein, 1497, Pfarrkirche Maria Himmelfahrt, Landeck.

³⁰ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 10.

³¹ Die Familie Grundherr lässt sich namentlich in einer Urkunde des Klosters Engelthal aus dem Jahre 1265 erstmals nachweisen. Heinrich Grundherr war Ratsherr, wohlhabender Tuchhändler und Grundbesitzer im Raum Nürnberg. Vgl. Kammel, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Nationalmuseum. Jenseitsvorsorge und ständische Repräsentation städtischer Eliten, Bestandskatalog, Band 2: Katalog, Nürnberg 2020, S. 370 + 376f.

³² Darunter werden Schilder bezeichnet, die meist einer verstorbenen Person gedenken.

³³ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 10.

³⁴ Kammel, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Nationalmuseum. Jenseitsvorsorge und ständische Repräsentation städtischer Eliten, Bestandskatalog, Band 2: Katalog, Nürnberg 2020, S. 376f.

³⁵ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 11.

von Ehrenburg.³⁶ Ein weiteres frühes Beispiel ist das österreichische Totenschild des Oswald von Schrofenstein, welcher einem der wichtigsten Adelsgeschlechter im Tiroler Oberland des 15. und beginnenden 16. Jahrhunderts entstammt (Abb. 10). Der Rundschild hängt in der Pfarrkirche Maria Himmelfahrt in Landeck im westlichen Joch des Chores an der Südwand.³⁷

Totenschilder waren grundsätzlich Männern vorbehalten. Frauen wurden entweder gar nicht oder nur in Form eines Beiappells verewigt. Selten findet sich in der Inschrift des Schriftbandes eine kurze Erwähnung, die an die Ehefrau erinnert. Vereinzelt gibt es auch Totenschilder für Frauen. Das Totenschild, welches einst in der St. Kilian Kapelle in Wertheim hing, das heutzutage jedoch als verschwunden gilt, ist ein solch seltenes Beispiel. Es wurde Maria Magdalena Koch und ihrem Sohn, beide gestorben im Jahre 1612, geweiht (Abb. 11).³⁸ Wer den Auftrag zur Herstellung eines Totenschildes gegeben hat, ist aufgrund mangelnder schriftlicher Quellen, zum Beispiel in Form von Rechnungseinträgen oder anderen Dokumenten, nicht nachvollziehbar. Es wird vermutet, dass die Hinterbliebenen den Auftrag gaben und für die Kosten aufkamen.³⁹ Dass sich ein Verstorbener bereits zu Lebzeiten darum kümmerte, war sehr selten und ist ebenso nicht eindeutig nachweisbar.⁴⁰ Der Auftrag zur Herstellung eines Totenschildes erfolgte meist zeitnah nach dem Tod des Verstorbenen.⁴¹ Nach der Bestattung wurde das Schild an einem familiären Gedenkort gehängt. Daher finden sich Totenschilder meist in einer Familienkapelle.⁴² Die Tradition, Totenschilder als Medium der Memorialkultur aufzuhängen,



Abb. 11 Totenschild für Maria Magdalena Koch und ihren Sohn Dietrich von Kreuz, um 1612, einst in der Kapelle St. Kilian, Wertheim.

³⁶ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 38 + 56f.

³⁷ BDA (Hg.), Ammann G., et al. (Bearb.), DEHIO Tirol - Die Kunstdenkmäler Österreichs, Wien 1980, S. 455-457.

³⁸ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 29f., S. 228f.

³⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 246-249.

⁴⁰ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 249-251.

⁴¹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 251-253.

⁴² Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 30f.

kann bis auf vereinzelte in Italien bezeugte Exemplare vorrangig im deutschen Sprachraum nachgewiesen werden.⁴³

Schildertypen

Der Forschungsstand zu Totenschilden ist eher rar. Einen sehr großen Beitrag zur Aufarbeitung deren Geschichte hat das Germanische Nationalmuseum in Nürnberg in den vergangenen Jahren geleistet.⁴⁴ Innerhalb des Forschungsprojektes, welches von 2014 bis 2017 lief, haben sich Forscher*innen der präzisen Definition von Totenschilden, einschließlich ihrer Abgrenzung zu anderen Gattungen der Memorialkultur gewidmet. Als Totenschilder werden fälschlicherweise in der Fachliteratur auch schildförmige Tafeln, wie Aufschwörschilder⁴⁵, Wappenschilder sowie Wappenepitaphien⁴⁶ genannt.⁴⁷ Gestaltungsmerkmale eines Totenschildes sind die kreisrunde, schildförmige, viereckige oder andere polygonale Form, das familienzugehörige Wappen, sowie eine Inschrift mit Todesdatum und Name des Verstorbenen.⁴⁸ Auch Werke, die wie Totenschilder in Kirchen und Kapellen präsentiert werden und dem Totengedächtnis dienen, jedoch ein üppiges Rahmendekor und die Inschrift entweder gar nicht vorhanden ist oder das Ausmaß der Inschrift eines Totenschilds überschreitet, sind streng genommen kein Totenschild. In formaler Sicht sind sie vielmehr Epitaphien oder Wappenepitaphien zuzuschreiben.⁴⁹

Reiterschild bzw. Ritterschild

Reiterschilder oder Ritterschilder, die seit dem 11. Jahrhundert verbreitet waren, ermöglichen eine erste Abgrenzung zu Totenschilden. Ihr Aussehen ist durch ihre typische dreieckige

⁴³ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 13.

⁴⁴ Das Germanische Nationalmuseum verfügt weltweit über den größten Bestand an Totenschilden. Ihre Sammlung umfasst 153 Objekte des 14. bis 17. Jahrhunderts. In einem Forschungsprojekt, welches von 2014 bis 2017 durchgeführt wurde, wurden diese kunsthistorisch und kunsttechnologisch untersucht, dokumentiert und in einem Bestandskatalog 2020 publiziert. Kammel, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Museum, Band 1 und 2, Nürnberg 2020.

⁴⁵ Aufschwörschilder, welche auch als Ordensschilder bezeichnet werden, sind schildförmige Tafeln, die beim Eintritt eines neuen Ordensritters in der gehörigen Kirche aufgehängt wurden.

⁴⁶ Wappenepitaphien

⁴⁷ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 15 + 20.

⁴⁸ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 15.

⁴⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 15.

Form geprägt. Ihre primäre Funktion galt dem Schutz des Reiters im Kampf. Sie wurden in späterer Folge über dem Grab des verstorbenen Ritters aufgehängt. Die ursprünglich als Kampfschilder verwendeten Reiterschilder bekamen durch ihre spätere Eingliederung in Grabmonumente eine bedeutsame Zweitverwendung. Frühe Beispiele von Dreiecksschildern des hochmittelalterlichen Gedenkkultes sind jene von Ritter Arnold von Brienz aus dem Jahre 1200/20 und das von Konrad von Thüringen aus dem Jahre 1240 (Abb. 12 + 13).⁵⁰ Beide Schilder zeigen das Heroldsbild eines Löwen.

Reiterschilder unterscheiden sich von Totenschildern durch ihre dreieckige Form und die fehlende Inschrift.⁵¹ Zudem liegt ihre primäre Funktion, nachdem sie als Kampfschilder dienten und als Grabmonument ihre Zweitverwendung bekamen, im Gedenken an den Verstorbenen.



Abb. 12 Reiterschild aus Seedorf mit dem Wappen des Ritters Arnold von Brienz, um 1200/20,
Schweizerisches Nationalmuseum, Zürich.



Abb. 13 Schild des Konrad von Thüringen, um 1240, Universitätsmuseum Marburg.

Funeralschild

Starke formale Ähnlichkeiten mit den Reiterschildern weisen Funeralschilder auf. Sie dienten zu Repräsentationszwecken bei herrschaftlichen Begräbnissen und wurden von den Trauergästen im Rahmen der Trauerfeier in die Kirche mitgebracht. Diese wurden, weil sie zu

⁵⁰ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 20 f.

⁵¹ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 21.

kostbar waren, um sie nach dem Leichenzug zu entsorgen, in den Kirchen aufgehängt.⁵² Die inschriftenlosen Schilder hatten nicht die primäre Aufgabe, dem Gedenken an Verstorbenen zu dienen, sondern sind als eine Grabbeigabe zu sehen.⁵³ Beispiele für solche Funeralschilder sind die für Albrecht VI., 1463, und für Friedrich III., 1493, aus Holz gefertigten Schilder, welche beide neben weiteren Funeralschildern Teil des Bestandes des Wien Museums sind (Abb. 14 + 15).^{54, 55} Beide Schilder zeigen einen seitlich dargestellten Löwen.



Abb. 14 Funeralschild für Albrecht VI., 1463,
Wien Museum.



Abb. 15 Funeralschild für Friedrich III., 1493,
Wien Museum.

Aufschwörschilder und Ordensschilder

Aufschwörschilder sind Schilder, die bei Eintritt eines neuen Mitglieds in den Orden angefertigt und in der zu gehörigen Ordenskirche nach der Aufnahmezeremonie aufgehängt wurden.⁵⁶

⁵² Egg, E., Trapp, O., *Totenschilde in Tirol*, 1971, S. 30.

⁵³ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 21f.

Egg, E., Trapp, O., *Totenschilde in Tirol*, 1971, S. 31.

⁵⁴ <https://sammlung.wienmuseum.at/objekt/222328-prunkwappen-der-steiermark-funeralschild-fuer-albrecht-vi/>, Zugriff am 12.05.2021.

⁵⁵ <https://sammlung.wienmuseum.at/objekt/222328-prunkwappen-der-steiermark-funeralschild-fuer-albrecht-vi/>, Zugriff am 12.05.2021

⁵⁶ Leitner, F. W., *Aufschwör-, Amts- und Totenschilde in der Deutschordenskirche zu Friesach in Kärnten*, Kärnten 0. J., S. 197.

https://www.zobodat.at/pdf/Rudolfinum_2005_0197-0231.pdf, Zugriff am 12.05.2021.

Sie haben sich zeitlich parallel zu den Totenschildern entwickelt und ähneln ihnen formal, jedoch ist ihre Funktion, der Aufnahme der Person in die Gemeinschaft zu gedenken und nicht einen Verstorbenen zu memorieren.^{57, 58} Aufschwörschilder sind runde Schilder, welche meist ein umlaufendes Inschriftband tragen. Mit der Inschrift wird der Beitrittstag dieser Person in die jeweilige Ordensgemeinschaft verewigt. Es gibt aber auch Beispiele im ersten Drittel des 15. Jahrhunderts, die die Inschrift stark verkürzt angegeben.⁵⁹ Die deutsche Ordenskirche St. Jakob in Nürnberg besitzt 24 Aufschwörschilder des 14. bis 17. Jahrhunderts. Sie weisen unterschiedliche Schildformen, rund, spitzulaufend und rechteckig, auf.⁶⁰ Die Gestaltung dieser Aufschwörschilder ist sehr viel einfacher ausgeführt als die der zeitgleich entstandenen Totenschilder, welche meist mit aufwändigeren plastischen Gestaltungen versehen waren. Der Schild des Ernst von Aufseß zeigt ein Rundschild, welches in der Inschrift auf den Tag seines Beitritts verweist (Abb.16). Der Wappenschild und die Helmdecke sind blau und silber. Die Helmzier besteht aus einem Pfauenwedel, welcher zwischen zwei Hörnern dargestellt ist. Der Deutschordensschild wurde in diesem Schild rechts neben die Helmzier gesetzt. Im ersten Drittel des 15. Jahrhunderts treten mehrfach stark verkürzte Varianten von Aufschwörschildern ohne Jahresangabe des Beitritts auf. Das Schild für Konrad Kammermeister ist ein solches Beispiel (Abb.17). Die Inschrift verweist lediglich auf seinen Namen, mittig im Feld ist der kleine Deutschordensschild platziert.

⁵⁷ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 22f.

⁵⁸ Pilz, K., Das Totenschild in Nürnberg und seine deutschen Vorstufen. Das 14. – 15. Jahrhundert, in: Germanisches Nationalmuseum. Anzeiger 1936 – 1939, S. 57-112, S. 60.

⁵⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 22f.

⁶⁰ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 22.



Abb. 16 Aufschwörschild des Ernst von Aufseß. 1603, Nürnberg, St. Jakob.



Abb. 17 Aufschwörschild des Konrad Kammermeister, o. J., Nürnberg, St. Jakob.

Prunk- und Paradeschilder

Prunk- und Paradeschilder sind Schilder, die sich seit den 15. Jahrhundert neben den Totenschildern entwickelt haben. Sie dienten öffentlichen sowie privaten Repräsentationszwecken und haben keine memorierende Funktion.⁶¹ Die als Statussymbol fungierenden Schilder treten in verschiedenen Ausführungen, wie Rundschilder, Pavesen⁶² und Tartschen auf. Ihnen fehlt, wie bei Funeralschildern, die gedenkende Inschrift. Das Prunkschild der Familien Ketzel, das um 1450/1500 datiert wird, ist ein solches Objekt (Abb. 18). Es kann mit zwei Eheschließungen in Verbindung gebracht werden und diente im Rahmen der Feierlichkeiten lediglich einer repräsentativen Funktion.⁶³ Ein weiteres Beispiel für ein Prunkschild findet sich im Bestand des Kunsthistorischen Museums in Wien (Abb. 19). Es kann um das Jahr 1510 datiert werden und ist italienischen Ursprungs.⁶⁴

⁶¹ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 26f.

⁶² Pavesen sind längliche Schildformen des Spätmittelalters. Sie unterscheiden sich von Tartschen durch eine Vertiefung entlang der Schildmitte.

⁶³ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 27.

⁶⁴ <https://www.khm.at/objektdb/detail/527073/>, Zugriff am 13.05.2021.



Abb. 18 Prunkschild der Familien Ketzel/Koler,
um 1450/1500, Philadelphia Museum
Metropolitan Museum of Art, New York.



Abb. 19 italienisches Prunkschild, um 1510,
Kunsthistorisches Museum Wien.

Rouwborden und Hatchment



Abb. 20 Hatchment, St John's Hoveton, 17.
Jahrhundert, England.

In den Niederlanden und Belgien entwickelte sich seit dem 16. Jahrhundert eine abweichende Gestaltung des Totenschildes. Diese Sonderform der Gedenktafeln ist in Holland unter dem Namen *rouwborden* verbreitet. Diese Objekte wurden an und über dem Grab des Verstorbenen gehängt und konnten sowohl einem Mann als auch einer Frau geweiht sein. Ihr typisches Erscheinungsbild prägt eine schwarz gerahmte rautenförmige Holztafel oder sie wurden auch auf Leinwandträgern ausgeführt. So wie beim Totenschild steht bei Rouwborden-Schildern das Wappen in der Mitte. Der Schriftgrund ist in Schwarz ausgeführt und trägt eine Inschrift, welche das Todesdatum, den Namen des

Verstorbenen sowie dessen persönlichen Glaubensatz verewigt.⁶⁵

Hatchments sind Gedenkschilder, die im Gegensatz zu Rouwborden-Schildern strenge formale Farbgebung besitzen. Sie können ebenfalls männlichen als auch weiblichen Verstorbenen gewidmet sein. Je nach Beziehungsstatus des Verstorbenen weicht die farbliche Ausführung des Schildgrundes ab. Ein schwarzer Schildgrund bedeutet, dass der bzw. die Verstorbene unverheiratet war. Hinterließ der männliche Verstorbene seine Frau, so wurde die linke Seite des Grundes weiß und die rechte schwarz ausgeführt (Abb. 20).⁶⁶

Wappenepitaphien

Ab dem dritten Drittel des 17. Jahrhunderts zeichnete sich das Ende von Totenschilder ab. Es kann ein Wandel zum barocken Wappenepitaphien beobachtet werden.⁶⁷ Anhand ihrer Ausführung lassen sich diese Epitaphien klar von Totenschilder abgrenzen. Ihre Um- und Inschrift sowie die pompösen Dekorationselemente übersteigen die stilistischen Merkmale eines Totenschilds. Zudem kommt es zu einer Trennung und räumlichen Ausweitung von Wappen und Inschrift.⁶⁸ Ein Beispiel für solch eine Wappentafel ist die von Karl Sigmund Grundherr, verstorben 1705 (Abb. 21). Es handelt sich dabei um ein Wappenepitaph, welches ein reliefiertes rotes Wappen mit gekröntem Löwen, aus dem sich ein Bügelhelm mit Helmzier erhebt, und ein üppiges Rankenwerk darstellt. An dem Schild befindet sich eine angehängte Inschrifttafel, welche eine von Muschelwerk umrahmten Kartusche darstellt.⁶⁹ Die Gattung des Wappenepitaphs fand mit Beginn des 19. Jahrhunderts ihr Ende.⁷⁰



Abb. 21 Wappenepitaph von Karl Sigmund Grundherr, 1705, GNM Nürnberg.

⁶⁵ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 32.

⁶⁶ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 32f.

⁶⁷ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 16f. + 31.

⁶⁸ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 31.

⁶⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 15f.

⁷⁰ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 32.

Die Gemeinsamkeit zwischen Wappenepitaphien und Totenschilde besteht in ihrer Funktion und zwar der öffentlichen Erinnerung des Verstorbenen zu dienen. Ein Wappenepitaph konnte bereits zu Lebzeiten des Stifters an dem gewünschten Ort präsentiert werden, ein Totenschild jedoch erst nach dem Tod. Ein Wappenepitaph ist zudem im Vergleich zu einem Totenschild nicht an die Grabstätte des Verstorbenen gebunden, sondern kann unabhängig davon platziert werden.⁷¹ Daher finden sich Totenschilde meist an familiären Gedenksorten, wie in einer Familienkapelle.⁷² Zudem konnten Wappenepitaphien sowohl Frauen als auch Männer gleichermaßen ehren, was beim Totenschild nicht der Fall ist.

1.2.1. Aufbau und Entwicklung von Totenschilden

Das Totenschild, welches seine Blütezeit im 15. und am Anfang des 16. Jahrhunderts hat, setzt sich aus mehreren heraldischen Grundelementen zusammen. Die Basis bildet eine hölzerne Grundplatte, welche das tragende Element für die darauffolgenden plastischen Applikationen bildet (Abb. 22). Grundsätzlich besteht ein Wappen aus Schild und Helm mit Helmzier und Helmdecken. Zusätzliche Zierelemente, wie ein Beiwappen sowie eine Helmkrone und -wulst sind überwiegend bei Wappen des Adels zu finden.⁷³ Die plastischen Applikationen auf der Grundplatte weisen meist eine Vielfalt an verwendeten Materialien auf. Für ihre Fertigung kamen Holz, Gewebe, Leder, Metall und weitere Materialien zum Einsatz.⁷⁴

⁷¹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 30.

⁷² Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 30f.

⁷³ Biewer, L., Henning, E., Wappen. Handbuch der Heraldik, Köln, Weimar, Wien, 2017, S. 17.

⁷⁴ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 100.

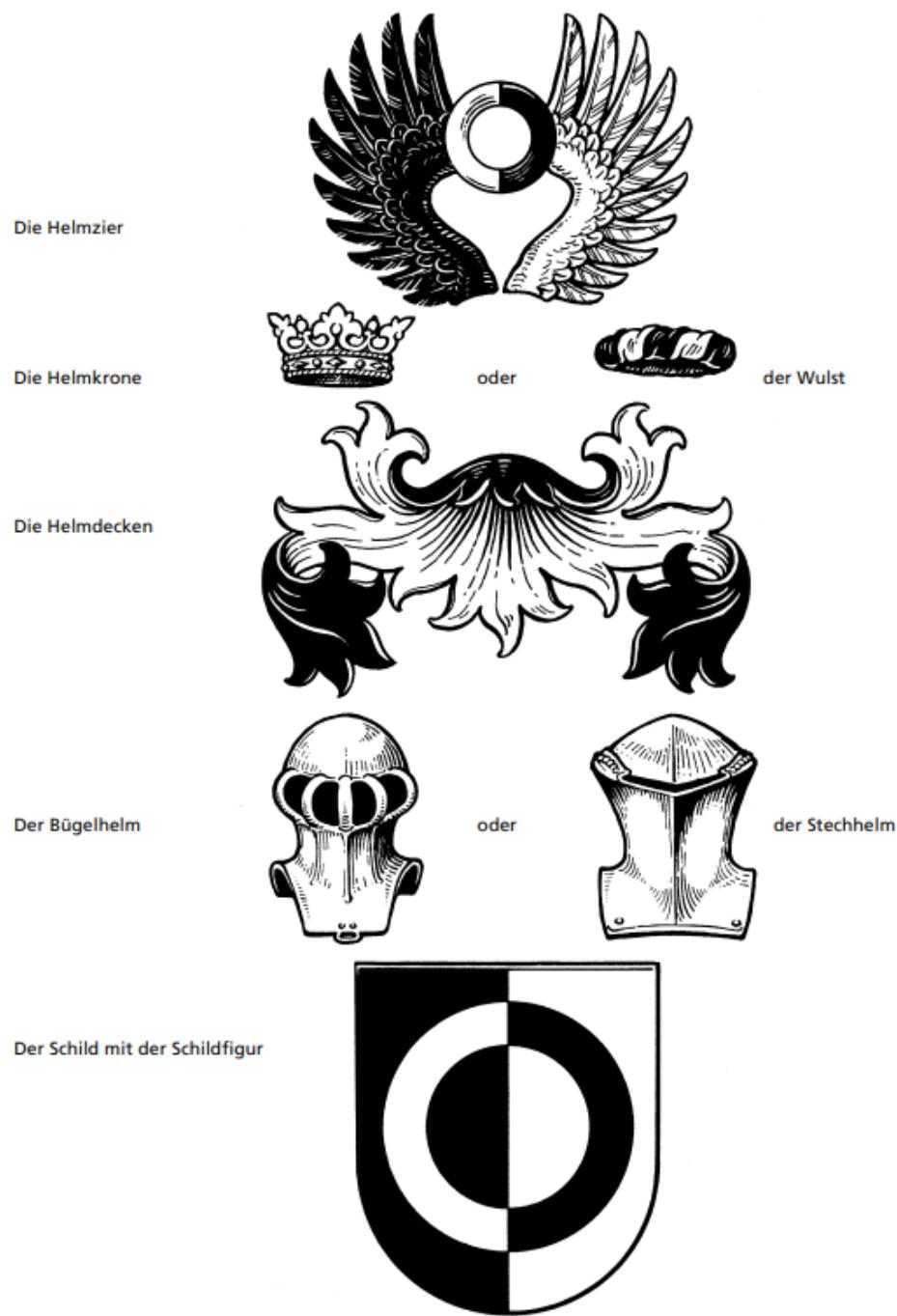


Abb. 22 Grundbestandteile eines Vollwappens.

Schildform

Die früheren erhaltenen Totenschilde sind auf das 14. Jahrhundert zu datieren. Ihre Form ist zunächst dreieckig und wird gegen Ende des 14. Jahrhunderts von runden Tafeln verdrängt. Bis heute sind nur wenige Totenschilde in Dreiecksform erhalten.⁷⁵ Die ältesten Totenschilde, die die ursprüngliche klassische Form des Dreieckschildes aufweist, sind die der Familie Grundherr (Abb. 23).⁷⁶ Die plastisch gearbeiteten Dreieckschilde werden von einer umlaufenden Inschrift in schwarzer gotischer Minuskel⁷⁷ gerahmt. Die frühzeitlichen Totenschilde des 14. Jahrhunderts weisen bereits zahlreiche Materialkombinationen auf. Die Grundplatte ist stets aus Holz, üblicherweise ein Nadelholz, und die Zierelemente wurden meist aus Linde geschnitten und in weiterer Folge mit Geweben und Eisenblechen dekoriert. Als Vorbild für die ersten runden Totenschilde könnten an die Wände gemalten runden Schilder gedient haben. Eine solche Wandmalerei findet sich im Kreuzgang des Dominikanerklosters in Bozen. Sie stellt ein rundes Schild mit Wappen, Helm, und Helmzier dar (Abb. 24).⁷⁸

Rundschilder, welche spätestens im letzten Viertel des 14. Jahrhunderts auftreten, dominieren in ihrer Formgebung bis zur Mitte des 15. Jahrhunderts, bis sich nach und nach die Formenvielfalt auf achteckige, viereckige und andere polygonale Formen erweiterte (Abb. 23, 25 – 28).⁷⁹ Ab den 1380er Jahren setzt sich bei den Totenschilden die Darstellung der Familienwappen als Vollwappen⁸⁰ durch. Die runde Tafel



Abb. 23 Totenschild des Heinrich Grundherr, 1351, GNM Nürnberg.



Abb. 24 gemalter Totenschild im Kreuzgang des Dominikanerklosters, 1348, Bozen.

⁷⁵ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 78.

⁷⁶ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 20, 31, 78.

⁷⁷ Minuskel bezeichnet eine historische Schriftart.

⁷⁸ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 37.

⁷⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 78f.

⁸⁰ Das Vollwappen setzt sich aus Wappenschild mit Wappenbild, Helm, Helmdecke, Helmzier, gegebenenfalls Helmwulst oder Krone zusammen.

dieser Zeit weisten eine einheitliche Gestaltung auf. Dabei wird die Grundplatte am äußereren Tafelrand mit zwei einfachen Profilen, welche ein schmales Inschriftband einschließen, gerahmt (Abb. 25). Das Vollwappen wird in die Mitte des Schildes platziert.⁸¹ Auch ihre Größe, die meist einen Meter oder mehr betragen, nimmt in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts zu.⁸² Die ersten oktogonalen Totenschilde treten um 1450 auf (Abb. 27).



Abb. 25 Totenschild für Peter Staudigl, 1385, GNM Nürnberg.



Abb. 26 Totenschild für Erhard Haller, 1457, GNM Nürnberg.



Abb. 27 Totenschild des Martin Löffelholz, 1478, GNM Nürnberg.



Abb. 28 Totenschild des Ulrich Haller, 1456, GNM Nürnberg.

⁸¹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 79.

⁸² Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 95f.

Schildgrund

Der Grund von Totenschilde erscheint gegen Ende des 14. und Beginn des 15. Jahrhunderts stets versilbert, und ist mit einer schwarzen Zeichnung dekoriert. Diese stellt meist florale Motive dar (Abb. 29). Vor 1400 finden sich bereits auf Silbergrund gemalte und plastische Rautenmuster mit floraler Füllung. Ihre Gestaltung war künstlerisch freier (Abb. 30). Mitte des 15. Jahrhunderts werden diese von gemalten Maßwerken oder monochromen Flächen abgelöst, welche einer einheitlichen Gestaltung folgen (Abb. 31 + 32). Der Schildgrund und das Schriftband werden deutlicher voneinander getrennt.⁸³ Einige Nürnberger Totenschilde, die gegen Ende des 15. Jahrhunderts gefertigt wurden, weisen ein dekoratives plastisches Relief auf dem Schildgrund auf (Abb. 33 + 34). Die Applikationen erfolgten in Form von floralen Gravuren, geschnitzten Elementen, Eisenblechspiralen oder aufgesetzte Seilen.⁸⁴



Abb. 29 Detail des Schildgrunds,
Totenschild des Konrad Prünster,
1410, GNM Nürnberg.



Abb. 30 Detail des Schildgrunds,
Totenschild des Konrad Haller,
1388, GNM Nürnberg.



Abb. 31 Detail des Schildgrunds,
Totenschild des Hieronymus
Kress, 1477, GNM Nürnberg.



Abb. 32 Detail des Schildgrunds,
Totenschild des Konrad
Halb(w)achs, 1489, GNM
Nürnberg.

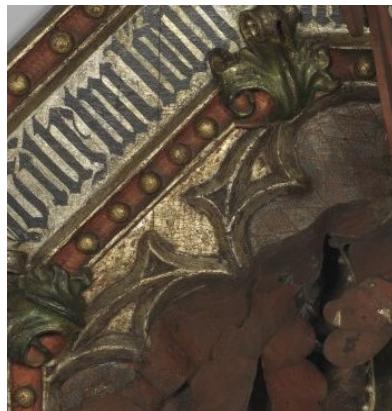


Abb. 33 Detail des Schildgrunds,
Totenschild des Wilhelm Löffelholz,
1475, GNM Nürnberg.



Abb. 34 Detail des Schildgrunds,
Totenschild des Martin Löffelholz,
1478, GNM Nürnberg.

⁸³ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 82f.

⁸⁴ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 85f.

Vereinzelt sind auf Nürnberger Totenschilde des 15. Jahrhunderts Ordenszeichen oder andere Abzeichen auf dem Schildgrund gesetzt. In den Totenschilden von Erhard. I. Haller und Martin Hayd ist solch ein Abzeichen in Form eines geflügelten zusammengeringelten Drachens zu sehen (Abb. 35 + 36). Es ist ein Attribut, das nur wenige Nürnberger Patrizier erhielten. Neben weltlichen Orden strebten adelige Patrizier an, geistliche Titel zu erwerben. Die höchste christliche Auszeichnung erhielten Pilger, die die Jerusalemfahrt wagten. Dafür wurde ihnen das Pilgerabzeichen verliehen, welches sich an dem Totenschilder von Erhard. I. Haller wiederfindet (Abb. 37).⁸⁵



Abb. 35 Detail des
Ordensabzeichen, Totenschild des
Erhard. I. Haller, 1457, GNM
Nürnberg.



Abb. 36 Detail des
Ordensabzeichen Totenschild des
Martin Hayd, 1463, GNM
Nürnberg.



Abb. 37 Detail des Pilgerabzeichen
Totenschild des Erhard. I. Haller,
1457, GNM Nürnberg.

Das Schriftband und die Profilleisten

In der Entwicklung von Totenschilden kann ein Wandel des Schriftbands beobachtet werden. Das anfänglich rahmende Schriftband wird zu einem selbstständigen Element des Totenschildes durch die Rahmung der Profile (Abb. 38).⁸⁶ Ab Mitte des 15. Jahrhunderts dienen die Profile nicht mehr nur der Rahmung, sondern erhalten einen eigenen dekorativen Charakter. Die Zierleisten variieren von spiralförmigen bis hin zu geschnitzten Blattranken (Abb. 39 + 40). Das Schriftband schmücken zudem zierreiche Borten.⁸⁷ Bei polygonalen und oktogonalen Totenschilden finden sich weitere Zierformen der Rahmung (Abb. 41 – 43). Die Ecken des achteckigen Schildes von Martin Löffelholz zieren geschnitzte Voluten (Abb. 41). Das Totenschild des Wilhelm Löffelholz schmücken schwungvoll geschnitzte Akanthusblätter (Abb. 42).

⁸⁵ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 88f.

⁸⁶ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 83.

⁸⁷ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 84.



Abb. 38 Detail der Profilleisten,
Totenschild des Konrad Haller,
1388, GNM Nürnberg.



Abb. 39 Detail der spiralförmigen
Zierleiste, Totenschild von Hans
Pirckheimer, 1492, GNM
Nürnberg.



Abb. 40 Detail der spiralförmigen
Lorbeerleiste, Totenschild des
Sebald Halb(w)achs, 1461, GNM
Nürnberg.



Abb. 41 Detail der Voluten,
Totenschild des Martin Löffelholz,
1478, GNM Nürnberg.



Abb. 42 Detail der Akanthusblätter,
Totenschild des Wilhelm
Löffelholz, 1475, GNM Nürnberg.



Abb. 43 Detail der Rahmung,
Totenschild für Erhard Haller,
1457, GNM Nürnberg.

Wappenschild

Ab Mitte des 15. Jahrhunderts kommt es zu einem Wandel der Gestaltung des Wappenschildes. Diese Veränderung hatte auch Einfluss auf die einzelnen Elemente des Vollwappens. Anfangs waren die Wappenschilder flach und einfach in ihrer Gestaltung (Abb. 44). Sie waren im Vergleich zu den weiteren Zierelementen verhältnismäßig groß und ragte teilweise in das Schriftband.⁸⁸ Gegen Ende des 15. Jahrhunderts wird die vereinfachte Form des Wappenschildes von konkav gewölbten Tartschen abgelöst (Abb. 45 + 46). Ihre Wappenbilder und -figuren wurden zudem teilweise vollplastisch ausgebildet und auf das Wappenschild appliziert.⁸⁹ Die Darstellung des Vollwappens wird dadurch von der Fläche ins

⁸⁸ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 83.

⁸⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 83 + 110.

Relief gerückt (Abb. 46). Flache Wappenschilder treten auch nach der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts auf, jedoch sind sie eine Ausnahme.⁹⁰



Abb. 44 Detail des Wappenschildes, Totenschild des Konrad Haller, 1388, GNM Nürnberg.



Abb. 45 Detail des Wappenschildes, Totenschild des Hans Löffelholz, 1455, GNM Nürnberg.



Abb. 46 Detail des Wappenschildes, Totenschild von Hans Pirckheimer, 1492, GNM Nürnberg.

Helm

Die Helme von Rundschildern wurden zu Beginn kleiner und abstrahierter dargestellt. Sie werden meist im Dreiviertelprofil, manchmal frontal und selten im Vollprofil appliziert.⁹¹ Der Stechhelm mit leicht ausgebildetem Sehschlitz ist eine Frühform und wird bereits vor 1400 in Totenschildern dargestellt (Abb. 47). Ab Mitte des 15. Jahrhunderts setzte sich die frontale Darstellung der Helme überwiegend durch. Auch in ihrer zunehmenden Form, Größe und realistischeren Ausarbeitung kamen sie den realen Vorbildern immer näher (Abb. 48).⁹² Zudem wurden auch Bügelhelme ab dieser Zeit dargestellt, jedoch überwiegte bei Nürnberger Totenschildern weiterhin die Abbildung von Stechhelmen (Abb. 49). In österreichischen Totenschildern wird vermehrt anstatt des Stechhelmes der Spangenhelm dargestellt.⁹³ Die dekorativen Stechhelme werden zunehmend im 15. Jahrhundert detailgetreu ihren realen Vorbildern folgend nachgebildet. Nietreihen werden durch Holzkügelchen gestaltet (Abb. 48).⁹⁴

⁹⁰ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 83.

⁹¹ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 79.

⁹² Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 101.

⁹³ Diese Aussage basiert auf der Recherche der Verfasserin dieser Diplomarbeit nach österreichischen Totenschildern. Es konnten überwiegend die Darstellung von Bügelhelme an österreichischen Totenschildern festgestellt werden.

⁹⁴ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 80f.



Abb. 47 Helmdetail des Totenschildes des Hans Teufels, 1391, GNM Nürnberg.



Abb. 48 Helmdetail des Totenschildes von Hans Pirckheimer, 1492, GNM Nürnberg.



Abb. 49 Helmdetail des Totenschildes für Graf Friedrich von Castell, 1498, Ansbach, St. Gumbertus, Schwanenritterkapelle.

Helmdecke

Die Helmdecke bezeichnet den aus Stoff bestehenden Kopf- und Nackenschutz des Helmes. Dieser wird unterschiedlich dargestellt, entweder als einfach aufliegender Stoff oder in Form von Zaddeln bzw. Streifen, welche soweit ornamental ausgestaltet wurden, so dass sie ihre ursprüngliche Funktion als Kopf- und Nackenschutz verdrängten (Abb. 50 – 52).⁹⁵ Die Helmdecke zeigt sich in Wappendarstellung meist als ornamentales Rollwerk mit vielen Schnörkeln.⁹⁶ Die Nürnberger Totenschilder aus dem 14. und Anfang des 15. Jahrhunderts stellen Helmdecken sehr starr dar. Sie liegen mantelartig über dem Helm und sind leicht abgerundet (Abb. 50). Ab Mitte des 15. Jahrhunderts variiert die Ausführungen von Helmdecken. Der Kopf- und Nackenschutz wird durch die Gestaltung der Zaddeln nach und nach als immer üppig werdendes Rankenwerk dargestellt (Abb. 51).⁹⁷ Die plastische Ausarbeitung von geschnitzten Helmdecken lässt sich in österreichischen und südtiroler Totenschildern bereits Anfang des 15. Jahrhunderts nachweisen (Abb. 9, 10, 52).⁹⁸

⁹⁵ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 103f.

⁹⁶ Biewer, L., Henning, E., Wappen. Handbuch der Heraldik, Köln, Weimar, Wien, 2017, S. 134.

⁹⁷ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 83.

⁹⁸ Diese Aussage basiert auf der Recherche der Verfasserin dieser Diplomarbeit. Es konnte überwiegend die Darstellung von aufwändig geschnitzten Rankenwerken an österreichischen Totenschildern festgestellt werden. Vgl. Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 56 – 133.



Abb. 50 Detail der Helmdecke,
Totenschild des Konrad Haller,
1388, GNM Nürnberg.



Abb. 51 Detail der Helmdecke,
Totenschild des Konrad III. Kress,
1431, GNM Nürnberg.



Abb. 52 Detail der Helmdecke,
Totenschild des Hans Lorenz
Kuefsteiner, 1547, Schloss
Greillenstein, Röhrenbach.

Helmzier

Die Helmzier war das Element, das am meisten mechanischen Einflüssen ausgesetzt war. Aus diesem Grunde haben nicht alle die Zeit überdauert, wodurch sich heute viele Totenschilde ohne Helmzier präsentieren. Die Helmzier wiederholt meist die Gestaltung des Wappenschildes. Die dem Helm aufgesetzte Helmzier kann bei Totenschilden geschnitzte Hörner, Flügel, Schirmbretter, Hüte, Federn, Federköcher und Fahnen sowie Menschen und Tiere darstellen (Abb. 53 – 60). Ursprünglich diente die Helmzier der Identifizierbarkeit des Ritters in der Schlacht.⁹⁹

Flügel als Helmzier erscheinen paarweise, entweder offen oder geschlossen dargestellt. Ihre Form ist meist sehr naturgetreu nachempfunden. Die Flügel sind oft an die Farbe des Wappenschildes angepasst und zusätzlich mit deren Emblem verziert. Am Totenschild des Hans Löffelholz ist an dem geschlossenen Flügelpaar jeweils ein Lamm dargestellt (Abb. 53). Den dafür zu verwendeten Materialien waren keine Grenzen gesetzt. So wurde für die Darstellung von Kopfhaar auch echtes Haar verwendet, wie bei der Helmzier des Totenschildes von Hieronymus Kress (Abb. 55).¹⁰⁰ Die vollplastisch geschnitzten Helmzier-Figuren von Nürnberger Totenschilden wurden in Büstenform dargestellt (Abb. 55, 56, 59, 60).

⁹⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 81.

¹⁰⁰ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 104-108.



Abb. 53 Detail der Helmzier, Totenschild des Hans Löffelholz, 1455, GNM Nürnberg.



Abb. 54 Detail der Helmzier, Totenschild des Peter Pfinzing, 1456, GNM Nürnberg.



Abb. 55 Detail der Helmzier, Totenschild des Hieronymus Kress, 1477, GNM Nürnberg.



Abb. 56 Detail der Helmzier, Totenschild des Jobst Haller, 1493, GNM Nürnberg.



Abb. 57 Detail der Helmzier, Totenschild des Konrad Prünster, 1410, GNM Nürnberg.



Abb. 58 Detail der Helmzier, Totenschild des Albrecht Flasch, 1411, GNM Nürnberg.



Abb. 59 Detail der Helmzier, Totenschild des Peter Staudigl, 1385, GNM Nürnberg.



Abb. 60 Detail der Helmzier, Totenschild des Eyring (Erich) Zollner, 1398, GNM Nürnberg.

Helmwulst und Krone

Der Helmwulst und die Krone sind in heraldischer Hinsicht kein zwingendes Element. Sie dienen lediglich als Verbindung zwischen Helm und Helmzier.¹⁰¹ Kronen dienten zur Kennzeichnung des Adelstands. Diese Übergangselemente finden sich an einigen Nürnberger Totenschilde ab Mitte des 15. Jahrhunderts. Kronen lassen sich nur vereinzelt an Exemplaren nach dem ersten Drittel des 15. Jahrhunderts



Abb. 61 Detail Krone von Totenschild für Martin Hayd, 1463, GNM Nürnberg.

¹⁰¹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 108.

nachweisen.¹⁰² Dies hat den Grund, dass in Nürnberg das Egalitätsprinzip galt, wodurch Kronen in Patrizierwappen untersagt waren.¹⁰³ Das reich verzierte Totenschild von Martin Hayd aus dem Jahre 1463 ist ein solch seltenes Beispiel aus dem Germanischen Museum. Auf dem goldenen Stechhelm liegt eine goldene geschnitzte Krone mit Verzierungen, die Edelsteine imitieren (Abb. 61).¹⁰⁴ Die meisten Kronen, die sich heute an Nürnberger Totenschilder befinden, sind auf eine nachträgliche Anbringung zurückzuführen.¹⁰⁵ In Österreich und in Südtirol war die Anbringung von Kronen üblicher und kann ab Mitte des 15. Jahrhunderts an Totenschildern nachgewiesen werden.¹⁰⁶

Die zwei- oder mehrfarbigen Streifen des gewundenen Kranzes der Helmdecken waren besonders in der Spätgotik verbreitet (Abb. 62).¹⁰⁷ Sie werden vor allem von adeligen Familien in ihrem Wappen dargestellt.



Abb. 62 Detail des Helmwulsts,
Totenschild des Stefan Schuler,
1452, GNM Nürnberg.

Beiwappen

Im ursprünglichen Sinne besaßen Totenschilder, welche fast ausschließlich den männlichen Familienmitgliedern vorbehalten waren, keine Beiwappen. Wenn sie doch verwendet wurden, waren sie seltene Beispiele zur Ehrung



Abb. 63 Detail des Beiappens,
Totenschild des Heinrich Grundherr,
1351, GNM Nürnberg.

¹⁰² Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 81.

¹⁰³ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 108.

¹⁰⁴ Kamml, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Nationalmuseum. Jenseitsvorsorge und ständische Repräsentation städtischer Eliten, Bestandskatalog, Band 2: Katalog, Nürnberg 2020, S. 472-474.

¹⁰⁵ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 81.

¹⁰⁶ Diese Aussage basiert auf der Recherche der Verfasserin dieser Diplomarbeit. Vgl. Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 56 – 133.

¹⁰⁷ Biewer, L., Henning, E., Wappen. Handbuch der Heraldik, Köln, Weimar, Wien, 2017, S. 136f.

und Erinnerung an die Ehefrau.¹⁰⁸ Das Anbringen eines Beiwappens an einem Totenschild war gegen Ende des 14. Jahrhunderts zunächst nicht üblich.¹⁰⁹ In Totenschilde, wie das von Heinrich Grundherr, ist ein Beiwappen, welches seiner Frau gewidmet ist, zu sehen (Abb. 63). Dieses wurde jedoch erst nach Fertigstellung von der Familie in Auftrag gegeben und ist daher nicht von Beginn an Teil des Bestands.¹¹⁰ Um 1400 treten Beiwappen häufig entweder aufgemalt oder aus Holz geschnitten an Totenschilde auf. Ihre Form entspricht der des Wappenschildes. Ab Mitte des 15. Jahrhunderts kann eine materialtechnische Veränderung beobachtet werden. Beiwappen werden seitdem aus Eisenblech hergestellt, welche in weiterer Folge gefasst und an die Grundplatte genagelt werden. Die konkaven Beiwappen wurden entsprechend der allgemeinen Tendenz, Plastizität und Bewegung der einzelnen Elementen an den Schildern zu steigern, geformt.¹¹¹

¹⁰⁸ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 110.

¹⁰⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 81f.

¹¹⁰ Kammel, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Nationalmuseum. Jenseitsvorsorge und ständische Repräsentation städtischer Eliten, Bestandskatalog, Band 2: Katalog, Nürnberg 2020, S. 378.

¹¹¹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 82.

1.3. Objektbeschreibung

Das aus Holz gefertigte Totenschild, welches Mitte des 16. Jahrhunderts gefertigt wurde, wird durch seine geometrische und ornamentale Gestaltung geprägt. Das plastisch gestaltete Rundschild hat einen Gesamtdurchmesser von 128 cm. Die Konstruktion des Schildes setzt sich aus einer Grundplatte, dem Wappenschild, dem Helm, -decke und -zier zusammen. Auf der flachen Grundplatte liegt die plastische Gestaltung mit den heraldischen Zierelementen, welche das Familienwappen der Kuefstein darstellt. Entsprechend der Farben des Familienwappens, Rot, Schwarz und Silber, Gold und Blau, sind diese Farben auch am Totenschild zu finden.

Der Schildgrund ist mehrfach monochrom in Blau gefasst worden. Auf dem ursprünglich silbernen, heute bräunlichen Schriftgrundband umläuft eine schwarze Inschrift, die in gotischer Minuskelschrift ausgeführt wurde. Diese wird durch zwei umlaufende Profile gerahmt. Die Inschrift trägt den Namen sowie das Todesdatum des Verstorbenen Hans Lorenz Kuefsteiner. Die Inschrift lautet: „*Hir liegt begraben der edl Ritter Hans Lorenz Kueffstainer zu Greilstain, Rö. Kä. Mä. Kath. ist gestorben den 24. April im 1547. Jar*“.

Der rote konkav gewölbte Wappenschild mit goldener Umrandung ist mittig auf der Grundplatte fixiert. Der senkrecht ausgerichtete Schild bekommt durch die Rollung der unteren Ränder seine Form. Im Zentrum steht eine Schildfigur, welche vollplastisch geschnitten wurde und auf den Rollungen der Tartschenränder steht. Dargestellt ist ein gekrönter unbekleideter Mohr in Kontrapoststellung. Der aufrechtstehende Mohrenkönig hat seine linke Hand an die Hüfte gesetzt und in seiner rechten Hand hält er einen Degen.

Der ursprünglich vergoldete, heute silberne Helm ist frontal ausgerichtet und vollplastisch gestaltet. Auch der Sehschlitz ist vollständig ausgehöhlt. Auf dem Bügelhelm liegt eine plastisch geschnitzte Helmdecke.

Aus dem blauen Grund reicht eine üppig geschweifte und gerollte Helmdecke, welche symmetrisch angefertigt wurde. Die geschwungenen Ranken sind wie ursprünglich in Rot und Silber gefasst. Das in S-Schwüngen und Schnecken verlaufenden Rankenwerk ist an der Innenseite versilbert und an der Außenseite ist es in Rot gestaltet.

In der Helmzier erhebt sich ein rot gefasstes Adlerflügelpaar. Es wird vermutet, dass ursprünglich zwischen den Flügel zusätzlich ein weiterer gekrönter Mohr dargestellt war. Die Vertiefungen im oberen Bereich des Helmes sprechen dafür. Diese Vermutung verstärkt sich bei Betrachtung der einzelnen heraldischen Elemente des Familienwappens und weiterer Totenschilde der Familie. Diese zeigen alle einen Mohrenkönig zwischen den Flügeln. Auf das Familienwappen und die Vergleichsbeispiele wird in den Kapiteln *1.1.1. Familienwappen der Kuefsteiner* und *1.3.1. Kuefsteiner Totenschilder* näher eingegangen.



Abb. 64 Eingangsaufnahme, Vorderseite.



Abb. 65 Eingangsaufnahme, seitliche Ansicht.



Abb. 66 Eingangsaufnahme, Rückseite.



Abb. 67 Eingangsaufnahme, seitliche Ansicht

Vergleichsbeispiele

Im deutschen Sprachraum, abgesehen von Nürnberg, ist der Bestand an Totenschildern gering, daher erwies sich die Suche nach einem vergleichbaren Schild, welches etwa zeitgleich entstanden ist als schwierig. Vergleichbare Schilder konnten vor allem in Österreich, Südtirol und vereinzelt in Deutschland gefunden werden. Die herangezogenen Vergleichsbeispiele können zwischen Ende des 15. und Ende des 16. Jahrhunderts datiert werden.

Aus dem großen Bestand an Totenschilder aus dem Germanischen Museum in Nürnberg finden sich keine vergleichbaren Schilder. Lediglich vereinzelte Elemente wie die Darstellung eines Mohrs, oder Flügel als Helmzier und die für Totenschilder typische Rundschildform können als Vergleichelemente dienen (Abb. 68 – 70).



Abb. 68 Detail der Helmzier,
Totenschild des Jobst Haller
(gest. 1493).



Abb. 69 Detail der Helmzier,
Totenschild des Hans
Löffelholz, 1455, GNM
Nürnberg.



Abb. 70 Detail der Helmzier, Totenschild
des Eyring (Erich) Zollner, 1398, GNM
Nürnberg.

In vereinzelten Kirchen in Deutschland und in Südtirol konnten vergleichbare Totenschilder gefunden werden. In der Nürnberger Sebaldskirche wird das Totenschild des Dorf- und Schlossherrn Klaus V. von Egloffstein, gestorben 1557, präsentiert. Das Wappenschild, welches die Form eines Ritterschildes hat, ziert ein schwarzer Bärenkopf mit herausgestreckter Zunge. Über dem Wappenschild folgt ein Spangenhelm, auf dem als Helmzier nochmals ein schwarzer Bärenkopf sitzt.¹¹²

In der Stadtkirche St. Johannes und St. Martin in Schwabach (Deutschland) befinden sich insgesamt vier Totenschilder. Drei davon erinnern an die Familie Reisenleiter und ein weiteres

¹¹² <http://www.kunreuth-evangelisch.de/Gesch-Kunst-Totenschilde>, Zugriff am 16.05.2021.

an Johannes (Hans) Frauentraut Kastner (Abb. 73). Alle Schilder stammen aus dem 16. Jahrhundert. Die Totenschilder der Familie Reisenleiter haben alle einen sehr ähnlichen Aufbau, wodurch exemplarisch nur anhand eines der Schilder der Vergleich zum Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner durchgeführt wird. Der Wappenschild stellt eine gespannte goldene Armbrust mit einem eingelegten Pfeil dar (Abb. 72). Der Schild des Johannes (Hans) Frauentraut setzt sich aus einem gekrönten Spangenhelm, auf dem ein goldener Löwe zwischen zwei silbernen und schwarz geteilten Hörnern zu sehen ist, zusammen.¹¹³



Abb. 71 Totenschild von Klaus V. von Egloffstein, 1557, Sebaldskirche Nürnberg.



Abb. 72 Totenschild der Familie Reisenleiter, 16. Jhd., Stadtkirche St. Johannes und St. Martin, Schwabach.



Abb. 73 Totenschild des Johannes (Hans) Frauentraut Kastner, 16. Jhd., Stadtkirche St. Johannes und St. Martin, Schwabach.

Das Totenschild von Georg Khuen von Belasi weist einen ähnlichen Aufbau wie das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner auf (Abb. 74). Es hängt neben vier weiteren Totenschildern in der Pfarrkirche St. Pauls in Eppan, Südtirol. Der runde Schild, welcher 1543 gefertigt wurde, hat eine breit geschnitzte Rahmung aus Blättern, Früchten, Weinranken und einem geschlungenen Band. Innen ziert eine gewundene silberne und goldene Astwerkleiste den blauen Schildgrund. Im runden blauen Mittelfeld befindet sich ein geschwungener Wappenschild der Khuen. Dieser ist zur Hälfte in Silber und zur Hälfte in Rot gehalten und in der Mitte erhebt sich ein aufgestellter Löwe, der in Seitenansicht dargestellt wird. Auf dem

¹¹³ https://www.stmartin-schwabach.de/digitaler_kirchenfuehrer/StK_Station_1#, Zugriff am 16.05.2021.

Wappenschild folgt ein reichgeschnitzter Spangenhelm, der seitlich nach rechts gerichtet ist. Darüber befindet sich erneut ein Löwe, der auf einem Polster mit silbernen Quasten sitzt. Akanthusranken, welche in Silber und Rot gefasst sind, bilden die Helmdecke.¹¹⁴

Alle in Vergleich vorgestellten Totenschilder entsprechen einem sehr ähnlichen Typus. Sie sind alle Mitte des 16. Jahrhundert gefertigt worden und stammen aus verschiedenen Regionen. Ihre Gemeinsamkeiten lassen sich in der Form des Schildes, alle sind Rundschilder, der Farbigkeit des monochromen Schildgrunds, sowie der plastischen Gestaltung der Helmdecke finden. Die Schilder von Klaus V. von Egloffstein (Abb. 71), Johannes (Hans) Frauentraut Kastner (Abb. 73) und Georg Khuen von Belasi (Abb. 74) haben alle einen Bügelhelm. Ersterer weist eine sehr große Ähnlichkeit in seiner Ausführung zu dem Kuefsteiner Schild auf. Der Helm vom Totenschild des Georg Khuen von Belasi ist etwas abgewandelt, seitlich dargestellt und nicht wie bei den anderen frontal ausgerichtet. Der Wappenschild hat bereits bei allen Darstellungen seine konkave Form. Die Totenschilder der Familie Reisenleiter (Abb. 72) und Johannes (Hans) Frauentraut Kastner (Abb. 73) haben stärker gerollte Tartschenränder. Die Inschriftbänder der ersten drei Schilder (Abb. 71 – 73) sind von schlichten Profilen gerahmt. Die Rahmung der Inschrift im Schild des Georg Khuen von Belasi fällt hingegen aufwändiger aus. Blätter, Früchte, Weinranken und ein geschlungenes Band sowie eine gewundene silberne und goldene Astwerkleiste zieren die Rahmung (Abb. 74).



Abb. 74 Totenschild des Georg Khuen von Belasi, 1543, Pfarrkirche St. Pauls in Eppan.

¹¹⁴ Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 94f.

Aufstellungsort

In der Pfarrkirche von Röhrenbach befinden sich mehrere Andachtswerke, die den Vorfahren der Familie Kuefstein gedenken (Abb. 75). Über dem Grabmal von Hans Lorenz Kuefsteiner hing ursprünglich das ihm geweihte Totenschild, das im Rahmen dieser Diplomarbeit behandelt wird (Abb. 76). Das Grabmal, welches aus Marmor gefertigt wurde, war nicht die alleinige letzte Ruhestätte von Hans Lorenz von Kuefstein, sondern auch die seiner Frau Barbara. Sie überlebte ihn noch um einige Jahre und ließ vermutlich das Grab noch zu ihren Lebzeiten aufstellen. Lediglich ihr Gatte ist durch sein Todesjahr verewigt, ihres hingegen findet keine Erwähnung. Am Monument finden sich beide Familienwappen sowie zwei vergoldete Portraitmedaillons wieder. Zwischen den Portraits ist die Grabinschrift in der Tumba zu lesen: „*Hir liegt begraben der Edel und Gestreng Ritter Hans Lorenz Kuefstainer zu Greilnstaen, Röm. Khay. M^t. Rat, welcher gestorben ist den 24. April im 1547 Jar, und Barbara, ein geborne Volckrain von der Mueter aine von Talham. Den Gott gnedig und barmhertzig sey.*“¹¹⁵

Das Totenschild hing ursprünglich über dem Grabmal. Seit Anfang der 1950er Jahre¹¹⁶ hängt es in den Räumlichkeiten des Schlosses Greillenstein, im Vorraum der Schlosskapelle (Abb. 77).



Abb. 75 Pfarrkirche hl. Michael, Röhrenbach.



Abb. 76 Das Grabmal von Hans Lorenz Kuefsteiner, Röhrenbach, um 1900.

¹¹⁵ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 102-105.

¹¹⁶ Freundliche Mitteilung von Gräfin Kufstein. Gespräch von 30.11. 2020.



Abb. 77 Aufstellungsplatz des Totenschildes, 2020.

1.3.1. Kuefsteiner Totenschilder

Neben dem Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner, welches einst in der Pfarrkirche von Röhrenbach hing, gibt es noch drei weitere Gedenkschilder, die männlichen Verstorbenen der Familie Kuefstein gewidmet sind. Hans Lorenz Kuefsteiner und seine Ehefrau wurden als letzte Familienmitglieder in der Pfarrkirche beigesetzt. Alle weiteren Nachkommen fanden in der durch seinen Sohn Hans Georg gegründete Familiengruft in Maria Laach ihre letzte Ruhestätte (Abb. 78).¹¹⁷



Abb. 78 Wallfahrtskirche Maria Laach, Jauerling.

¹¹⁷ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 105.



Abb. 79 Wahlfahrtskirche Maria Laach,
Innenansicht, Altar.



Abb. 80 Totenschild von Hans Georg von
Kuefstein (gestorben 1603), Wahlfahrtskirche
Maria Laach.

ab (Abb. 81). Anstatt eines umlaufenden Schriftbands erzählt es das Leben des Verstorbenen anhand von acht geschnitzte Ahnenwappen, ovale Schilder, Kriegstrophäen sowie ein

In der zweiten Familienkirche hängen fünf monumentale Totenschilde der Familie Kuefstein aus den Jahren 1603 bis 1628. Diese Totenschilder, welche seitlich des Doppelflügelaltars von 1480 präsentiert werden, gedenken Hans Georg, Hans Wilhelm und Hans Lorenz (Abb. 79). Der spätgotische Altar stellt ein vollständig erhaltenes Schnitz- und Malwerk, mit im Schrein thronender Maria als Himmelskönigin mit Kind, dar.¹¹⁸

Das ovale Totenschild von Hans Georg wurde als erstes Totenschild nach seinem Ableben in der neu gegründeten Familiengruft in der Kirche zu Maria Laach präsentiert (Abb. 80). Die Inschrift ist auf einem Goldgrund appliziert und von einer Lorbeerblattleiste gerahmt.

„Hier ruht in Gott der hochwohlgeborene Herr Hans Khuffstainer, Freiherr zu Greillenstein etc. kais. Maj. Rath welcher gestorben A°. 1603 den 5. Juli, seines Alters 67 Jahr, 4 Monat 5 Tag, dem der Allmächtige Gott ein fröhliche Auferstehung verleihe.“¹¹⁹

Der Rahmen setzt sich aus Voluten und Rollwerk zusammen. Die Voluten sind zudem mit zwei Fruchtfestons und drei Puttköpfen verziert.

Das 250 cm hohe und 150 cm breite Totenschild von Hans Wilhelm von Kuefstein weicht in seiner Gestaltung von anderen Kufsteiner Totenschilden

¹¹⁸ <https://bda.gv.at/aktuelles/artikel/1999/04/maria-laach-am-jauerling/>, aufgerufen am 27.04.2021.

¹¹⁹ Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 316f.



Abb. 81 Totenschild von Hans Wilhelm von Kuefstein (gestorben 1604),
Wahlfahrtskirche Maria Laach.

plastisch geschnitzter Morion¹²⁰ mit Straußfedern. In diesen Ovalen stecken zwei sich kreuzende Schwerter, welche die Wappen der Eltern des Verstorbenen zeigen. Die polychrome ovale Tafel trägt einen Rahmen aus Rollwerk und Volutenspangen. Im unteren mittigen Bereich befindet sich ein Totenschädel über gekreuztem Gebein. Im Zentrum des Totenschirms steht auf dem blauen Hintergrund das geschnitzte Kuefsteinsche Familienwappen. Eine Inschrifttafel ist separat unter dem Totenschild angebracht:

„Hie Ligt Begraben Weilandt der Wolgeborne Herr Hanß Wilhalm Herr Khueffstainer Freiherr Zu Greilnstaen vnd Herr / Zu Spitz, der ·Röm. Kay. Ma. Bestelter Hauptman vber ein Fendl Hoch/Teutsches Kriegsvolckh, Welcher nach dem er 3 Fendl getragen, vnd Zwo /Hauptmanschafft Ritterlichen Bedientt, seines alter 22 Jar 10 Monatt / 4 .tag. Jm Christlichen velt Leger vor

Gran Anno 1604 den 20 Octob Zwischen 4 vnd 5 vhr abents, Verschieden, Dem Der Allmechtigea Gott ein Fröliche Auferstehung Verleichen Wölle, Amen.“

Bei dem dritten Totenschild der Kuefsteiner handelt es sich um ein polychrom gefasstes Rundschild des Hans Lorenz von Kuefstein. Es hat einen Durchmesser von ca. zwei Meter (Abb. 82). Auf dem runden Schild ist im Zentrum das geschnitzte Vollwappen der Familie dargestellt. Eine Perl schnur leiste rahmt das zweizeilige Schriftband. Die Inschrift, welche in goldener Farbe auf blauen Grund, besagt:

„Hie Ligt begraben der Wolgeborne Her Her Hass Lorentz Herr Von Kuefstein Freyher Zum Greillenstein Herr Zue Spitz vnd Zaissing Erbsilber Camrer / in Osterreich ob vnd Vnter der Enss Romischer



Abb. 82 Totenschild des
Hans Lorenz von Kuefstein (gestorben
1628), Wahlfahrtskirche Maria Laach.

¹²⁰ Ein Morion bezeichnet einen Helm ohne Visier, der sich im 16. Jahrhundert aus dem spanischen Eisenhut „Cabasset“ entwickelte.

Kayserlicher May(estat) Kriegss Rath Vnd Obrister Starb den 2 May 1628 Seines Alter im 50 Jahr dem Gott Gnad“

Die Außenkante des Schildes wird durch eine Lorbeerblattleiste gerahmt. Rund um diese ragen vollplastisch dargestellte Kriegstrophäen, wie Trommel, Kesselpauken, Kanone, Musketen, Harnischeile etc. heraus. Am oberen Scheitelpunkt des Totenschildes ist der Oberkörper eines Skeletts dargestellt. Um ihn herum ist ein Bogen, ein Köcher, Fahnen sowie in seinen Händen ein Kommandostab und eine Sanduhr abgebildet. Die Beine des dargestellten Skeletts ragen aus dem unteren Scheitel des Schildes heraus.

2. Technologischer Bestand

Das Totenschild wurde im Laufe der Jahrhunderte mehrfach restauratorisch behandelt. Die Überarbeitungen, welche eine Schädlingsbekämpfung, Stabilisierung der Ornamentik, Neufassungen sowie Retuschen umfassen, erfolgten vermutlich in mindestens zwei Restaurierungsphasen. Im Zuge der Erfassung des originalen Bestandes wurde das Objekt makroskopisch und mikroskopisch untersucht. Zudem wurde versucht, nicht einsehbare überarbeitete Bereiche mittels strahlendiagnostischer Untersuchungen sichtbar zu machen. Die strahlendiagnostischen und naturwissenschaftlichen Untersuchungen des Totenschildes erfolgten mittels Stereomikroskop sowie mittels Infrarot¹²¹, Röntgen¹²², UV-Lichtstrahlung¹²³ und die Betrachtung der Querschliffe von 13 Malschichtproben unter dem Auflichtmikroskop¹²⁴. Zudem erfolgte die Untersuchung einzelner Proben im Rasterelektronenmikroskop mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie (REM-EDX)¹²⁵.

Das Kapitel des technologischen Bestandes erläutert die verwendeten Materialien und Techniken unter Einbeziehung der Ergebnisse aus den optischen, strahlendiagnostischen und naturwissenschaftlichen Untersuchungen. Mithilfe dieser Erkenntnisse wird versucht, den originalen Bestand zu klären, den möglichen Entstehungszeitraum näher einzugrenzen und das Ausmaß der Überarbeitungen nachzuvollziehen. Die detaillierten Untersuchungsergebnisse befinden sich im *Anhang I – Strahlendiagnostische Untersuchungen und im Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*.

¹²¹ Die Untersuchung mittels Infrarotstrahlung wurde in Zusammenarbeit mit Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, BA, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien, durchgeführt. Siehe *Anhang I – Strahlendiagnostische Untersuchungen*.

¹²² Die strahlendiagnostische Untersuchung mittels Röntgenstrahlung wurde in Zusammenarbeit mit Sen. Lect. Dr. Marta Anghelone und Univ.-Ass. Christoph Schleßmann am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien durchgeführt. Siehe *Anhang I – Strahlendiagnostische Untersuchungen*.

¹²³ Die Untersuchung mittels UV-Licht wurde in Zusammenarbeit mit Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, BA, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien, durchgeführt. Siehe *Anhang I – Strahlendiagnostische Untersuchungen*.

¹²⁴ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskopie wurde in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*.

¹²⁵ Die REM-EDX Untersuchungen wurden in Zusammenarbeit mit AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach und VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien durchgeführt, Gerät: Rasterelektronenmikroskop FEI QUANTA FEG 250, EDX Analysator EDAX, Apollo-X Detector, EDX Software Genesis V.6.1. Siehe *Anhang II - Naturwissenschaftliche Untersuchungen*.

2.1. Holzsubstanz

Das Totenschild hat einen Gesamtdurchmesser von 128 cm und wurde aus einem der ältesten Werkstoffe der Menschheit gefertigt. Die Verwendung von Holz zur Herstellung von Kunstwerken reicht weit in die Vergangenheit zurück.¹²⁶ Es bietet eine hohe Stabilität und lässt sich zudem gut bearbeiten. Das frei verfügbare Naturmaterial bietet durch seine Festigkeit für darauffolgende Fassung einen idealen Untergrund.¹²⁷ Die hygrokopische Eigenschaft von Holz lässt das Material Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen und diese auch wieder abgeben. Diese Bewegung des Holzes äußert sich durch das Quellen und Schwinden des Materials, wodurch es zu einer Volumensveränderung kommt.¹²⁸ Die Identifikation der verwendeten Holzarten erfolgte durch rein optische Untersuchungen, die anhand der makroskopischen und anatomischen Merkmale von Nadel- und Laubhölzern erkennbar sind. Weiterführende Analysen wurden nicht durchgeführt. Es kann angenommen werden, dass regionale Hölzer aufgrund ihrer Verfügbarkeit und den kürzeren Transportweg zur Verwendung kamen.¹²⁹ Das Holzobjekt setzt sich aus mehreren Einzelteilen zusammen: Grundplatte, Wappenschild mit Schildfigur, Helm, Helmzier und profilierte Zierleisten, welche in unterschiedlichen Herstellungstechniken angefertigt und in späterer Folge aufgebracht wurden.

¹²⁶ Clérin, P., Das grosse Buch des Modellierens und Bildhauens. Modellieren, Formen und Giessen, Bearbeiten und Behauen, 4., überarbeitete Auflage, Bern, Stuttgart, Wien 2000, S. 197.

¹²⁷ Sandner, I. / Bünsche, B. / Schramm, H. P. / Meier, G. / Voss, J., Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, Berlin 1990, S. 207.

¹²⁸ Nicolaus, K. Handbuch der Gemälderestaurierung, Köln 2001, S. 19f.

¹²⁹ Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, Gemälde erkennen und bestimmen, Köln 2003, S. 38.

Sandner, I. Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, 1990, S. 208.

2.1.1. Grundplatte

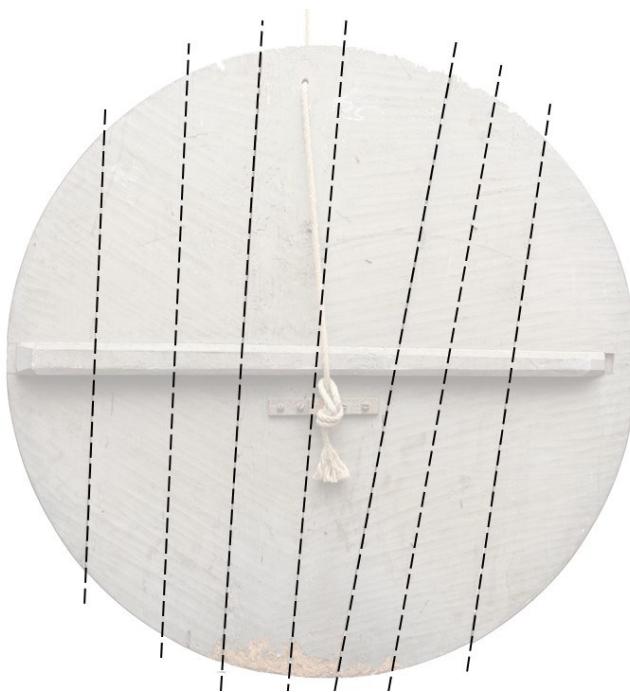


Abb. 83 Kartierung der Anzahl der Bretter.

Die runde 128 cm große Grundplatte des Totenschildes besteht aus insgesamt acht vertikal angeordneten Nadelholzbrettern mit einer durchschnittlichen Brettstärke von 2,7 cm. Die Breite der Bretter variiert zwischen 25 und 12,5 cm und die vertikale Brettausrichtung ist leicht nach links gedreht (Abb. 83). Die Breitenverbindung¹³⁰ erfolgte mit Seitenbrettern, welche nach der Regel Splint auf Splint und Kern auf Kern miteinander verleimt wurden (Abb. 84).



Abb. 84 Brettverbindung.

Die einzelnen Bretter der Grundplatte wurden im Laufe des Fertigungsprozesses stumpf miteinander verleimt und rückseitig quer zur Längsholzfaser mit einer konisch verlaufenden Gradleiste versehen (Abb. 85). Die schwälbenschwanzförmige Einschubleiste, die meist aus einem härteren Holz als dem der Tafel gefertigt wurde, dient zur Stabilisierung und soll die Wölbung der Bretter verhindern.^{131, 132} Eine zusätzliche Verbindung der Gratverbindung durch Nägel ist nicht notwendig. Diese Art der Stabilisierung findet erst gegen Ende des Mittelalters Verwendung.¹³³ Die mittig von links eingeschobene Gratleiste ist ca. fünf cm breit, entlang der Leistenkanten abgeflacht und erstreckt sich über die gesamte Breite der Rückseitenplatte. Diese Herstellungstechnik von Tafeln ist die traditionellste Art der Plattenverbindung. Um das

¹³⁰ Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten Bretter miteinander zu verbinden. Dies kann, wie in diesem Fall, in Form einer Breitenverbindung erfolgen, bei der die einzelnen Bretter Stoß auf Stoß miteinander verleimt werden.

¹³¹ Sandner, I. Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, 1990, S. 220f.

¹³² Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 97.

¹³³ Sandner, I. Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, 1990, S. 31.

stetige Arbeiten des Holzes zu gewährleisten, wurde die Gratverbindung nur im unteren Drittel angeleimt. Die Untersuchung der Totenschildern des Germanischen Museums zeigten, dass von Ende des 14. Jahrhunderts bis Mitte des 15. Jahrhunderts immer nur aufgesetzte Querleisten an der Rückseite überwiegend mittels Holznägel angebracht wurden. In einzelnen Fällen finden sich auch Kombinationen aus Holz- und Metallnägeln. Erst ab Mitte des 15. Jahrhunderts wird die aufgesetzte Querleiste durch die Grateinschubleiste abgelöst.¹³⁴

An der Rückseite der Grundplatte befinden sich sichtbare Bearbeitungsspuren am Holz, welche Rückschlüsse auf die verwendeten Werkzeuge ermöglichen. Das Glätten von Bildtafeln erfolgte mithilfe unterschiedlicher Eisen und Hobeln. Bildträger, ausgehend vom Mittelalter bis ca. ins 16. Jahrhundert, zeigen typische Spuren von Schrupphobeln¹³⁵, damit wurde auch diese Holzoberfläche geglättet. Das Eisen eines Schrupphobels ist leicht gewölbt und hinterlässt typische schmale und gleichmäßige Spuren auf der Platte (Abb. 86).^{136, 137}



Abb. 85 Gradeinschubleiste.



Abb. 86 Spuren des Schrupphobels.

Die Hängevorrichtung befindet sich mittig direkt unter der Gratschubleiste. Sie wurde aus einem rechteckigen Eisen geschmiedet, welches mittels vier handgeschmiedeten Eisenschrauben an der Grundplattenrückseite angebracht wurde (Abb. 87). Am Eisenblech wurde ein dickes Seil mit Knoten befestigt, welches durch ein Loch im Bildträgers im Bereich des Schriftbandes verläuft (Abb. 88). Es wird bei dem Seil vermutet, dass es sich nicht um die originale Hängevorrichtung handelt. Die untersuchten Totenschilder aus dem Bestand des Germanischen Museum zeigen, dass die Hängevorrichtungen meist aus einem Eisenglied, welches an einer Ringöse mit zwei Dornen hängt, bestehen. Der Dorn wurde noch vor Anbringung der Zierelemente schräg in die Rückseite der Tafel im Bereich der Querleiste

¹³⁴ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 98.

¹³⁵ Sandner, I. Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, 1990, S. 31ff.

¹³⁶ Sandner, I. Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, 1990, S. 33.

¹³⁷ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 97.

eingeschlagen und der von der Vorderseite austretende Dorn umgebogen.¹³⁸ Zudem zeigt die Aufnahme des Totenschildes um 1900, wo das Schild noch in der Pfarrkirche des heiligen Michaels, Röhrenbach, über dem Grab von Hans Lorenz Kuefsteiner hing, dass die Aufhängung ohne ein Seil erfolgt sein muss (Abb. 76). Daher muss die Anbringung des Seils erst nach der Übersiedlung des Schildes ins Schloss Greillenstein durchgeführt worden sein.



Abb. 87 Hängevorrichtung, Rückseite.



Abb. 88 Hängevorrichtung, Vorderseite.

Profileisten

Die runde Grundplatte wird von zwei einfachen hölzernen Profilen gerahmt, welche das 16 cm breite Inschriftband eingrenzen (Abb. 89). Die äußere und innere Rahmung des Schriftbandes setzt sich aus mehreren halbrunden Leisten zusammen. Die äußere Zierleiste besteht aus sieben Teilen und die Innere aus sechs Leisten. Das äußere Profil ist fünf cm breit und das innere ist um einen halben Zentimeter schmäler. Eine Leiste der äußeren Rahmung wurde vermutlich aufgrund ihres Verlustes im Zuge einer Intervention ergänzt (Abb. 90). Ihr optisches Erscheinungsbild weicht von den jeweils anderen Leisten ab. Gemeinsam bilden sie die Rahmung des Schriftbandes, welche durch Eisennägel und Verleimung an der Grundplatte des Totenschildes angebracht wurden (Abb. 91). Die Nägel reichen stellenweise durch den gesamten Holzträger durch und sind auf der Rückseite sichtbar.

¹³⁸ Die Nürnberger Totenschilder, 2020, S. 99.

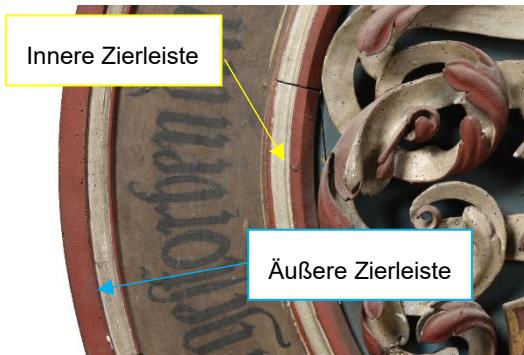


Abb. 89 Profilleiste, Detail.



Abb. 91 Nägel.



Abb. 90 Kartierung der originalen (gelb) und ergänzte Zierleisten (orange).

2.1.2. Wappenschild mit Schildfigur, Helm, Helmzier, Helmdecke

Es wird vermutet, dass alle weiteren Zierelemente (Abb. 92), die auf der Grundplatte appliziert wurden, aus einem Laubholz, wie Linde, geschnitten wurden. Die Zellstruktur des Holzes ist sehr homogen strukturiert.¹³⁹ Linde ist daher gut zu bearbeiten und bereits im Mittelalter ein begehrtes Schnitzholz.¹⁴⁰

Der Großteil der Zierelemente wurde aus einem Holzblock geschnitten, der sich jedoch aus mehreren einzelnen Brettern zusammensetzt. Grundsätzlich wurde bei der Herstellung von Skulpturen und Reliefs angestrebt, diese aus einem Stück zu fertigen. Da jedoch dies nicht immer möglich war, wurden auch Anstückungen durchgeführt.¹⁴¹ Die Bearbeitungsspuren an den einzelnen Schnitzereien übermitteln Informationen zum Herstellungsprozess. Dabei kamen verschieden große Hohleisen zum Einsatz und eine Glättung der Holzoberfläche wurde durchgeführt.

¹³⁹ Baxandall, M., *Die Kunst der Bildschnitzer Tilman Riemenschneider, Veit Stoß und ihre Zeitgenossen*, München 1984, S. 44.

¹⁴⁰ Wilm, H., *Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung*, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 29.

¹⁴¹ Sandner, I. *Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen*, 1990, S. 221

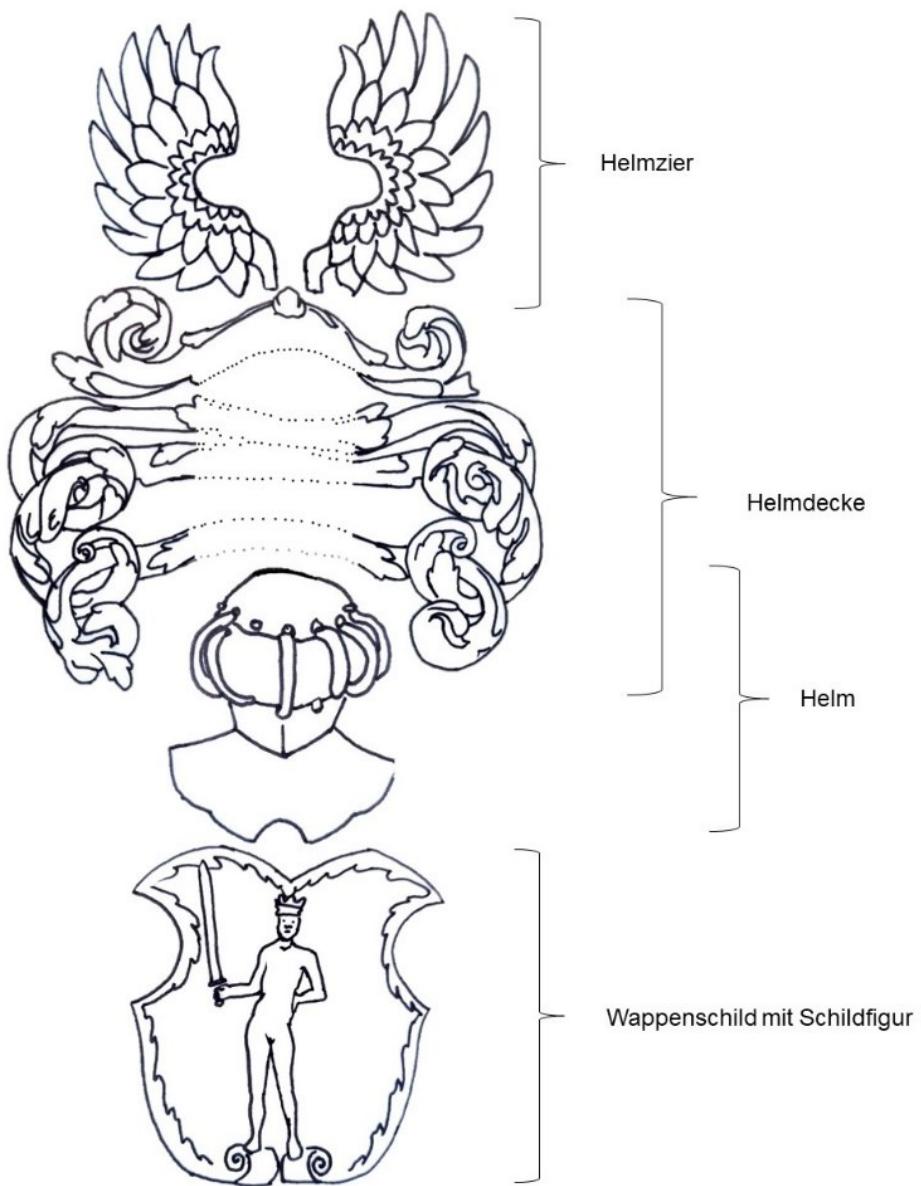


Abb. 92 Aufbau der Applikationen.

Wappenschild mit Schildfigur

Das separat geschnitzte Wappenschild misst 42 x 40,5 cm (Höhe x Breite) und wurde mit einem Holzzapfen und einer zusätzlichen Verleimung auf die Grundplatte angebracht (Abb. 93). An der Unterseite des Wappenschildes sind Schnitzspuren sichtbar. Diese deuten auf eine Bearbeitung des Holzes mit einem Schnitzeisen. Das Wappenschild wurde aus einem Holzblock geschnitten, der sich jedoch aus drei miteinander verleimten Brettern zusammensetzt (Abb. 94). Darauf weisen die auf der Schildoberfläche vertikal verlaufenden dünnen Risse. Im Bereich des linken Ellbogens des Mohrs und Gesäß sind Einkerbungen in den Bildträger eingeschnitten, welche sich an die Figur des Mohrs anpassen. Durch zwei Zapfen ist der

dreidimensional geschnitzte Mohr, auf der Höhe der Brust und des unteren Rückens, am Wappenschild befestigt. Zudem wurde diese Verbindung verleimt. Die 34 cm große Schnitzerei wurde, wie es scheint, aus einem Holzstück gefertigt. Lediglich das Schwert, das er mit seiner rechten Hand hält, wurde separat hergestellt und nachträglich aufgesteckt.



Abb. 93 Wappenschild und Schildfigur, Detail.

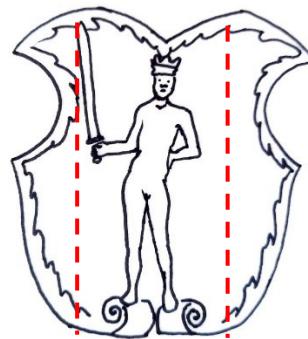


Abb. 94 verleimte Fuge des Wappenschildes (rot).

Helm

Über dem Wappenschild erhebt sich der vollplastisch geschnitzte Helm mit einer Größe von 31,5 x 22 cm (Höhe x Breite) (Abb. 95). Dieser wurde aus einem aus drei miteinander verleimten Teilen bestehenden Block geschnitzt (Abb. 96). An der Helmdecke befinden sich zwei Löcher, welche vermutlich im Laufe des Schnitzprozesses entstanden sind (Abb. 97). Dafür wird der Holzblock horizontal an den Hirnflächen in einer Werkbank eingespannt. Durch die Einspannung des Holzes konnte man dieses um die eigene Achse drehen und somit eine Bearbeitung von allen Seiten ermöglichen.¹⁴² Der Sichtbereich des Bügelhelms wurde ausgehöhlt und die sieben Helmstäbe einzeln verleimt und durch kleine Nägel stellenweise fixiert.

¹⁴² Huth, H., Künstler und Werkstatt der Spätgotik, Darmstadt 1967, S. 33. Sandner, I. (Hg.) / Bünsche, B. (Hg.) / Schramm, H. P. (Hg.) / Meier, G. (Hg.) / Voss, J. (Hg.), Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, Berlin 1990, S. 222.



Abb. 95 Helm, Detail.

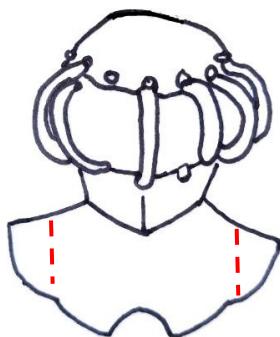


Abb. 96 Leimfugen des Helms, Detail.

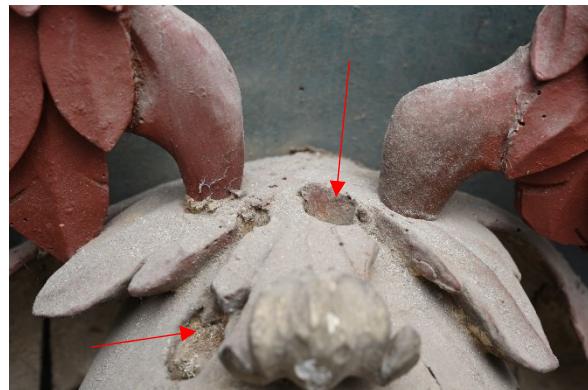


Abb. 97 Löcher durch Einspannen in Werkbank.

Helmzier

Die Helmzier, welche sich aus zwei 36 cm hohen roten Flügeln zusammensetzt, ist durch einen verleimten Zapfen am Helm fixiert (Abb. 98 + 99). Die Flügel werden bis heute an der Flügelspitze mit modernen 10 cm langen Nägeln gesichert. Die Adlerflügel, welche vermutlich aus Nadelholz gefertigt wurden, bestehen jeweils aus einem Brett, in das die Strukturen der Federn mit einem Hohleisen und Geißfuß¹⁴³ geschnitten wurden. Dabei wurde die plastische Gestaltung der Flügel auf die Vorderseite beschränkt. Der linke Flügel wurde vermutlich ergänzt. Diese Annahme beruht auf dem optischen Erscheinungsbild des Flügelpaars. Einzelne Ornamente der Federn fallen bei dem sekundären Flügel schmäler aus. Zudem weichen die rote Fassung und der Oberflächenganz voneinander ab.



Abb. 98 Helmzier, Detail.



Abb. 99 Fixierung der Flügel.

¹⁴³ Bei einem Geißfuß handelt es sich um ein V-förmiges Schnitzeisen, mit dem spitzzulaufende Vertiefungen erzeugt werden können.

Helmdecke

Bei dem plastisch aufgesetzten Rankenwerk wird vermutet, dass es aus einem Weichholz gefertigt wurde (Abb. 100). Die 80 x 58 cm (Breite x Höhe) großen Ranken setzen sich aus mehreren einzelnen Elementen zusammen. Anstückungen, Leimspuren und Nägel geben Informationen zur Konstruktionsverbindung der Helmdecke, bei welcher es sich nicht um die ursprüngliche Verbindung handelt. Die rückseitig angebrachten dünnen Holzleisten wurden im Zuge einer Stabilisierung des Rankenwerks durch eine Verleimung und Eisennägel angebracht (Abb. 101).



Abb. 100 Helmdecke.



Abb. 101 Rankenstabilisierung.

2.2. Fassung

Die Fassungsanalyse soll Informationen über den Schichtaufbau, die verwendeten Pigmente, die Blattmetallauflagen und Bindemittel geben. Um den Aufbau und die Zusammensetzung der einzelnen Fassungsschichten zu erfassen, wurden 13 Malschichtproben entnommen und zu Querschiffen verarbeitet. Davon wurden zehn Proben von Bereichen mit Blattmetallauflagen und drei aus farbigen Fassungsschichten entnommen. Zur Pigmentbestimmung dienten Lichtmikroskopie und REM-EDX.

Das Totenschild aus Schloss Greillenstein zeigt mehrere Überarbeitungen und unterschiedliche Fassungsphasen (siehe Abb. 103 und 107, sowie die schematische Darstellung der einzelnen Phasen). Dabei konnte anhand der Analysen in allen 13 Proben die originale Fassung sowie bis zu drei darauffolgende Überarbeitungsphasen festgestellt werden. Auf der Schildrückseite wurde ein dünner gräulicher Anstrich aufgetragen, diese wurde nicht weiter analysiert.

2.2.1. Grundierung

Es ist anzunehmen, dass die gesamte Holzoberfläche der Sichtseite vor der weiteren Bearbeitung mit einem tierischen Leim vorgeleimt wurde. Dies dient zur Reduzierung der Säugfähigkeit des Bildträgers.^{144, 145} Im Zuge der Vorleimung werden die Poren des Holzes geschlossen.¹⁴⁶ Sie fungiert zudem als Haftbrücke zwischen der Grundierung und dem hölzernen Untergrund.¹⁴⁷ Eine Vorleimung konnte jedoch nicht in den Fassungsproben mittels naturwissenschaftlicher Untersuchungen belegt werden.

Vor dem Grundierungsauftrag erfolgte eine Überprüfung des Bildträgers auf Astlöcher und Risse, welche in weiterer Folge mit Gewebekaschierungen oder mit einem Kitt geschlossen wurden. Dafür kamen unterschiedliche Kittmassen, wie das bei Cennino Cennini um 1400 beschriebene Rezept aus tierischem Leim und Sägespänen¹⁴⁸ oder ein weiteres von Hubert Wilm aus dem Jahr 1940, bestehend aus Leim und Füllstoffen, wie Kreide, Gips und Stücken von Faserpapier¹⁴⁹, zum Einsatz. In der Probe 2062 des Totenschildes konnte im Querschliff mittels optischer Untersuchung und REM-EDX-Analyse eine gräuliche Schicht (Schicht 1a)¹⁵⁰ festgestellt werden, bei der es sich um solch eine Kittung handeln könnte (Abb. 102). Die Masse enthält Silikate mit einer unterschiedlichen Zusammensetzung, Quarz und einem schwarzen kohlenstoffhaltigen Pigment. Das Bindemittel dieser Schicht wurde nicht identifiziert. Es ist nicht auszuschließen, dass die graue Schicht als eine Ausgleichsschicht zu deuten ist und unregelmäßig als erste Schicht auf den Bildträger aufgetragen wurde. Die graue Farbigkeit der Ausgleichsschicht, welche aus schwarzen, kugelförmigen Körnern besteht, ist

¹⁴⁴ Straub, R. E., Tafel und Tüchleinmalerei des Mittelalters. in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 125-260, S. 147.

¹⁴⁵ Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, 2003, S. 122.

¹⁴⁶ Wehlte, K., Werkstoffe und Techniken der Malerei, Ravensburg 1990, 4. Auflage, S. 425.

¹⁴⁷ Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 46.

¹⁴⁸ Ehrhardt, A., (Hg.), Cennino Cennini, Das Buch von der Kunst oder Il libro dell'arte. Ein Werkstattbuch für die heutige Praxis? Freiburg in Breisgau 2015, S. 115.

¹⁴⁹ Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 43.

¹⁵⁰ Die Untersuchung des Querschliffs mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2062.

charakteristisch für bereits untersuchte Totenschilder im Germanischen Museum. Ihre graue Farbe entsteht durch den weißen Füllstoff, meist Anhydrit, Gips oder Kreide, und die Beimengung von Holzkohle.¹⁵¹

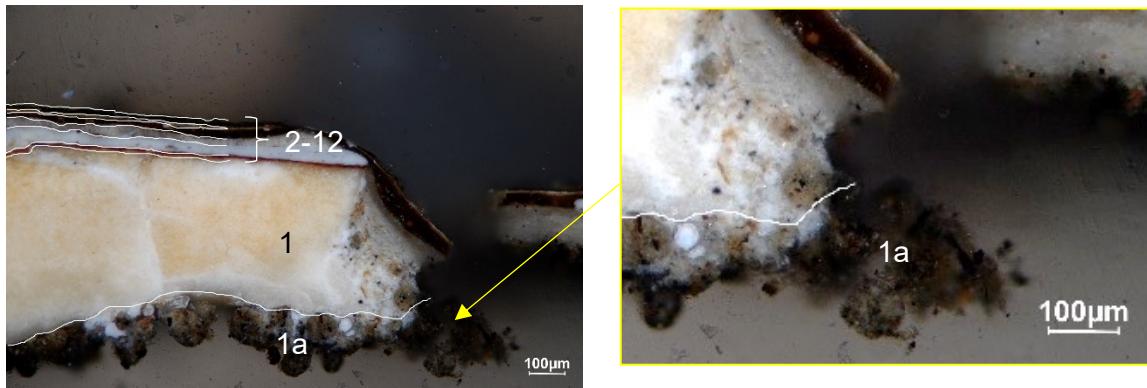


Abb. 102 Probe 2062, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.

Darauf folgt meist ein mehrschichtiger weißer Grundierungsaufbau, welcher Unebenheiten im Bildträger ausgleicht, die Verbindung zwischen Bildträger und Malschicht erhöht und zudem die darauffolgende Fassung optisch beeinflusst.^{152, 153} Eine weitere wichtige Funktion der Grundierung ist die Regulierung der Saugfähigkeit des Maluntergrundes.¹⁵⁴ Sie besteht meist aus einem Füllstoff, vermengt mit einem natürlichen Bindemittel.¹⁵⁵ Eine weiße dick aufgetragene Grundierung war vom Mittelalter bis in das 16. Jahrhundert üblich. Abhängig von der jeweiligen Region fanden unterschiedliche Füllstoffe, wie Gips und Kreide Verwendung. Als Pigmente wurden häufig Bleiweiß und Schwerspat zugesetzt.¹⁵⁶ Als Bindemittel wurde der Grundiermasse Glutinleim, trocknende Öle und Harze beigemengt. Das gewählte Bindemittel beeinflusst die Eigenschaften, wie Elastizität und Saugfähigkeit der Grundierung.¹⁵⁷ Die Untersuchungen der Totenschilder von Germanischen Nationalmuseum zeigten, dass an den meisten Schilder vor bzw. nach Auftrag der Grundierung bzw. Ausgleichsschichten zusätzlich

¹⁵¹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 117f.

¹⁵² Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, 2003, S. 122.

¹⁵³ Jägers, E., Zur Polychromie der Kölner Skulptur vom 12. bis zum Ende des 14. Jahrhunderts. in: Legner, A. (Hg.), Schnütgen-Museum, Die Holzskulpturen des Mittelalters (1000-1400). Köln 1989, S. 85-106, S. 88.

¹⁵⁴ Wehlte, K., Werkstoffe und Techniken der Malerei, Ravensburg 1990, 4. Auflage, S. 425.

¹⁵⁵ Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, 2003, S. 122.

¹⁵⁶ Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, 2003, S. 124ff.

¹⁵⁷ Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, 2003, S. 126.

Gewebekaschierungen mittels Glutinleim appliziert wurden. Sie dienen zur Sicherung und verbesserten die Haftung der einzelnen dekorativ aufgesetzten Teile und Fugen.¹⁵⁸

Bei dem Kuefsteiner Totenschilde konnte ausschließlich eine Grundierungsschicht festgestellt werden, die flächig auch auf den Rändern aufgetragen wurde (Abb. 103, Schicht 1). In der Grundierungsschicht wurde natürliche Kreide¹⁵⁹ (Calciumcarbonat (CaCO_3)) in allen Proben nachgewiesen. Der mikrochemische Test¹⁶⁰ mittels Schaumtest an der weißen Grundierung ergab, dass es sich bei dem ausgewählten Bindemittel um trocknendes Öl¹⁶¹ handelt, was in weiterer Folge die histochemische Anfärbung bestätigt hat (Probe 2056) (Abb. 104). Mittels histochemischer Anfärbung der Probe 2060 wurde in der weißen Grundierungsschicht zudem ein Proteinbindemittel¹⁶² nachgewiesen (Abb. 105). Die originale Grundierung ist somit zusammengesetzt aus dem Bindemittel Öl und Leim und einem Füllstoff aus natürlicher Kreide.

¹⁵⁸ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 113f.

¹⁵⁹ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2057, 2058, 2061 und 2056-2068.

¹⁶⁰ Die Untersuchung eines Probesplitters mittels mikrochemischer Tests wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen.

¹⁶¹ Die Untersuchung des Querschliffes mittels histochemischer Anfärbung wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen, Probe 2057.

¹⁶² Die Untersuchung des Querschliffes mittels histochemischer Anfärbung, wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2060.

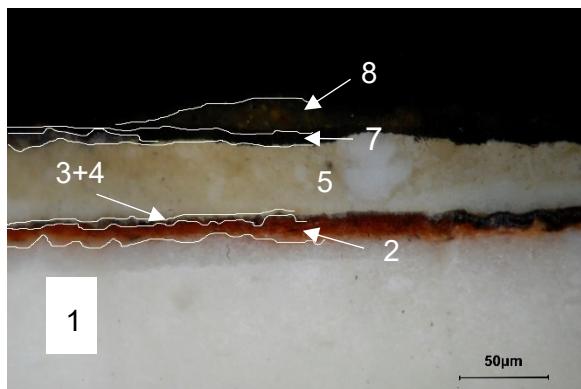


Abb. 103: Probe 2057, Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
8	gelbliche Malschicht
7	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
6	Silberfolie
5	weiß-gelbliche Schicht
4	organischer Überzug
3	Silberfolie
2	roter Bolus
1	weiße Grundierung

Letzte Überarbeitung
Zweite Überarbeitung
Erste Überarbeitung
Ursprüngliche Schichten

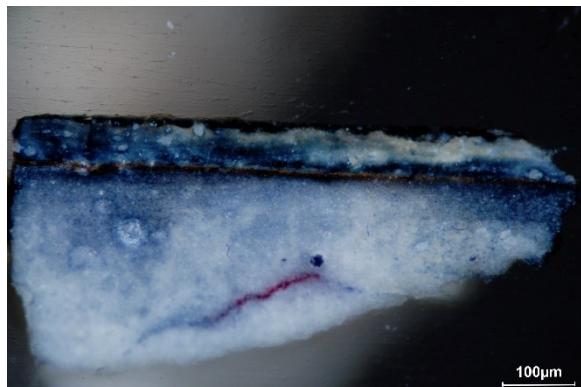


Abb. 104 Probe 2056 Querschliff, Auflicht, positive histochemische Anfärbung auf trocknende Öle (blaurote Färbung).

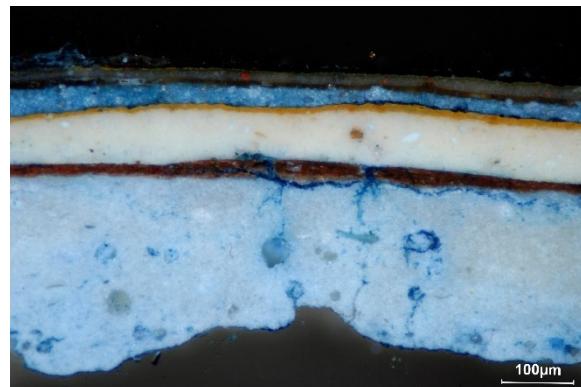


Abb. 105 Probe 2060 Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Proteine (blaue Färbung).

Im Falle des Totenschildes von Hans Lorenz Kuefsteiner erfolgte keine weitere plastische Gestaltung der grundierten Oberfläche vor dem darauffolgenden Aufbringen von Blattmetall und der Farbschichten. Die Verzierung mittels Pastiglia-Technik und Gravur findet sich in vielzähligen Gedenkschildern wieder. Dabei bekommt die Grundierung in Bereichen wie des Schildgrundes durch gravierte Rankengestaltungen und den Zaddeln¹⁶³ der Helmdecke ihre dekorative Gestaltung.¹⁶⁴

¹⁶³ Als Zaddeln werden dekorative Elemente der modischen Frauen- und Männerkleidung des 14./15. Jahrhunderts bezeichnet. Dabei wurden Gewänder entlang der Säume mit zahlreichen Einschnitten versehen.

¹⁶⁴ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 118f.

Nach dem Auftrag und der Trocknung des Kreidegrunds wurde die Oberfläche mithilfe von Repariereisen, Schachtelhalmbündel, Fischhaut oder Leinwand geglättet.^{165, 166} Um die Saugfähigkeit der Grundierung zu regulieren, wurde üblicherweise eine Isolierung aufgetragen. Das Wandern des Bindemittels der Farben bzw. des Poliments in die darunterliegende Grundierungsschicht kann durch eine Isolierung verhindert werden. Für die Isolierung wurde meist Leimwasser verwendet, vor allem wenn darauf folgend ein Polimentauftrag erfolgte. Öle, wie Lein- und Mohnöl wurden ebenfalls als Isolierung verwendet.^{167, 168} Eine Isolierungsschicht konnte in keinem Querschliff bestätigt werden. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass keine Isolierung aufgetragen wurde, da es sein kann, dass diese in die darunterliegende Schicht eingedrungen ist.

2.2.2. Bolus und Blattmetallauflage

Originaler Bolus

Auf die weiße Grundierung folgte der Auftrag des Bolus, auch Poliment genannt. Dieser besteht aus einem aus der Natur gewonnenen Tonerdesilikat, welches durch Eisenbestandteile seine rötliche Farbe erhält.¹⁶⁹ Tonerdesilikate sind besonders weich und geschmeidig und eignen sich daher sehr gut als Untergrund für polierfähige Vergoldungen oder



Abb. 106 sichtbarer roter Bolus.

¹⁶⁵ Sandner, I. (Hg.) / Bünsche, B. (Hg.) / Schramm, H. P. (Hg.) / Meier, G. (Hg.) / Voss, J. (Hg.), Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen. Berlin 1990, S. 60.

¹⁶⁶ Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 47.

¹⁶⁷ Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2. überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 48.

¹⁶⁸ Straub, R. E., Tafel und Tüchleinmalerei des Mittelalters. in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 125-260, S. 180.

¹⁶⁹ Jägers, E., Zur Polychromie der Kölner Skulptur vom 12. bis zum Ende des 14. Jahrhunderts. in: Legner, A. (Hg.), Schnütgen-Museum, Die Holzskulpturen des Mittelalters (1000-1400). Köln 1989, S. 85-106, S. 92.

Versilberungen.^{170, 171} Die Farbigkeit des Bolus beeinflusst das optische Erscheinungsbild, in Farbe und Wirkung, der darauffolgenden Vergoldung. Neben dem Füllstoff Ton besteht der Bolus aus einem Bindemittel, wie Eiweiß oder Leim.¹⁷² Im Bereich des Schriftbands scheint das rote Poliment stellenweise durch Risse und Fehlstellen in der Fassung durch (Abb. 106). Die Fassungsanalyse mittels REM-EDX ergab, dass die rote Bolusschicht Ton mit etwas Eisenoxid¹⁷³ enthält (Abb. 103 und 107, Schicht Nr. 2).

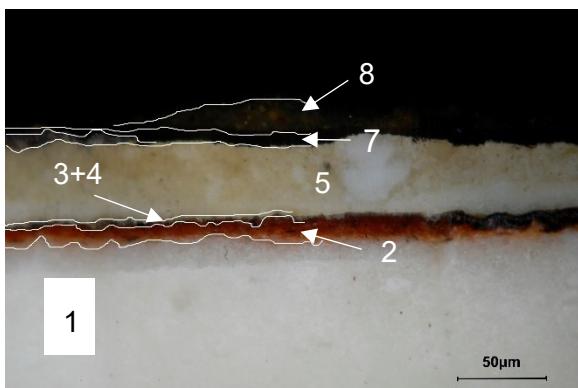


Abb. 107 Probe 2057, Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
8	gelbliche Malschicht
7	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
6	Silberfolie
5	weiß-gelbliche Schicht
4	organischer Überzug
3	Silberfolie
2	roter Bolus
1	weiße Grundierung

[orange square]	Letzte Überarbeitung
[blue square]	Zweite Überarbeitung
[green square]	Erste Überarbeitung
[yellow square]	Ursprüngliche Schichten

In südlichen Regionen der Alpen wurde zwischen dem 13. und 15. Jahrhundert ausschließlich roter Bolus, in Ausnahmefällen ein weiß-gelblicher, aufgetragen. Im Norden hingegen wurde

¹⁷⁰ Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, 2003, S. 179f.

¹⁷¹ Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 48.

¹⁷² Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 48.

¹⁷³ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskop sowie Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2057, 2058 und 2062.

im Mittelalter die Vergoldung direkt auf die weiße Grundierung aufgebracht. In weiterer Folge wurde gelbes Poliment und gegen Ende des 14. Jahrhundert erst roter Bolus verwendet.¹⁷⁴

Sekundäre Schichten

Es konnten weitere Anlegeschichten für Blattmetallauflagen mittels naturwissenschaftlicher Untersuchungen in den sekundären Schichten analysiert werden. Auch die optische Untersuchung mittels Mikroskop im Bereich der Inschrift nach Abnahme des instabilen Flügels entspricht den Analyseergebnissen. Dabei blieben die Bereiche des Inschriftbands, die durch die Flügel abgedeckt wurden, von der Überarbeitung ausgespart. Diese zeigen die ursprüngliche Fassung. Ihre farbliche Gestaltung ist ident zu der heutigen Sichtfassung, jedoch erfolgte der Auftrag einer neuen Inschrift versetzt (Abb. 108 und 109). In der ersten Überarbeitung konnte anhand der optischen Untersuchungen und REM-EDX-Analysen eine bleiweißhaltige Schicht in versilberten Bereichen und in Bereichen von Goldfolie eine gelbe Anlegeschicht¹⁷⁵ festgestellt werden (Abb. 110, Schicht Nr. 6 und 7). Der Auftrag der weißen, bleiweißhaltigen Schicht wurde stellenweise in zwei Lagen aufgetragen. Sie enthält trocknendes Öl¹⁷⁶ als Bindemittel, welches mit histochemischer Anfärbung nachgewiesen werden konnte. Auf dieser Schicht befindet sich meist direkt darauf eine Silberfolie und darauf wurde abschließend ein schützender organischer Überzug aufgetragen. Seit der Antike bis ins 19. Jahrhundert ist Bleiweiß das einzige Weißpigment, bis im 19. Jahrhundert Zinkweiß erhältlich wurde.^{177, 178} In den Proben 2060 (Helmstab), 2061 (goldener Rand) und 2066 (Helm)

¹⁷⁴ Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 180.

¹⁷⁵ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskop, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2058, 2060, 2061, 2066.

¹⁷⁶ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskop und histochemischen Anfärbung wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2056, 2060.

¹⁷⁷ Buchenrieder, F., Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. (Hg.), Gefasste Bildwerke. Untersuchung und Beschreibung von Skulpturenfassungen mit Beispielen aus der praktischen Arbeit der Restaurierungswerkstätten des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, 1958-1986, München 1990, S. 12f.

¹⁷⁸ Kühn, H., Farbmaterien. Pigmente und Bindemittel, in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 7-54, S. 19.

liegt auf der bleiweißhaltigen Schicht eine gelbe Schicht. Diese bindemittelreiche Schicht ist mit gelbem Ocker¹⁷⁹ pigmentiert (Abb. 110, Schicht Nr. 6). Bei dieser Schicht handelt es sich sehr wahrscheinlich um eine Mixtionschicht, auf welcher eine Goldfolie folgt (Abb. 110, Schicht Nr. 6 und 7). Anlegeöle, welche bei Ölvergoldungen verwendet werden, sind Öllacke, welche sich aus Leinöl, Bleiglätte und Terpentinöl zusammensetzen. Es handelt sich um eine Vergoldungstechnik, die nicht poliert wird, wodurch sie ihre charakteristische matte Erscheinung bekommt.¹⁸⁰ Eine zeitliche Einordnung der ersten Überarbeitungsphase, auf Basis der Zusammensetzung des nachgewiesenen Bleiweiß, ist jedoch leider nicht möglich.



Abb. 108 sichtbarer überarbeiteter Bereich im Inschriftenband.



- ursprüngliche Fassung
- bleiweißhaltige Schicht
- heutige Sichtfassung

Abb. 109 Kartierung des Inschriftenbands.

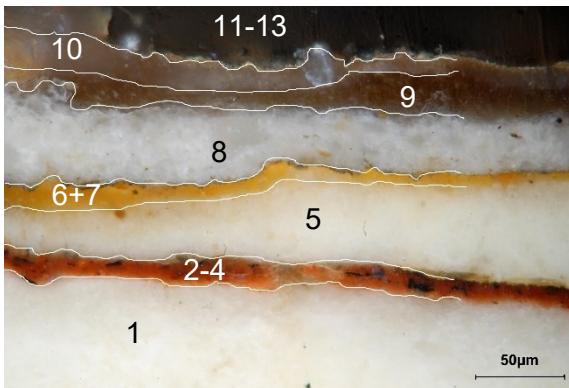


Abb. 110 Probe 2066, Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
13	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
12	organischer Überzug
11	Silberfolie
10	Anlegeschicht
9	Schellackschicht
8	weiße Malschicht
7	Goldfolie
6	Mixtion

¹⁷⁹ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskop, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. be 2058, 2060, 2061, 2066.

¹⁸⁰ Sponsel, K., Wallenfang, W. O., Waldau, I., Lexikon der Anstrichtechnik, Band 1, 8. Auflage, München, 1987, S. 394.

5	weiße Schicht
4	organischer Überzug
3	Silberfolie
2	roter Bolus
1	weiße Grundierung

Letzte Überarbeitung
Zweite Überarbeitung
Erste Überarbeitung
Ursprüngliche Schichten

In der zweiten Überarbeitungsphase lässt sich eine semitransparente, bindemittelreiche Schicht mit etwas grobkörnigem Füllstoff analysieren. Diese wurde mittels REM-EDX als Calciumcarbonat mit ein wenig Magnesiumcarbonat identifiziert.¹⁸¹ Als Bindemittel dieser Schicht könnte mit Hilfe der histochemischen Anfärbung (Probe 2060) Protein¹⁸² festgestellt werden (Abb. 111, Schicht Nr. 8). Es folgt eine verdunkelte nicht pigmentierte, organische Schicht mit orangeroter Fluoreszenz in UV-Licht (Abb. 112, Schicht Nr. 6). Die Farbe der Fluoreszenz deutet höchstwahrscheinlich auf eine Anwendung von Schellack hin. Weiters tritt eine zinkweißhaltige Schicht¹⁸³ auf, und in einigen Proben konnte eine dünne Anlegeschicht unter der Silberfolie oder Kupferfolie identifiziert werden (Abb. 112, Schicht Nr. 7).

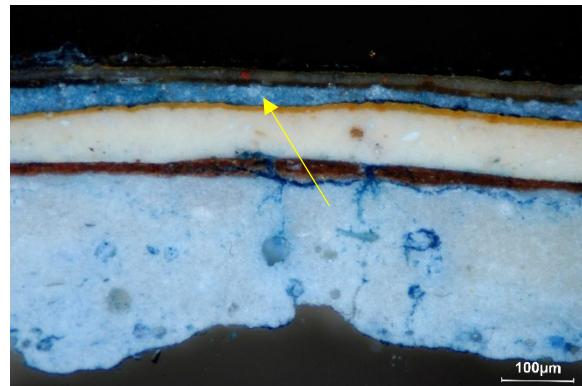


Abb. 111 Probe 2060 Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Proteine (blaue Färbung).

¹⁸¹ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2058-2064, 2066.

¹⁸² Die Untersuchung des Querschliffes mittels histochemischer Anfärbung, wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2060.

¹⁸³ Die Untersuchung des Querschliffes wurde mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf.

Eine zeitliche Einordnung der zweiten Überarbeitungsphase ist aufgrund des nachgewiesenen Pigments Zinkweiß erst im zweiten Drittelpunkt des 19. Jahrhunderts und später möglich. Das um 1780 erstmals in Dijon, Frankreich, hergestellte weiße Pigment war jedoch sehr teuer und daher wenig verbreitet. Die vermehrte Anwendung und Verbreitung von Zinkweiß erfolgte ab 1834.¹⁸⁴

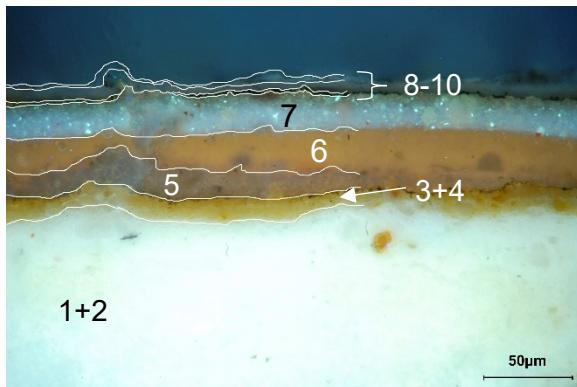


Abb. 112 Probe 2061, Querschliff,
Reflexionsaufnahme, Detail der Blattmetallauflagen
(rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen
Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
10	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
9	organischer Überzug
8	Kupferfolie
7	Anlegeschicht
6	Schellackschicht
5	organische Schicht
4	Goldfolie
3	Mixtion
2	weiße Schicht
1	weiße Grundierung

Letzte Überarbeitung
Zweite Überarbeitung
Erste Überarbeitung
Ursprüngliche Schichten

Primäre und sekundäre Blattmetallauflage

Nach dem Polimentauftrag erfolgte üblicherweise der Auftrag einer Netze zum „Anschießen“ des Blattmetalls. Diese bestand im Mittelalter aus einem stark verdünnten Wasser- und Eiklargemisch.¹⁸⁵ Das Blattmetall wurde mit einem feinen Pinsel, den sogenannten „Anschießer“, aus Eichhörnchenhaar, auf die getrocknete Netze gelegt. Abschließend wurde

Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2058-2064, 2066.

¹⁸⁴ Kühn, H., Farbmaterien. Pigmente und Bindemittel, in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 7-54, S. 19.

¹⁸⁵ Straub, R. E., Tafel und Tüchleinmalerei des Mittelalters. in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 125-260, S. 181.

die vergoldete Oberfläche mit Achatsteinen, Hämatit und Zähnen poliert und auf Hochglanz gebracht.^{186, 187}

Wie bereits mit freiem Auge ersichtlich, wurde das Totenschild versilbert. Die versilberten Bereiche betreffen den Helm, die Helmdecke, das Schriftband sowie die Profilleisten. Goldauflagen sind am Wappenschildrand sowie an den Helmstäben sichtbar. Die Helmstäbe des Bügelhelms, die Krone des Mohrs sowie die Ränder des Wappenschildes wurden in Gold ausgeführt. Bei genauerer Betrachtung der Bereiche mit Metallfolie wird ersichtlich, dass in Fehlstellen stellenweise Abweichungen der Gestaltung zu erkennen sind. An den Profilleisten sowie am Helm scheint Goldfolie durch (Abb. 113).



Abb. 113 sichtbare Goldfolie.

Die Analysen mittels REM-EDX konnten im Bereich der Silberauflagen in tieferliegenden Schichten weiters Blattgold und Kupferfolie feststellen¹⁸⁸. Von insgesamt 13 entnommenen Fassungsproben enthalten elf Metallfolien¹⁸⁹, die entweder nur in einer Schicht oder in mehreren Schichten vorliegen.

Bei dem Probequerschliff 2058, entnommen von der äußeren silbernen Zierleiste, liegen insgesamt drei Blattmetallaufplagen vor (Abb. 113 und 114, Schicht 3, 6, und 11)¹⁹⁰. Die primäre Folie wurde als Gold identifiziert. Die darauffolgenden Schichten, wie die zwei Silberfolien¹⁹¹, die in unterschiedlichen Überarbeitungsphasen appliziert wurden, gehören nicht zum

¹⁸⁶ Wilm, H., *Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung*, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940, S. 49-51.

¹⁸⁷ Huth, H., *Künstler und Werkstatt der Spätgotik*. Darmstadt 1967, S. 62.

¹⁸⁸ Die Untersuchung der Querschlitte mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2056-2064, 2065, 2066.

¹⁸⁹ In den elf Fassungsprobenquerschlitten 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065 und 2066 konnten Blattmetallaufplagen festgestellt werden.

¹⁹⁰ Die Untersuchung der Querschlitte mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2058.

¹⁹¹ Die Untersuchung der Querschlitte mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2058.

originalen Bestand. Die Probe 2061, welche vom Rand des Wappenschildes entnommen wurde, besitzt zwei Blattmetallaufslagen. Auf die originale primäre Goldfolie, Schicht Nr. 4, wurde im Zuge einer Überarbeitung eine Kupferfolie¹⁹², Schicht Nr. 8, appliziert (Abb. 115 + 116). Die Probe 2066 zeigt den Fassungsaufbau im Bereich des Helms. Dabei konnten insgesamt drei Blattmetallaufslagen festgestellt werden. Die erste Folie ist Silber, darauf folgt in der ersten Überarbeitungsphase eine Goldfolie und in der zweiten Überarbeitungsphase die erneute Versilberung¹⁹³ des Helmes (Abb. 117).

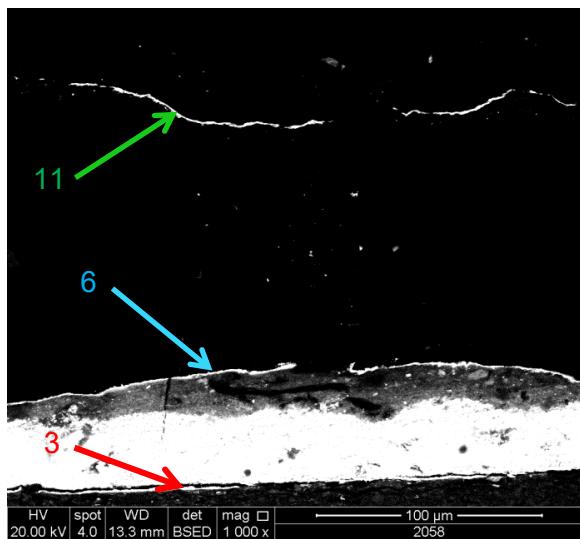


Abb. 114 Probe 2058, Querschliff, REM-BSE, Detail der Blattmetallaufslagen (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
13	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
12	schützender Überzug
11	Silberfolie
10	Anlegeschicht
9	Schellackschicht
8	organische Schicht
	Schmutzhorizont
7	schützender Überzug
6	Silberfolie
5	Mixtion
4	weiße Schicht
3	Goldfolie
2	roter Bolus
1	weiße Grundierung

[orange square]	Letzte Überarbeitung
[blue square]	Zweite Überarbeitung
[green square]	Erste Überarbeitung
[yellow square]	Ursprüngliche Schichten

¹⁹² Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2061.

¹⁹³ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2066.

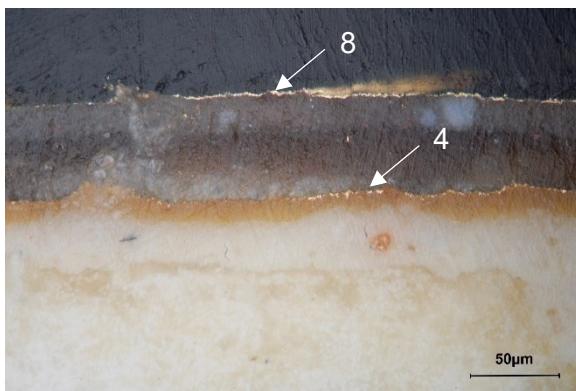


Abb. 115 Probe 2061, Querschliff, Reflexionsaufnahme, Detail der Blattmetallauflagen (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
10	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
9	organischer Überzug
8	Kupferfolie
7	Anlegeschicht
6	Schellackschicht
5	organische Schicht
4	Goldfolie
3	Mixtion
2	weiße Schicht
1	weiße Grundierung



 Letzte Überarbeitung
 Zweite Überarbeitung
 Erste Überarbeitung
 Ursprüngliche Schichten

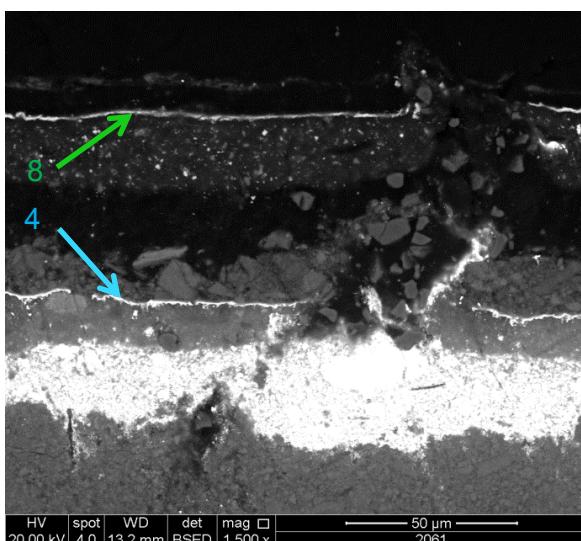


Abb. 116 Probe 2061, Querschliff, REM-BSE, Detail der Blattmetallauflagen.

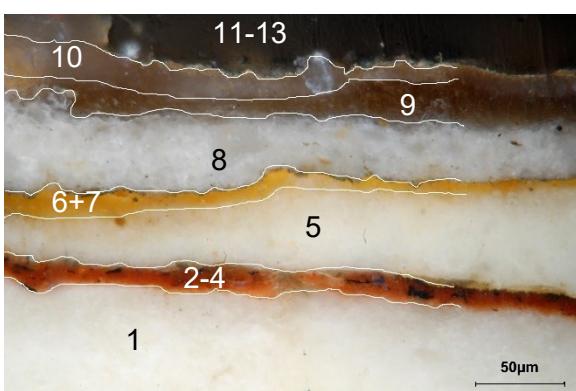


Abb. 117 Probe 2066 Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
13	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
12	organischer Überzug
11	Silberfolie
10	Anlegeschicht
9	Schellackschicht
8	weiße Malschicht
7	Goldfolie
6	Mixtion
5	weiße Schicht
4	organischer Überzug

3	Silberfolie
2	roter Bolus
1	weiße Grundierung

	Letzte Überarbeitung
	Zweite Überarbeitung
	Erste Überarbeitung
	Ursprüngliche Schichten

2.2.3. Farbige Fassungsschichten

Bei den Fassungsproben von farbigen Oberflächen konnten wie bei den Fassungsproben mit Blattmetallauflagen insgesamt drei Überarbeitungsphasen festgestellt werden. Die abschließende dritte Überarbeitung, ein organischer Überzug, gleicht sowohl in Bereichen von farbiger Fassung als auch in Bereichen von Blattmetallauflagen. Zudem konnte in allen drei Proben, welche aus der farbigen Fassung entnommen wurde, die gleiche ursprüngliche weiße Kreidegrundierung festgestellt werden, siehe Kapitel 2.2.1. *Grundierung*.

Um den Entstehungszeitraum des Gemäldes und die einzelnen Überarbeitungsphasen einzuschränken, wurden die Querschliffe zur Pigmentbestimmung mittels REM-EDX-Analyse und mittels Auflichtmikroskopie analysiert.¹⁹⁴

Rote Malschicht

Im Probenquerschliff, welcher vom Wappenschild entnommen wurde, konnten insgesamt eine originale und drei Überarbeitungsphasen festgestellt werden (Abb. 118). Die ursprüngliche Fassung des roten Schildes (Probe 2065) besteht aus drei Schichten: einer orangefarbenen Schicht, pigmentiert mit Bleimennige, einer roten Malschicht, pigmentiert mit Zinnober, und einem organischen Überzug¹⁹⁵ (Abb. 118, Schichten 2 - 4). Bei der Schicht Nr. 2, welche Bleimennige enthält könnte es sich um eine Untermalung handeln. Mennige ist ein seit der Römerzeit verbreitetes rotes Pigment. Das Pigment kann meist in gotischen und romanischen

¹⁹⁴ Die Dokumentation der einzelnen Proben und die ausgewerteten Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Untersuchungen befinden sich im *Anhang II-Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2065, 2067, 2068.

¹⁹⁵ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2065.

Skulpturen als Untermalung für eine darauffolgende Zinnoberschicht nachgewiesen werden.¹⁹⁶

Die erste Überarbeitung besteht aus einer rosa Malschicht, welche Bleiweiß und Zinnober enthält, gefolgt von einer zweiten Überarbeitung, einer roten Malschicht mit Zinkweiß und rotem Pigment, vermutlich Zinnober¹⁹⁷. Die zweite Überarbeitsphase wird von einem organischen Überzug, vermutlich Naturharz, abgeschlossen.

Zinnober ist ein Pigment, dass bereits im Altertum seine Anwendung findet.¹⁹⁸ Chemisch als Quecksilbersulfid bekannt, kann das Pigment als natürliches Mineral durch Zermahlen gewonnen werden.¹⁹⁹ Zinnober ist bis heute ein verbreitetes rotfärbendes Pigment, daher kann eine aussagekräftige Datierung nicht erfolgen. Bleiweiß ist wie Zinnober seit der Antike ein weit verbreitetes Pigment. Bis zur ersten Hälfte des 19. Jahrhundert war es das einzige und daher am häufigsten verwendete Weißpigment.^{200, 201}

¹⁹⁶ Buchenrieder, F., Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. (Hg.), Gefasste Bildwerke. Untersuchung und Beschreibung von Skulpturenfassungen mit Beispielen aus der praktischen Arbeit der Restaurierungsworkstätten des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, 1958-1986, München 1990, S. 16.

¹⁹⁷ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová durchgeführt. Siehe *Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2065.

¹⁹⁸ Kühn, H., Farbmaterien. Pigmente und Bindemittel, in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 7-54, S. 44.

¹⁹⁹ Buchenrieder, F., Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. (Hg.), Gefasste Bildwerke. Untersuchung und Beschreibung von Skulpturenfassungen mit Beispielen aus der praktischen Arbeit der Restaurierungsworkstätten des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, 1958-1986, München 1990, S. 16.

²⁰⁰ Kühn, H., Farbmaterien. Pigmente und Bindemittel, in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 7-54, S. 18.

²⁰¹ Buchenrieder, F., Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. (Hg.), Gefasste Bildwerke. Untersuchung und Beschreibung von Skulpturenfassungen mit Beispielen aus der praktischen Arbeit der Restaurierungsworkstätten des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, 1958-1986, München 1990, S. 12f.

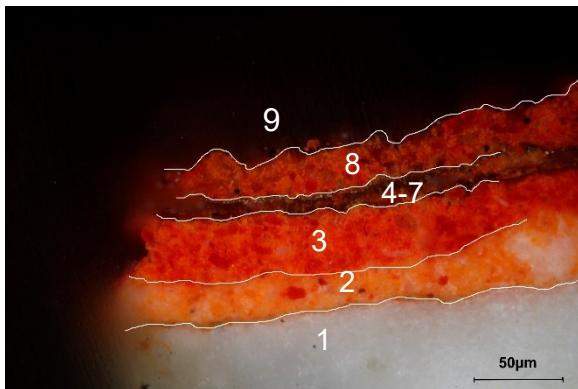


Abb. 118 Probe 2065, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
9	organischer Überzug
8	rote Malschicht
7	Blattgoldfolie
6	Anlegeschicht für Folie
5	rote Malschicht
	Schmutzhorizont
4	organischer Überzug
3	rote Malschicht
2	orange Malschicht
1	weiße Grundierung

Letzte Überarbeitung
Zweite Überarbeitung
Erste Überarbeitung
Ursprüngliche Schichten

Blaue Malschicht

In der Probe der blauen Malschichtprobe, welche aus dem blau gefassten Schildgrund entnommen wurde, konnte originale und drei Überarbeitungsphasen nachgewiesen werden. Die ursprüngliche Fassung des blauen Hintergrunds (Probe 2068) bestand aus einer schwarzen Untermalung und einer blauen Malschicht (Abb. 119, Schicht 2 und 3). Die Schwarze Untermalung ist aus natürlicher Kreide und grobkörnigen Rebenschwarz zusammensetzt. Rebenschwarz wird aus verkohlten Weinreben hergestellt. Es ist ein Pigment, das bereits seit der Antike sehr häufig in Verwendung war.²⁰² Die blaue Malschicht ist aus mittelkörnigem natürlichem Azurit²⁰³ mit etwas Calciumcarbonat und ein wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff zusammengesetzt. Das blaue Pigment weist eine charakteristische Form der Pigmentkörner auf und kann daher als natürlicher Azurit identifiziert werden. Azurit ist ein natürliches und weit verbreitetes Mineral das sich aus einem basischem

²⁰² Kühn, H., Farbmaterien. Pigmente und Bindemittel, in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 7-54, S. 41.

²⁰³ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2068.

Kupferkarbonat ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$) zusammensetzt.²⁰⁴ Es kam in Kupferlagerstätten vor, wo es in weiterer Folge gemahlen, geschlämmt und gewaschen wurde. Der seit der Antike verwendete Azurit war bis zur zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts ein sehr beliebtes jedoch auch teures Pigment.²⁰⁵

Die erste Überarbeitung setzt sich aus einer einschichtigen blauer Malschicht zusammen. Diese hat ihre Farbwirkung durch ein Gemisch aus Zinkweiß und höchstwahrscheinlich Preußischblau²⁰⁶ und etwas Schwerspat als Füllstoff erhalten. Preußischblau, auch Berlinerblau genannt, kam im ersten Drittel des 18. Jahrhunderts als blaufärbendes Pigment in Umlauf und kann seither in Skulpturfassungen ab dieser Zeit nachgewiesen werden.²⁰⁷ Abschließend folgt auf die erste Überarbeitung eine zweite, welche sich aus einer transparenten, nicht pigmentierten, organischen Schicht zusammensetzt.

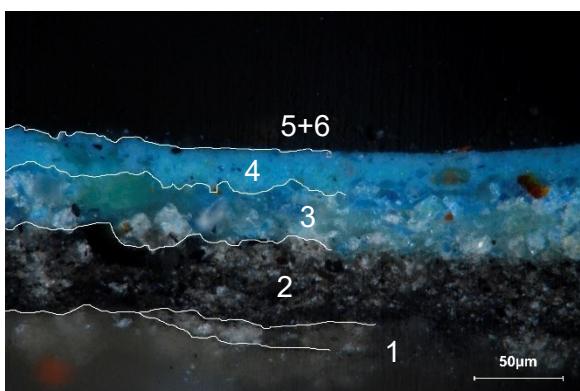


Abb. 119 Probe 2068, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
6	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
5	organischer Überzug
	Schmutzhorizont
4	blaue Malschicht:
3	blaue Malschicht
2	schwarze Schicht
1	weiße Grundierung

Letzte Überarbeitung
Zweite Überarbeitung
Erste Überarbeitung
Ursprüngliche Schichten

²⁰⁴ Feller, R. L., *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, Vol. 1, Cambridge University Press and National Gallery of Art, 1986, S. 46.

²⁰⁵ Tupy, A., *Ein Scagliolatisch aus der Esterházy-Schatzkammer auf Burg Forchtenstein*, Dipl. Arbeit, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2017, S. 72.

²⁰⁶ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2068.

²⁰⁷ Buchenrieder, F., Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. (Hg.), *Gefasste Bildwerke. Untersuchung und Beschreibung von Skulpturenfassungen mit Beispielen aus der praktischen Arbeit der Restaurierungswerkstätten des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, 1958-1986*, München 1990, S. 15.

Schwarze Malschicht

Der Auftrag von schwarzer Farbe ist neben der Vergoldung und Versilberung eines der wichtigsten farblichen Gestaltungsmittel an Totenschilder. Dabei erfolgte die Ausführung der Inschrift mit Pinsel, meist in Schwarz.²⁰⁸ Häufig wurden zur Erhöhung des Kontrasts Blatt- und Rankenwerke am Schildgrund mit Konturen und Schattierungen versehen.²⁰⁹

Optische Beobachtungen am Schriftband lassen bereits vor Beginn der naturwissenschaftlichen Untersuchungen vermuten, dass es sich bei der heute sichtbaren Inschrift nicht um die originale handeln kann. Vereinzelt lassen sich die Buchstaben der darunterliegenden Inschrift aufgrund des pastosen Auftrags erahnen. Mithilfe strahlendiagnostischer Untersuchungen wurde mittels Infrarotstrahlung und in weiterer Folge mit Röntgenstrahlen versucht, durch die Malschicht zu dringen und sie dadurch sichtbar zu machen. Der Versuch, die ursprüngliche Inschrift mittels Infrarotaufnahme und Röntgenaufnahme lesbar zu machen, war nicht möglich. Ein Grund dafür könnte der erhöhte Bleiweißanteil in den darunterliegenden Schichten sein. Die ursprüngliche Inschrift des Schriftbandes ist daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht lesbar, jedoch ist anzunehmen, dass der Inhalt nicht von der ursprünglichen abweicht.

Aus dem Inkarnat des Mohrs im Bereich der Hand wurde eine Malschichtprobe für die Fassungsanalyse entnommen (Probe 2067). Die Sichtfassung des Mohrs zeigt ein homogenes Erscheinungsbild, sie ist schwarz. Die einzelnen Schichten im Probenquerschliff zeigen neben der primären Malschicht zwei weitere sekundäre Malschichten (Abb. 120). Die primäre schwarze Malschicht wird durch einen Schmutzhorizont von den darauffolgenden Malschichten getrennt, wodurch die originale Malschicht von dem sekundären Auftrag unterschieden werden kann.

Die ursprüngliche Fassung der Hand des Mohrs (Probe 2067) bestand aus einer einschichtigen dunkelbraunen Schicht, pigmentiert mit Ocker und einem kohlenstoffhaltigen Schwarzpigment²¹⁰. Bei dem kohlestoffhaltigen Schwarzpigment kann es sich um Ruß-, Bein- oder Pferdeschwarz handeln.²¹¹ Bereits in der Antike war Ocker ein in der Künstlerfarbpalette

²⁰⁸ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 128f.

²⁰⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020., S. 129f.

²¹⁰ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerova durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2067.

²¹¹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 130.

nicht wegzudenkendes Pigment. Die Eisenoxidfarbe ist ein Pigment, dass für den malerischen Einsatz einen hohen Bindemittelanteil benötigt.²¹²

Abschließend folgte darauf der Auftrag eines organischen Überzugs. Die darauffolgende erste Überarbeitung besteht aus einer schwarzen Malschicht, welche nicht näher identifiziert wurde. Die zweite Überarbeitung besteht aus zwei dunkelbraunen Malschichten, welche sich aus Ocker, Kohlenstoffschwarz, etwas Zinkweiß²¹³ und Füllstoff zusammensetzt.

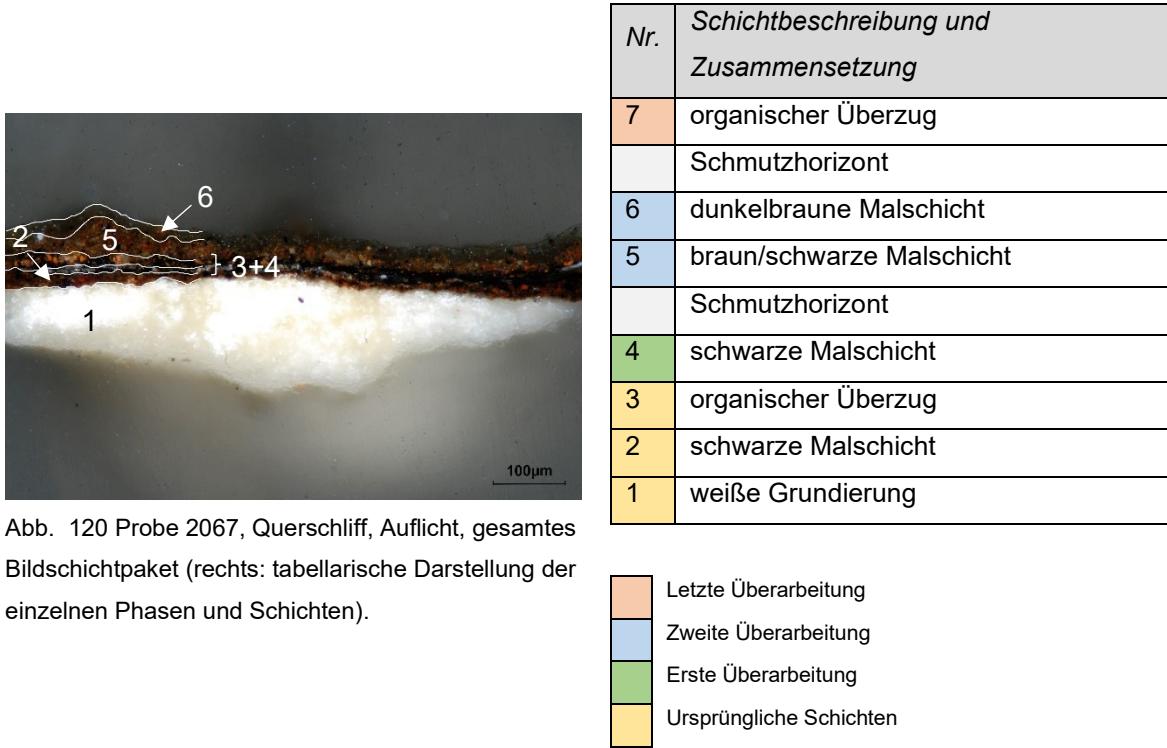


Abb. 120 Probe 2067, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

2.2.3.1. Altretuschen

Auf dem Gemälde liegen unterschiedlich großflächige Retuschen vor. Im UV-Licht wird das Ausmaß der Retuschen sichtbar (Abb. 121). Sie liegen hauptsächlich im Schriftband vor und

²¹² Buchenrieder, F., Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. (Hg.), Gefasste Bildwerke. Untersuchung und Beschreibung von Skulpturenfassungen mit Beispielen aus der praktischen Arbeit der Restaurierungs werkstätten des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, 1958-1986, München 1990, S. 13.

²¹³ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerova durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2067.

wurden direkt auf die Fehlstelle aufgetragen (Abb. 122). Die Fehlstelle wurde lediglich mit einem olivfarbenen Farbton geschlossen.



Abb. 121 Retuschen im UV-Licht.



Abb. 122 Retusche.

2.2.4. Überzug

Es kann angenommen werden, dass auf dem Totenschild ursprünglich ein schützender Überzug aufgetragen wurde. Aufgrund der mehrfachen Überarbeitungen des Objektes, kann der ursprüngliche Überzug nicht eindeutig identifiziert werden. In einigen Querschliffen konnte jedoch ein Überzug in den Bereichen der Blattmetallauflagen und zudem in der roten Malschichtprobe festgestellt werden. In den weiteren Proben der Malerei konnten in den originalen Bildschichten keine Firnisreste nachgewiesen werden. In der Malschichtprobe 2062, die von rotem Schild entnommen wurde, wird vermutet, dass es sich bei der vierten Schicht um den originalen Firnisüberzug²¹⁴ handelt. Mittels REM-EDX Analyse konnte eine dünne organische nicht pigmentierte Schicht festgestellt werden (Abb. 123). Aufgrund der leichten Fluoreszenz im

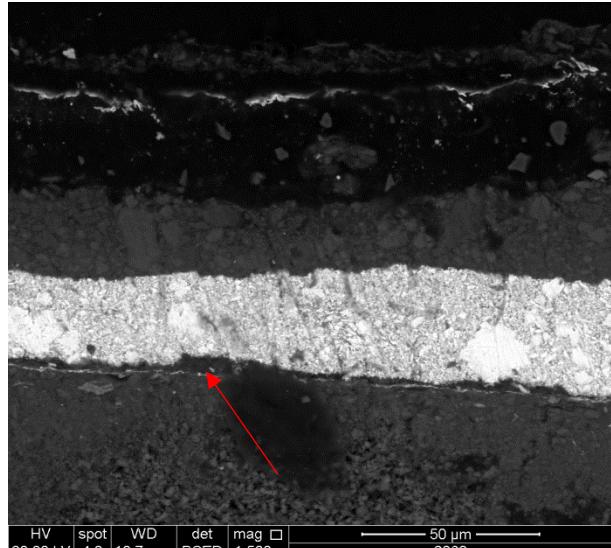


Abb. 123 Probe 2062, Querschliff, REM-BSE Aufnahme, der primärer Überzug (Schicht Nr. 4, roter Pfeil).

²¹⁴ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2062.

UV-Licht kann vermutet werden, dass es sich bei dem organischen Überzug um einen Naturharzfirnis handeln (Abb. 124, Schicht Nr. 4).

Das Erscheinungsbild eines Firnisses verändert sich mit dem natürlichen Alter des Materials und durch äußere Einflüsse. Durch chemische Prozesse vergilben, verhärten und verspröden Überzüge, wodurch die Malerei den Glanz und die Tiefenwirkung verliert. Daher wurden in zeitlichen Abständen weitere Firnisschichten aufgetragen.²¹⁵ Die rezenten Firnisschichten des Totenschildes wurden mit dem Pinsel aufgetragen, sie wurde stellenweise sehr unregelmäßig vertrieben (Abb. 125).

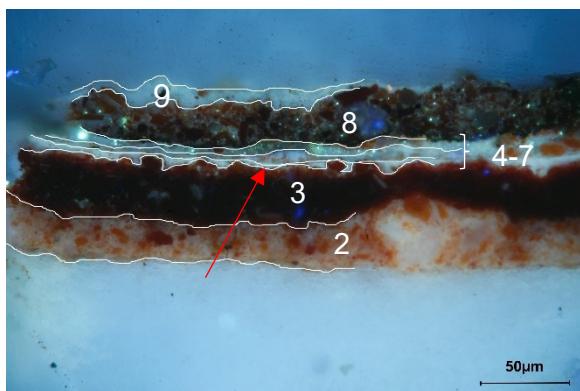
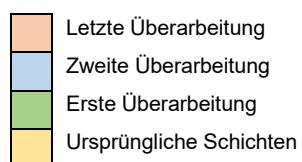


Abb. 124 Probe 2065, Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten).

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
9	organischer Überzug
8	rote Malschicht
7	Blattgoldfolie
6	Anlegeschicht für Folie
5	rote Malschicht
	Schmutzhorizont
4	organischer Überzug
3	rote Malschicht
2	orangene Malschicht
1	weiße Grundierung



²¹⁵ De La Rie, R., The Influence of Varnishes on the Appearance of Paintings, in: Studies in Conservation 32/1987, S. 1-13.



Abb. 125 UV-Licht Aufnahme, Vorderseite.

Auf dem Schmutzhorizont, der die zweite Überarbeitung von der dritten und somit letzten Überarbeitung trennt, liegt in allen untersuchten Proben der letzte Überzug. Bei diesem handelt es sich um eine dünne transparente organische Schicht²¹⁶, welche unter Betrachtung der Querschliffe im UV-Licht eine leicht bläuliche Fluoreszenz aufweist. Laut histochemischer Anfärbung enthält diese Schicht natürliches Harz und trocknendes Öl²¹⁷ (siehe Proben 2056 und 2060) (Abb. 126 + 127). Dieser Befund entspricht den Schlussfolgerungen der visuellen Objektuntersuchung im UV-Licht. Aufgrund der beobachteten Fluoreszenzerscheinungen, die typisch für gealterte Oberflächen sind, ist es zu vermuten, dass der letzte Überzug vermutlich älter als 50 Jahre ist.

²¹⁶ In allen entnommenen Fassungsproben, Probe 2056-2068, konnte ein abschließender Überzug analysiert werden.

²¹⁷ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops und histochemischer Anfärbung wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und durchgeführt. Siehe Anhang II – *Naturwissenschaftliche Untersuchungen*. Probe 2056 und 2060.

In der Probe 2057, entnommen aus dem Inschriftenband, liegt auf dem letzten Überzug zudem eine sehr dünne, gelbliche, bindemittelreiche Malschicht, die mit gelbem Eisenoxid und Kohlenstoffschwarz²¹⁸ pigmentiert ist (Abb. 128).

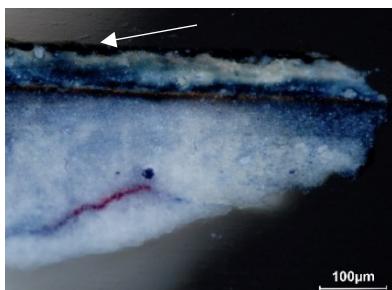


Abb. 126 Probe 2056, Querschliff, Auflicht, positive histochemische Anfärbung auf trocknende Öle (blau-schwarze Färbung).

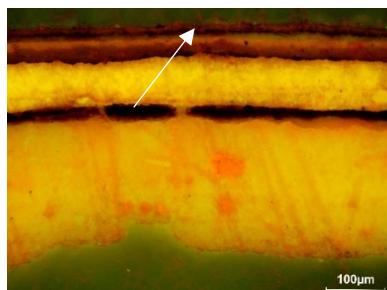


Abb. 127 Probe 2060, Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Harze (rote Färbung).

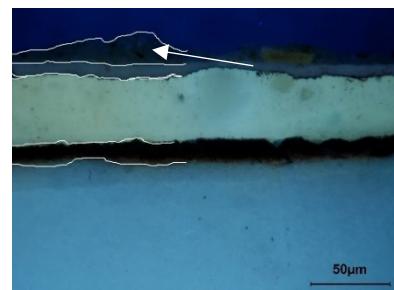


Abb. 128 Probe 2057, Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.

Zusammenfassung der Ergebnisse der Fassungs- und Malschichtanalyse

Mittels naturwissenschaftlicher Untersuchungen konnten am Totenschilde insgesamt drei Überarbeitungsphasen festgestellt werden. Diese wurden in drei, zeitlich getrennten Etappen durchgeführt.

Fassungsproben mit Blattmetallaufplagen (Proben 2056-2064, 2066)

Die originale Fassung setzt sich in den Bereichen von Blattmetallaufplagen aus insgesamt vier Schichten zusammen, der weißen Grundierung, dem roten Bolus, der Silber- bzw. Goldfolie und stellenweise einem Überzug.

Auf den Holzbildträger wurde eine primäre weiße Grundierung mehrschichtig aufgetragen. Die Grundierung besteht aus einem Füllstoff aus natürlicher Kreide und wird mit einem Bindemittel aus trocknendem Öl und Protein gebunden. Auf der originalen Grundierung liegt eine dünne rote Bolusschicht, welche aus Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid besteht. Auf den roten Bolus folgt als weitere Schicht meistens eine Silberfolie. In vereinzelten Proben liegt statt dieser eine Goldfolie auf. In Bereichen der Silberfolie liegt abschließend ein Überzug über der Versilberung.

²¹⁸ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2057.

Die erste Überarbeitung umfasst eine bleiweißhaltige Schicht in Bereichen einer darauffolgenden Silberfolie, in Bereichen von Goldfolie liegt darunter eine Mixtionschicht. Sie enthält trocknendes Öl als Bindemittel. Auf dieser Schicht befindet sich meist direkt eine Silberfolie und darauf wurde abschließend ein schützender Überzug aufgetragen. In den Proben 2060 (Helmstab), 2061 (goldener Rand) und 2066 (Helm) liegt auf der bleiweißhaltigen Schicht ein Mixtionauftrag und darüber eine Goldfolie.

Eine Zeiteinordnung der ersten Überarbeitungsphase auf Basis der Zusammensetzung der nachgewiesenen Pigmente ist jedoch leider nicht möglich.

Die zweite Überarbeitungsphase besteht aus einer semitransparenten, bindemittelreichen Schicht, versetzt mit etwas grobkörnigem Füllstoff. Beim Füllstoff handelt es sich um Calciumcarbonat und einen Zusatz von Magnesiumcarbonat. Als Bindemittel konnte Protein nachgewiesen werden. Darauf folgt eine Schellackschicht, welche im UV-Licht eine typisch orangefarbene Fluoreszenz aufweist. Auf der schellackhaltigen Schicht liegt eine zinkweißhaltige Anlegeschicht für die darauffolgende Silberfolie oder Kupferfolie. Auf den Metallfolien wurde erneut ein transparenter schützender Überzug appliziert.

Die Datierung der zweiten Überarbeitungsphase in das zweite Drittel des 19. Jahrhunderts oder später ist aufgrund des nachgewiesenen Zinkweiß möglich. Das weiße Pigment findet erst 1834 seine Anwendung in Fassungen und Malereien.

Die dritte und somit letzte Überarbeitung besteht aus einem organischen Naturharzüberzug. Aufgrund der beobachteten grünlichen Fluoreszenzerscheinungen, die typisch für gealterte Naturharzüberzüge sind, ist zu vermuten, dass der letzte Überzug vermutlich älter als 50 Jahre ist. Die letzte Überarbeitung muss daher vor 1970 durchgeführt worden sein.

Fassungsproben von farbigen Oberflächen (Proben 2065, 2067 und 2068)

Wie bei den Fassungsproben mit Blattmetallauflagen konnten auch bei den Fassungsproben von farbigen Oberflächen insgesamt drei Überarbeitungsphasen festgestellt werden. Die dritte Überarbeitung im Bereich der Malschicht ist wie bei den Fassungsproben mit Blattmetallauflagen ein organischer Überzug. Zudem findet sich in allen drei Proben die gleiche ursprüngliche weiße Kreidegrundierung, wie bereits in den Proben mit Blattmetallauflagen erläutert wurde.

Die ursprüngliche Fassung des roten Schildes besteht aus drei Schichten: einer orangefarbenen Schicht, pigmentiert mit Bleimennige, einer roten Malschicht, pigmentiert mit Zinnober, und einem organischen Überzug. Die erste Überarbeitung besteht aus einer rosa

Malschicht, welche Bleiweiß und Zinnober enthält, gefolgt von einer zweiten Überarbeitung, einer roten Malschicht mit Zinkweiß und rotem Pigment, vermutlich Zinnober.

Die ursprüngliche Fassung des blauen Hintergrunds besteht aus einer schwarzen Untermalung, welche sich aus einer natürlichen Kreide und einem grobkörnigen Rebenschwarz zusammensetzt, und einer blauen Malschicht aus natürlichem Azurit mit etwas Calciumcarbonat und ein wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff. Die erste Überarbeitung setzt sich aus einer einschichtigen blauen Malschicht, welche Zinkweiß, Preußischblau und etwas Schwerspat als Füllstoff enthält, zusammen. Gefolgt wird die erste Überarbeitung von einer zweiten, welche aus einer transparenten, nicht pigmentierten, organischen Schicht besteht.

Die ursprüngliche Fassung der Hand des Mohrs besteht aus einer dunkelbraunen Schicht, pigmentiert mit Ocker und Kohlenstoffscharz, und einem abschließenden organischen Überzug. Die darauffolgende erste Überarbeitung besteht aus einer schwarzen Malschicht, und die zweite Überarbeitung aus zwei weiteren dunkelbraunen Malschichten, welche sich aus Ocker, Kohlenstoffscharz, etwas Zinkweiß und Füllstoff zusammensetzen.

Fassungsrekonstruktion

Die Instandhaltung der Totenschilder lag in der Verantwortung der Familie. Dokumente aus Familienarchiven in Nürnberg überliefern, dass das Bewahren der familiären Gedenktafeln bereits im Mittelalter wichtig war. Dadurch erfolgte über die Jahrhunderte eine wiederholte Neufassung der Schilder. Die Maßnahmen beliefen sich von einfachen Reinigungen bis hin zur Erneuerung der historischen Substanz. Solche Überarbeitungen können insbesondere mit Kirchenrenovierungen in Verbindung gebracht werden.²¹⁹ Auch die Familiengruft in Röhrenbach, in dem das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner bis Anfang der 1950er Jahre hing, bis es in die Räumlichkeiten von Schloss Greillenstein übersiedelte, wurde mehrmals restauriert. Die ursprünglich romanische Kirche wurde 1500 mit einem spätgotischen Chor erweitert, bis etwa Mitte des 17. Jahrhundert die Barockisierung der Kirche erfolgte.²²⁰ In der Pfarrkirche folgten 1860 und um 1900 erneute groß angelegte

²¹⁹ Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 314.

²²⁰ ÖSTERREICHISCHES BUNDES DENKMALAMT, Abt. für Denkmalforschung (Hg.): Dehio, Niederösterreich, nördlich der Donau – Die Kunstdenkmäler Österreich, Horn/Wien 2010, S. 987f.

Restaurierungskampagnen.²²¹ Es ist anzunehmen, dass in Zuge der Kirchenrestaurierung auch die Neufassung sowie weitere restauratorische Maßnahmen durchgeführt wurden. Die letzte Intervention muss vor mindestens 30 Jahren erfolgt sein.²²²

Anhand der Fassungsuntersuchung mittels REM-EDX Analyse und Lichtmikroskopie konnte die ursprüngliche Gestaltung des Schildes nachvollzogen werden. Diese ist durch die mehrfache Überfassung der Erstfassung noch bis heute erhalten geblieben. Die entstehungszeitliche Fassung weicht nur leicht von der heutigen Fassung ab. Die farbig gefassten Bereiche weisen sekundäre Malschichten auf, jedoch wurde die ursprüngliche farbige Gestaltung nicht verändert. Statt der heutigen silbernen Profilleisten, rahmte ursprünglich das Schriftband zwei vergoldete Zierleisten. Zudem erfolgte die primäre dekorative Umrandung des Wappenschildes mit Goldfolie. Bei der heute golderscheinenden Zierde handelt es sich um eine Kupferfolie (Abb. 129 + 130). Das Rankenwerk sowie das Inschriftband wurden sowohl in der ersten als auch in der zweiten Überarbeitungsphase neu gefasst, jedoch behielten sie stets ihre ursprüngliche silberne Gestaltung mit Silberfolie. Die größte Veränderung erhielt das Totenschild in der ersten Überarbeitungsphase. Dabei wurden die ursprünglich vergoldeten Profilleisten versilbert. Der anfänglich silberne Helm wurde in Zuge dieses Arbeitsschrittes vergoldet (Abb. 130 + 131) und heute präsentiert er sich erneut versilbert, wie es ursprünglich der Fall war.



²²¹ Tietze, H., Hoernes, M., Krahuletz, J., Die Denkmale des politischen Bezirkes Horn in Niederösterreich, Wien 1911, S. 465f.

²²² Freundliche Mitteilung von Gräfin Kufstein. Gespräch von 30.11. 2020.

Abb. 129 die heutige Fassung.

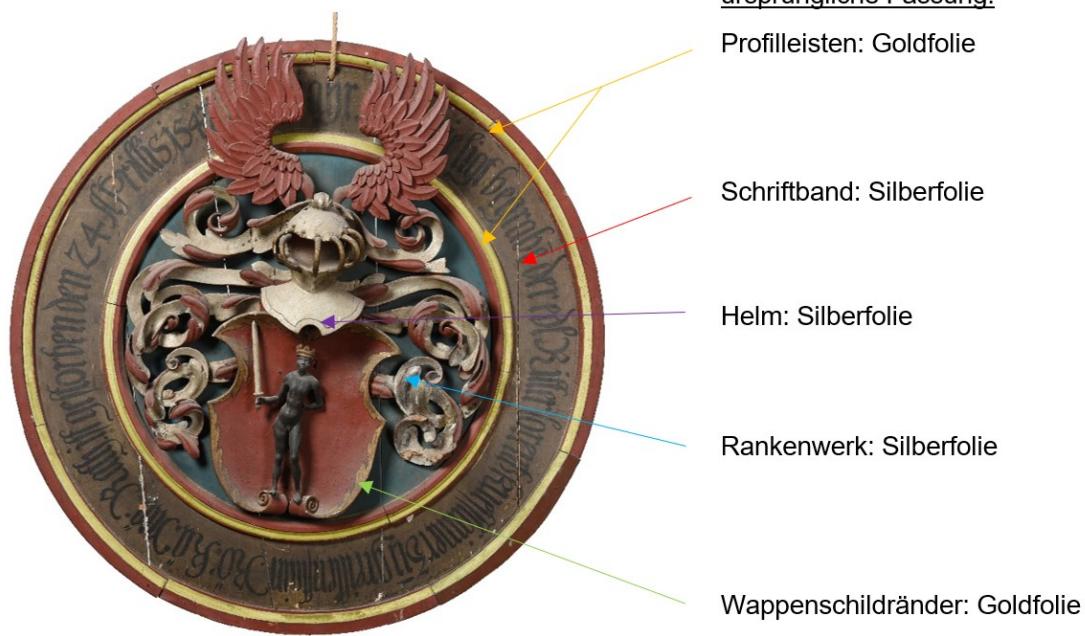


Abb. 130 die ursprüngliche Fassung.

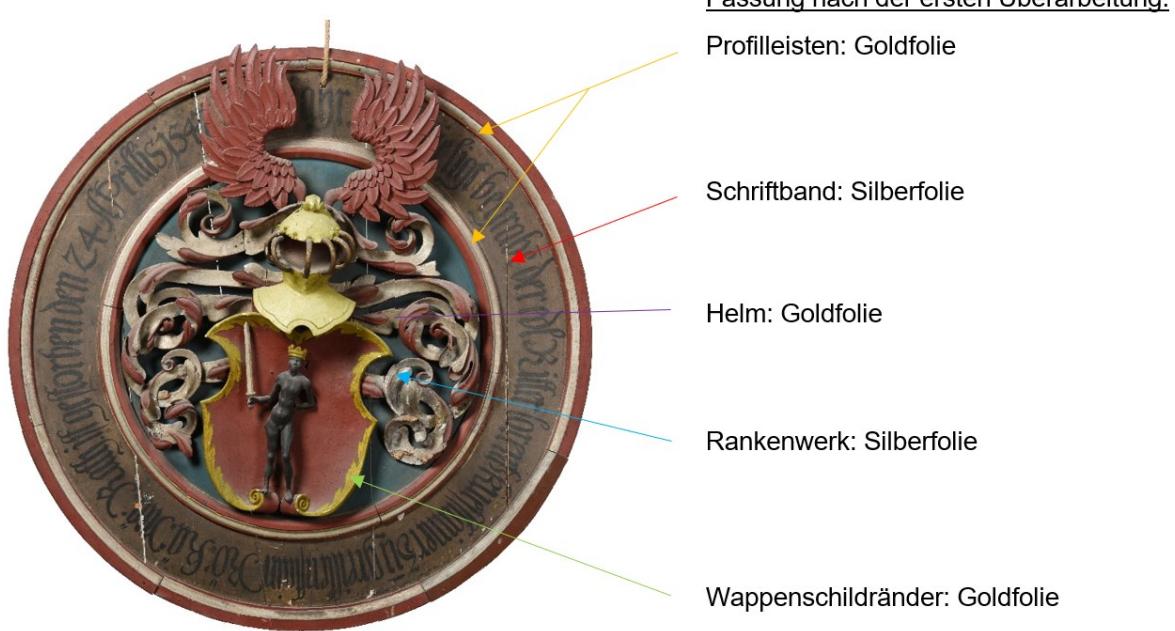


Abb. 131 die Fassung nach der ersten Überarbeitung.

3. Zustand

Das Totenschild befindet sich allgemein betrachtet in einem mittelmäßig zu beurteilenden Erhaltungszustand. Es besteht Gefahr, dass das Objekt ohne restauratorische Maßnahmen einen weiteren Substanzverlust erleidet. In den folgenden Abschnitten des Kapitels wird der Erhaltungszustand des Totenschildes erläutert. Die Ergebnisse der Zustandsbeurteilung beruhen auf optischen, strahlendiagnostischen sowie naturwissenschaftlichen Untersuchungen.

Das heutige optische Erscheinungsbild ist durch unterschiedliche äußere Einflüsse geprägt. Ursache dafür sind klimatisch und mechanisch bedingte Veränderungen, der altersbedingte Abbau von Material sowie der frühere Anobienbefall und die zahlreichen restauratorischen Maßnahmen, die am Objekt im Laufe der Zeit durchgeführt wurden. Die Zustandskartierung des Totenschildes visualisiert die unterschiedlichen vorliegenden Schadensbilder (Abb. 132). Orange gefärbte Bereiche zeigen Fehlstellen in der Fassungsschicht, die besonders entlang der geöffneten Leimfugen vorkommen. In den hellblauen Flächen wurden Retuschen markiert, die lediglich im Schriftband vorliegen. Korrodierte Eisennägel sind lila gekennzeichnet. Sekundäre Interventionen, die in Zuge von mehreren Überarbeitungsphasen erfolgten, betreffen das Montieren einer neuen Zierleiste (gelb), Sicherungen, Klebungen (rosa) und Gewebekaschierungen (pink).

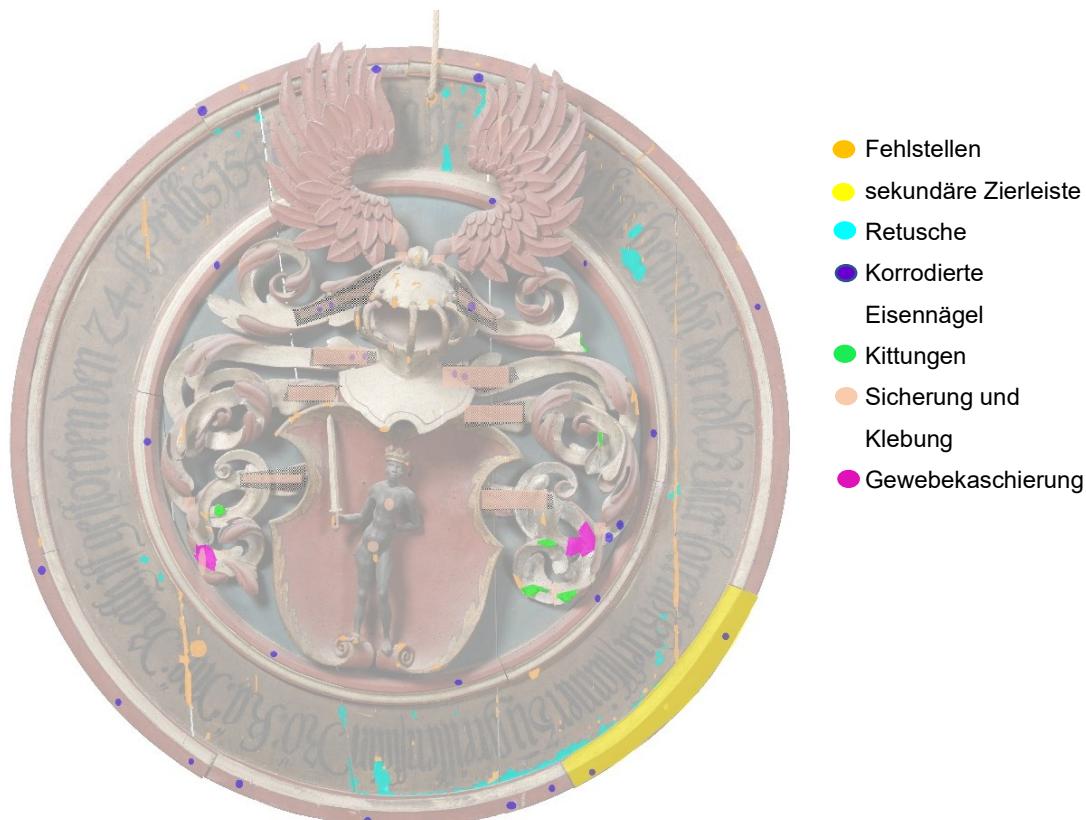


Abb. 132 Kartierung der Schadensbilder.

3.1. Holzsubstanz

Die Holzsubstanz des Totenschildes ist im Laufe der Zeit durch mechanische und klimatische Einflüsse stark beschädigt worden. Stark anhaftende Staub- und Schmutzauflagen, ein derzeit inaktiver Schädlingsbefall sowie offene Klebefugen sind maßgeblich für den heutigen Erhaltungszustand verantwortlich.

Staub- und Schmutzauflagen, welche sich aus Hautpartikeln, Texilfasern, Schmutzpartikeln aus der Luft sowie Abrieb zusammensetzen, bieten den perfekten Nährboden für Mikroorganismen und können im Laufe der Zeit das Wachstum von Mikroorganismen fördern.²²³

Das ausgeprägteste Schadensbild sind die zahlreichen kleinen Löcher, die auf der ganzen Objektoberfläche sichtbar sind. Die ganze Holzsubstanz war in der Vergangenheit von einem Holzkäfer befallen. Dieser Anobienbefall wurde in den 1990-er Jahren behandelt und ist heutzutage inaktiv.²²⁴ Die Schädlingsbekämpfung erfolgte mit Blausäure, auch Cyanwasserstoff genannt. Dabei handelt es sich um ein hochgiftiges Biozid, mit dem das zu behandelnde Objekt getränkt wurde.²²⁵ Die Ausflugslöcher haben ca. einen 2 mm Durchmesser und scheinen von dem Schädling „*anobium punctatum de geer*“²²⁶ befallen worden zu sein. Bei dem gemeinen Nagekäfer handelt es sich um einen dunkelbraunen, 3 bis 5 mm großen Käfer.^{227, 228} Er ist vor allem in Europa der primäre Holzschädling, der eine Vorliebe für werkgetrocknetes und verarbeitetes Holz hat.²²⁹ Diese Insekten bevorzugen vorwiegend Holzarten mit weichem Holzgefüge.²³⁰ Daher tritt dieser Schädlingsbefall

²²³ Spiegel, C., Staub als Wachstumsfaktor und Nährmedium für Mikroorganismen, BA-Arb., Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, 2007, S. 8.

²²⁴ Freundliche Mitteilung von Gräfin Kufstein. Gespräch von 30.11. 2020.

²²⁵ Liebetrau, J., Die Darstellung biogener Holzschädlinge in Nord- und Mitteleuropa hinsichtlich des Lebensraumes, der Schadensbilder und Bekämpfungsmethoden, BA-Arb., Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, 2008, S. 45.

²²⁶ *Anobium punctatum de geer* ist ein Holzkäfer, der auch als Gemeiner oder Gewöhnlicher Nagekäfer bekannt ist.

²²⁷ Sutter, H. P., Holzschädlinge an Kulturgütern erkennen und bekämpfen: Handbuch für Denkmalpfleger, Restauratoren, Konservatoren, Architekten und Holzfachleute, Bern-Stuttgart 2002 , 4. Auflage, S. 78.

²²⁸ Liebetrau, J., Die Darstellung biogener Holzschädlinge in Nord- und Mitteleuropa hinsichtlich des Lebensraumes, der Schadensbilder und Bekämpfungsmethoden, BA-Arb., Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, 2008, S. 22.

²²⁹ Kühnen, R. / Wagenführ, R., Werkstoffkunde Holz für Restauratoren, in: Schießl, U. (Hg.), Bücherei des Restaurators, Bd. 6, Leipzig 2002, S. 109.

²³⁰ Sandner, I., Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, 1990, S. 249.

überwiegend bei Kunstwerken aus Nadel- und Laubholz auf.²³¹ Dabei schlüpft die Larve aus den gelegten Eiern und frisst im Holz Gänge. Was zurückbleit ist eine degradierte Holzsubstanz und Fraßmehl. Diese Trockenholzsäädlinge gedeihen besonders gut bei höherer relativer Luftfeuchtigkeit und Temperaturen von 22-23°C.^{232, 233} Im Falle des Totenschildes und seiner Aufbewahrung im Schloss treffen diese klimatischen Bedingungen zu. Das Objekt ist in den Räumlichkeiten von Schloss Greillenstein präsentiert, wo eine durchschnittliche relative Luftfeuchtigkeit von ca. 70 %²³⁴ herrscht. Das Totenschild ist in einigen Bereichen stärker und in manchen weniger stark von dem Schädlingsbefall betroffen. Im Gesamten kann festgehalten werden, dass die Holzsubstanz in den tragenden Bereichen dennoch stabil ist.

Neben dem Anobienbefall befinden sich mehrere unterschiedlich tiefe Sprünge und offene Verbindungsfugen im Bildträger. Die Stabilität des Holzträgers ist besonders durch die Sprünge, die sich durch die gesamte Holzdicke ziehen, gefährdet. Die oberflächlich verlaufenden Risse sind als weniger problematisch einzustufen. Sprünge, Risse sowie geöffnete Klebungen entstehen durch Spannungen im Holz. Diese werden durch klimabedingte Schwankungen begünstigt. Das hygrokopische Material Holz hat die Eigenschaft, sowohl Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen als auch diese wieder abzugeben. Dabei kommt es zu einer Veränderung des Volumens, beim Trocknen des Holzes schrumpft das Holzgefüge und bei der Feuchtigkeitsaufnahme quillt es. Geschieht dieser Schwind- und Quellungsprozess zu schnell, entstehen starke Spannungen, wodurch das Holzgefüge nachgibt, und sich Risse bilden.²³⁵ Neben dem Aspekt der Feuchtigkeit spielt auch die natürliche Alterung des Materials eine große Rolle.

3.1.1. Grundplatte

Der Zustand der Grundplatte ist als mittelmäßig zu beurteilen. Auf der gesamten Holzoberfläche liegen Staub- und Schmutzauflagen, die sich besonders an der Rückseite sowie in Spalten und ausgehöhlten Bereichen festgesetzt haben.

²³¹ Kühnen, R. / Wagenführ, R., Werkstoffkunde Holz für Restauratoren, in: Schießl, U. (Hg.), Bücherei des Restaurators, Bd. 6, Leipzig 2002, S. 110.

²³² Nicolaus, K. Handbuch der Gemälderestaurierung, 2001, S. 28f.

²³³ Sutter, H. P, Holzsäädlinge an Kulturgütern erkennen und bekämpfen: Handbuch für Denkmalpfleger, Restauratoren, Konservatoren, Architekten und Holzfachleute, Bern-Stuttgart 2002 , 4. Auflage, S. 78.

²³⁴ Freundliche Mitteilung von Gräfin Kufstein. Gespräch von 30.11.2020.

²³⁵ Sandner, I., Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, 1990, S. 232.

Das größte Schadensbild ist der Anobienbefall. Der untere Bereich der Rückseite ist durch den Anobienbefall sehr brüchig und die Abbildung 133 zeigt das Ausmaß des Schädlingsbefalls. Die Bildträgerrückseite weist bereits große Fehlstellen auf der Holzoberfläche auf (Abb. 133 + 134). Die Fraßgänge verlaufen vor allem in Faserrichtung des Holzes. Dieser Zerfallsprozess ist auf die bisherige Hängung zurückzuführen, denn dieser besonders betroffene Bereich liegt an der feuchten Wand dauerhaft an. Wie bereits zuvor erwähnt gedeihen Trockenholzschädlinge besonders gut bei höherer relativer Luftfeuchtigkeit²³⁶. Die gesamten Bretter sind von Faßgängen durchzogen, wodurch die Holzsubstanz geschwächt ist.



Abb. 133 starker Anobienbefall.

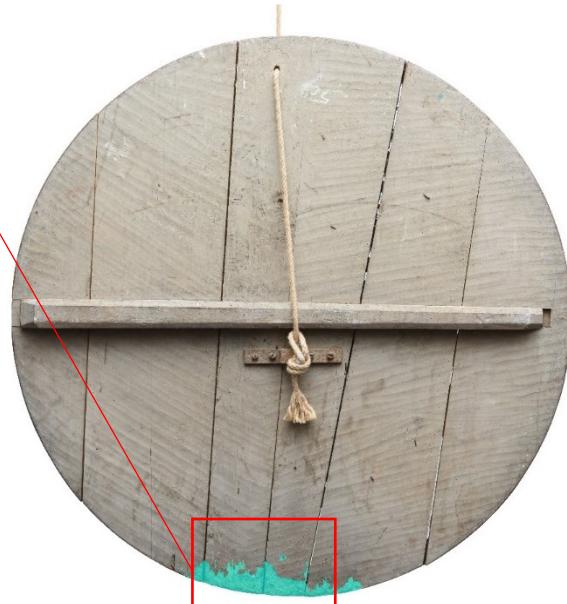


Abb. 134 Kartierung des Anobienbefalls im unteren Bereich.

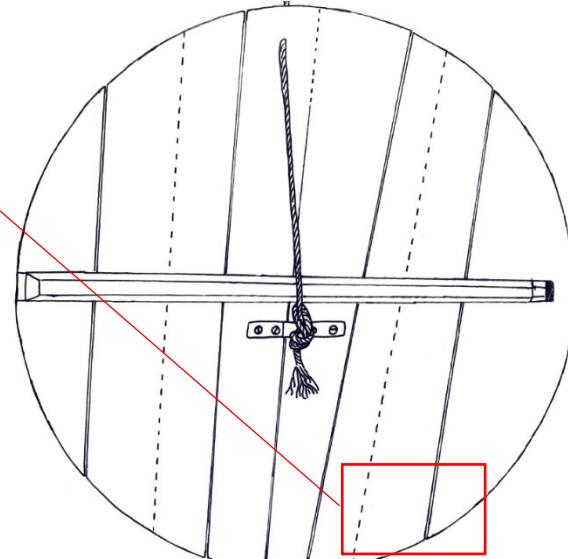
Die sieben Klebefugen sind bis auf zwei offen (Abb. 135 + 136). Die Rissbildungen, verursacht durch die Grundkonstruktion, sind aufgrund von starken Spannungen im Holzgefüge entstanden. Die offenen Risse der inneren sechs Bretter sind stabil, jedoch sind die zwei äußeren Bretter locker und werden hauptsächlich durch die Einschubleiste stabilisiert. Die äußeren Bretter stellen daher eine Gefährdung für die Stabilität des Totenschildes dar. Es sind bereits Schäden beobachtbar, wie die stellenweise Abhebung der Profilleisten. Eine Nichtbehandlung der Risse könnte zur Folge haben, dass die Außenbretter brechen, da die Grateleiste nicht mehr in der Lage ist, ihre stabilisierende Funktion zu sichern.

²³⁶ Nicolaus, K. Handbuch der Gemälderestaurierung, 2001, S. 28f.

Die Eisenhängevorrichtung ist aufgrund der hohen relativen Luftfeuchtigkeit bereits stark korrodiert (Abb. 137). Zudem reibt das Seil an Bildträger und Fassung (Abb. 138).



Abb. 135 starker Anobienbefall.



— geöffnete Leimfuge
- - - stabile Verleimung

Abb. 136 Kartierung der Leimfuge.



Abb. 137 korrodierte Eisenhängevorrichtung.



Abb. 138 durch Seil verursachter Abrieb.

Profileisten

Die Rahmung der Grundplatte durch die zwei Profileisten schränkt sowohl die Bewegung innerhalb der Bretter als auch der Leisten ein. Aufgrund der geöffneten Leimfuge der Grundplatte kam es zu starken Spannungen an der äußeren Zierleiste, wodurch es zu einem Bruch kam (Abb. 139). Zudem ist es innerhalb der Profileisten zu Deformierungen gekommen, wodurch sich diese stellenweise von dem Rundschild abheben (Abb. 140 + 141). In Folge einer Restaurierung wurde vermutlich aufgrund des Verlustes eine der äußeren Zierleisten ersetzt (Abb. 142 + 143). Diese durch zwei Eisennägel fixierte Leiste sitzt jedoch sehr locker auf der Grundplatte. Da ihre Verbindung zum Bildträger nicht stabil ist, besteht die Gefahr, dass es ohne restauratorische Intervention an diesem Bereich zu einem erneuten Verlust der Zierleiste kommen würde.



Abb. 139 Spannungsbruch in der Profileiste.



Abb. 140 abgehobene Profileiste.



Abb. 141 deformierte Grundplatte und Zierleiste.



Abb. 142 Kartierung der originalen (gelb) und ergänzte Zierleisten (orange).



Abb. 143 ergänzte Zierleiste.

3.1.2. Wappenschild mit Schildfigur, Helm, Helmzier, Helmdecke

Wappenschild mit Schildfigur

Der Wappenschild ist wie die Grundplatte von dem früheren Schädlingsbefall betroffen. Das Ausmaß der Fraßgänge scheint sich hierbei in Grenzen zu halten. Der mittig platzierte Mohr wurde im Zuge einer Reparatur neu an das Wappenschild angeklebt. Darauf weisen die zurückgebliebenen Leimrinnsäuren. Zudem erfolgten punktuelle Klebungen an den Füßen. Die Verbindung des Wappens am Bildträger mittels Holzstiften als auch die des Mohrs am Wappenschild ist stabil. Das Schwert steckt jedoch sehr locker in der Hand des Mohrs und zudem sind dessen Zehen und das Glied abgebrochen (Abb. 144 + 145).



Abb. 144 lockerer Schwertgriff und abgebrochenes Glied.



Abb. 145 abgebrochene Zehen.

Helm

Im Bereich des Helmes kam es bereits zu mehreren Reparaturen. Die fragilen Bügelstäbe sind stellenweise ganz gebrochen, teils neugeklebt und zwei hängen nur noch punktuell am Helm (Abb. 146). Der Holzkorpus des Helmes ist stabil und vom Anobienbefall weniger stark betroffen, jedoch besteht bei den Helmstäben die Gefahr, dass es zu weiterem Bestandsverlust kommen kann.



Abb. 146 lockerer Helmstab.

Helmzier

An der Spitze der Flügel wurde in einer vorangegangenen Bearbeitung von der Vorderseite jeweils ein Eisennagel eingeschlagen. Jedoch wurde der linke Flügel nicht ausreichend stabilisiert (Abb. 147). Dies liegt daran, dass das durchbohrte Nagelloch bereits gelockert ist und die Flügelspitze entlang des Nagels nach und nach heruntergeglitten ist. Es besteht die Gefahr, dass dadurch eine neue Bruchstelle entstehen könnte.

Die Flügel wurden bereits mehrmals neu verleimt. Darauf weisen überstehende Leimreste, zudem sind stellenweise die Federspitzen abgebrochen, welche nicht mehr erhalten sind (Abb. 148).

Das Flügelpaar weist einen unterschiedlich fortgeschrittenen Anobienbefall auf. Der originale rechte Flügel ist von Schädlingsbefall stärker betroffen und befindet sich daher in einem wesentlich schlechteren Zustand als der vermutlich ergänzte Flügel.



Abb. 147 fixierender Nagel.



Abb. 148 abgebrochene Federspitze.

Helmdecke

Vor allem im Bereich des Rankenornaments sind Elemente stellenweise verloren gegangen. Dies hängt vermutlich mit dem Anobienbefall zusammen. Das Ausmaß der degradierten Holzsubstanz wird in der Helmdecke, wo die Elemente abgebrochen sind und die innere Holzstruktur sichtbar ist, ersichtlich. Sie ist besonders durch den Schädlingsbefall in Mitleidenschaft geraten. Die Holzsubstanz ist völlig ausgehöhlt und wird stellenweise nur durch die Fassung gehalten (Abb. 149).

Durch die gesamte Holzsubsubstanz der Helmdecke erstrecken sich kleinere und größere Risse. Um die Stabilität der Helmdecke zu gewährleisten, wurde das Rankenwerk in der Vergangenheit abgenommen. Auf Holzfuniere wurde in späterer Folge das Ornament aufgesetzt, diese miteinander verleimt und zusätzlich von der Vorderseite durch Nägel fixiert (Abb. 150). Die Eisennägel sind bereits stark korrodiert. Die Korrosion von Eisen ist die Folge eines Oxidationsprozesses des Metalls. Dieses entsteht beim Kondensieren von Sauerstoff und Wasser auf der Metalloberfläche. Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von über 60% wird der Zersetzungsvorgang gefördert.²³⁷ Materialkombinationen wie Holz und Eisen sind besonders gefährlich, da Holz organische Säuren, wie Essigsäure freisetzt, welche wiederum das Metall angreifen.²³⁸ Zur weiteren Stabilisierung wurden an Bruchstellen am Rankenwerk vorderseitig Gewebekaschierungen appliziert (Abb. 151). Diese haben jedoch keine stabilisierende Funktion mehr, da sie sich abheben und keine Haftung zum Untergrund bieten. An den Bruchstellen im Rankenwerk erfolgte in Zuge einer Reparatur eine inadäquate

²³⁷ Bauer, W., P., Grundzüge der Metallkorrosion, In: Peter Heinrich (Hg.), Metallrestaurierung. Beiträge zur Analyse, Konzeption und Technologie, München 1994, S. 40-69, S. 47.

²³⁸ Bauer, W., P., Grundzüge der Metallkorrosion, In: Peter Heinrich (Hg.), Metallrestaurierung. Beiträge zur Analyse, Konzeption und Technologie, München 1994, S. 40-69, S. 64.

Applizierung einer Holzkittmasse²³⁹ (Abb. 152). Diese wurde unregelmäßig aufgetragen und in weiter Folge nicht nachbearbeitet.



Abb. 149 degradierte Holzsubstanz.



Abb. 150 stabilisierte Helmdecke.



Abb. 151 Gewebekaschierung.



Abb. 152 gekittete Bruchstellen.

3.2. Fassung

Der Zustand der gesamten Fassung, welche sich aus den Bildschichten: Grundierung, Bolus, Blattmetallauflage, Malschicht und Überzug zusammensetzen, ist mäßig gut zu beurteilen. Die starke Oberflächenverschmutzung, zahlreiche Fehlstellen aufgrund partiellen Haftungsverlustes, Risse, die teilweise durch die gesamte Fassung bis zum Bildträger reichen, sowie ein verdunkelter Überzug sind zu verzeichnen und prägen das heutige optische Erscheinungsbild.

Das Totenschild wurde vermutlich im Zuge zweier Überarbeitungsphasen großflächig neu gefasst, weshalb die originale Fassung nicht mehr sichtbar ist. Sie ist jedoch unter den darüberliegenden sekundären Schichten vermutlich großteils erhalten.

²³⁹ Dabei handelt es sich vermutlich um eine Epoxidharzkittung. Es erfolgten keine weiteren Analysen zum Material.

3.2.1. Grundierung

Die Haftung der primären Grundierung zum Holzträger ist zufriedenstellend. Stellenweise reichen jedoch Risse sowie Fassungsabplatzungen teils bis zur Grundierungsschicht, teils bis zum Bildträger. In den umliegenden Bereichen ist die Fassung sehr locker und es besteht die Gefahr, dass es noch zu weiterem Substanzverlust kommt.

So wie die Holzsubstanz ist auch die Grundierung der Feuchtigkeitszunahme und -abnahme und dem folgenden Quell- und Schwindverhalten ausgesetzt. Zudem spielt die natürliche Alterung eine große Rolle. Dabei kann das Bindemittel in der Grundierung nach und nach verspröden, wodurch es durch die verminderte Elastizität den Bewegungen des Bildträgers nicht mehr folgen kann, und es entstehen Sprünge.²⁴⁰ Bei abrupten Klimaschwankungen kann die Grundierungsschicht die Haftung zum Bildträger verlieren. Dadurch kommt es zur Schollenbildung, oder sogar zu einem Verlust der Grundierung samt Malschicht.²⁴¹

3.2.2. Bolus und Blattmetallaufage

Originaler Bolus

Der rote Bolus ist stellenweise im Bereich des Schriftbandes aufgrund von Fassungsverlust sichtbar. Dieser tritt nur entlang von Rissen im Bildträger zum Vorschein (Abb. 153). Zudem ist auf der gesamten Oberfläche ein ausgeprägtes Craquelee zu sehen (Abb. 154).



Abb. 153 sichtbarer roter Bolus.



Abb. 154 Craquelee.

²⁴⁰ Sandner, I., Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, München, 1990, S. 227.

²⁴¹ Nicolaus, K., Handbuch der Gemälderestaurierung. Köln o.J., S. 192.

Sekundäre Schichten

In den sekundären Anlegeschichten für eine darauffolgende Blattmetallaufage konnte nur in der Schellackschicht²⁴² eine Bindemittelveränderung beobachtet werden. In den Querschliffen wird sichtbar, dass diese Schicht bereits verdunkelt ist (Abb. 157).

Primäre und sekundäre Blattmetallaufage

Auf den versilberten Elementen sind größere Fassungsabhebungen und -verluste zu sehen (Abb. 155). Die Blattmetallaufagen sind zudem an den Stellen, wo sich kein schützender Überzug befindet, bereits oxidiert und dort verschwärzt (Abb. 156). Auch in den darunterliegenden Blattmetallaufagen konnte in den Querschliffproben²⁴³ das bereits oxidierte Metall nachgewiesen werden (Abb.



Abb. 155 Fassungsverlust.

157). Aufgrund von Luftschadstoffen aus der Umgebung und des fehlenden Überzugs wird die Korrosion von Metallfolien gefördert und es kommt zur Ausbildung schwarzer Oxidationsprodukte, dem sogenannten Silbersulfid²⁴⁴. Der schädliche Luftschadstoff für Metalle ist Schwefeldioxid.²⁴⁵ Ein Fassungsverlust ist vor allem im Bereich der Blattmetallaufagen, wie am Helm, an der Helmdecke und im Inschriftenband zu beobachten (Abb. 158).

²⁴² Die Untersuchung des Querschliffes wurde mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2058-2064, 2066.

²⁴³ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2056-2064, 2065, 2066.

²⁴⁴ Bei oxidiertem Silber reagiert das Metall mit Schwefelwasserstoff in Anwesenheit von Sauerstoff zu Silbersulfid.

²⁴⁵ Bauer, W., P., Grundzüge der Metallkorrosion, in: Restauratorenblätter 1990/11, S. 2



Abb. 156 oxidiertes Silber.

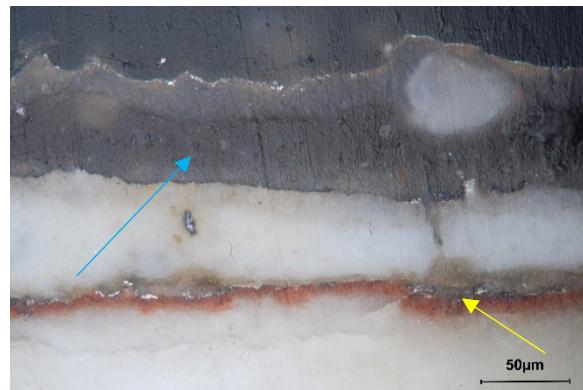


Abb. 157 Probe 2059, Querschliff, Auflicht, oxidiertes Silber (gelber Pfeil), verdunkelter Schellack (blauer Pfeil).



Abb. 158 Fehlstellen in der Fassung (grün).

3.2.3. Farbige Fassungsschichten

Die Malschichten des Totenschildes befinden sich in einem guten Zustand. Es sind lediglich kleinere Abplatzungen und Abriebe zu beobachten. Vor allem die horizontalen, dreidimensionalen Bereiche des Totenschilds weisen die stärksten Verschmutzungen auf. In den horizontalen Flächen sammelte sich das Fraßmehl und Staub an. Die Schmutzauflagen

beeinträchtigen jedoch das optische Erscheinungsbild und vermindern zudem den Oberflächenglanz der Malschicht (Abb. 159). Auffällig ist zudem die starke Verschmutzung der Oberfläche der Totenschildeoberkante durch Vogelexkreme (Abb. 160). Die Oberflächenverschmutzung kann in weiterer Folge einen Nährboden für Mikroorganismen bieten und durch Feuchtigkeit weiteren Schmutz anziehen.²⁴⁶ Der Anobienbefall des Holzes macht sich auch in der Malschicht sichtbar. Stellenweise durchdringt er den Bildträger in seiner gesamten Stärke, und vielzählige Ausfluglöcher sind an der bemalten Oberfläche sichtbar (Abb. 161). Besonders in den Bereichen von Leimfugen treten aufgrund von Spannungen im Bildträger tendenziell verstärkt Risse in der Malschicht auf. Es kann ein Haftungsverlust zwischen Grundierung und Malschicht beobachtet werden. Dieser betrifft jedoch nur kleine Bereiche. Die Fehlstellen in der Malschicht am Mohr beschränken sich auf seine Hand, in der er das Schwert hält. Die rot bemalten Bereiche zeigen eine gute Haftung zwischen den einzelnen Schichten. Es treten vereinzelt Abriebe an der Malschichtoberfläche auf, die auf eine mechanische Beanspruchung zurückzuführen sind. Die Malschichten des blau gefassten Schildgrundes sind stabil, es sind lediglich kleine Malschichtabhebungen und -verluste zu sehen (Abb. 162).

In den Querschliffen der Fassungsproben 2065, 2067 und 2078 konnte mittels mikroskopischer Untersuchung und REM-EDX-Analyse²⁴⁷ keine Pigmentveränderung, in Form von Verdunkelung, Verfärbung, Ansammlung oder ein Auswandern von Pigmenten in die Gemäldeoberfläche, und keine Bindemitteldegradation beobachtet werden.²⁴⁸

²⁴⁶ Eipper, P. B. et. al., Ölfarben-Oberflächenreinigung. Die Reinigung von Ölfarbenoberflächen und ihre Überprüfung durch das Rasterelektronenmikroskop, das Niederdruck-Rasterelektronenmikroskop, die Laser-Profilometrie und die 3D, Messung im Streifenprojektionsverfahren, München 2004, S. 8.

²⁴⁷ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2065, 2067, 2068.

²⁴⁸ Freundliche Mitteilung von VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gespräch von 27.05.2021



Abb. 159 Staub- und Schmutzauflagen.



Abb. 160 Vogellexkrementen.



Abb. 161 Ausfluglöcher.



Abb. 162 Malschichtabhebungen und -verlust.

3.2.3.1. Altretuschen

Die Retuschen auf den Fehlstellen fallen aufgrund ihres nicht sorgfältigen Auftrags stark ins Auge (Abb. 163). Es wurde auf eine Kittung der Fehlstellen verzichtet und der Farbauftrag erfolgte über die Fehlstelle hinaus, wodurch unbeschädigte Bereiche der Fassung bedeckt wurden. Der darunterliegende offenliegende Bildträger wurde vor Auftrag der Retusche nicht adäquat vorbereitet. Die üblichen konservatorischen und restauratorischen Schritte einer Fehlstellenbehandlung, wie die Festigung der Fassung, die Vorleimung sowie der Auftrag einer Kittmasse, wurden nicht ausgeführt. Aufgrund der unzureichenden Fehlstellenbehandlung ist in diesen Bereichen die Malschicht erneut abgeplatzt. Zudem weist die Retusche eine matte Oberfläche im Gegensatz zur restlichen glänzenden Fassung auf.



Abb. 163 Retusche.

3.2.4. Überzug

In fast allen Querschliffproben konnte ein vermutlich originaler Firnis²⁴⁹ mittels REM-EDX Analyse und Lichtmikroskopie identifiziert werden, welcher im UV-Licht eine grünliche Fluoreszenz hat (Abb. 164). Die Fluoreszenz ist eine typische Alterserscheinung von Naturharzen. Da die ursprüngliche Firnisschicht nicht einsehbar ist, kann keine genauere Beurteilung ihres Zustands erfolgen, jedoch kann aufgrund ihrer alterstypischen Fluoreszenz darauf geschlossen werden, dass eine Vergilbung vorliegt (Abb. 165). Die sekundären Überzüge weisen ebenfalls eine alterstypische Vergilbung auf, wodurch es zu einer Veränderung des Erscheinungsbildes des Totenschildes kommt. Das Phänomen des Vergilbens ist auf die Bildung von Oxidationsprodukt zurückzuführen. Diese entstehen, wenn die ungesättigten Verbindungen des Naturharzfirnesses Sauerstoff aufnehmen.^{250, 251} Im Raum, in welchem das Totenschild präsentiert wird, fällt das direkte Sonnenlicht durch ein Fenster ein. Licht kann durch Veränderungen der organischen Materialien Schäden am Kunstwerk verursachen.²⁵² Einfallendes Licht wird auf der Oberfläche absorbiert, wodurch es zur Photooxidation und eine fortschreitende Degradation der Materialien kommt.^{253, 254} Durch photochemische Anregung bestimmter Carbonylgruppen werden Radikale im



Abb. 164 Probe 2060, Querschliff, UV-Licht, Detail des Firnispakets.

²⁴⁹ Die Untersuchung der Querschliffe mittels Auflichtmikroskops, sowie im Rasterelektronenmikroskop (REM-EDX) wurde am Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien (Leitung o. Uni.-Prof. Mag. Dr. Krist) in Zusammenarbeit mit VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, und AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach durchgeführt. Siehe Anhang II – Naturwissenschaftliche Untersuchungen. Probe 2056-2060, 2062- 2067.

²⁵⁰ Nicolaus, Handbuch Gemäldekunde (2003), S. 310.

²⁵¹ De La Rie, R., Photochemical and thermal degradation of films of dammar resin, in: Studies in Conservation 33/1988, S. 54.

²⁵² Rivers, S., Umney, N., Conservation of Furniture. Oxford, 2003, S. 246.

²⁵³ Rivers, S., Umney, N., Conservation of Furniture. Oxford, 2003, S. 246.

²⁵⁴ Kopp, P., Der Einsatz von wässrigen Reinigungssystemen in der restauratorischen Praxis. Fallbeispiele an holzsichtigen und gefassten Holzobjekten. In: Beiträge zur 20. Tagung des Österreichischen Restauratorenverbandes „Wasser“ 10. - 11. November 2006, MAK Wien. Mitteilungen des Österreichischen Restauratorenverbandes, Band 11/2007. S. 139-147, S. 141.

Alterungsvorgang gebildet, welche in weiterer Folge mit Sauerstoff reagieren und Hydroperoxide (ROOH) bilden.²⁵⁵

In den waagrechten Bereichen des Totenschild hat sich im Laufe der Jahrzehnte besonders viel Staub und Schmutz abgelagert. Dieser ist stellenweise mit dem Firnis fest verbunden (Abb. 166). Dies kann auf den Degradierungsprozess von Öl-Harzfirnissen zurückgeführt werden, der durch Sonneneinstrahlung gefördert wird.



Abb. 165 vergilbter Überzug.



Abb. 166 im Firnis gebundener Schmutz.

Zwischenresumee zum Erhaltungszustand

Durch optische Untersuchungen mithilfe strahlendiagnostischer und naturwissenschaftlicher Analysen konnte eine ausführliche Bestands- und Zustandserfassung des Totenschildes durchgeführt werden.

Zusammenfassend befindet sich die Holzsubstanz des Schildes in einem mittelmäßigen bis schlechten Erhaltungszustand. Vor allem die geschnitzten Zierelemente weisen aufgrund des ehemaligen Schädlingsbefalls ein stark abgebautes Holz auf. Besonders diese Bereiche sind gefährdet für weiteren Substanzverlust, wie durch Abbruch weiterer Elemente sowie Fassungsabhebungen und -verlust. Zudem beeinträchtigen die starken Staub- und Schmutzauflagen sowie der vergilbte Firnis das optische Erscheinungsbild des Totenschildes.

²⁵⁵ De la Rie, R., A Polymer Stabilizers. A survey with reference to possible applications in the conservation field. In: Studies in Conservation 33/1988, London, 1988, S. 9-22, S. 10.

4. Ziel der Konservierung und Restaurierung

Das Ziel der Konservierung und Restaurierung ist die Stabilisierung der geschwächten Holzsubstanz und somit eine Verbesserung des Erhaltungszustandes. Neben den substanzsichernden Maßnahmen soll ein homogenes und ästhetisch ansprechendes Erscheinungsbild geschaffen werden. Das Totenschild soll nach abgeschlossener Konservierung und Restaurierung in die Räumlichkeiten des Schlosses Greillenstein zurückgeführt und dort wieder präsentiert werden.

5. Maßnahmenkonzept und -diskurs

Um das formulierte Ziel der Konservierung und Restaurierung des Totenschildes von Hans Lorenz Kuefsteiner zu erreichen, sieht das Maßnahmenkonzept sowohl bestandserhaltende als auch ästhetische bedingte Maßnahmen vor. Im Maßnahmenkonzept und -diskurs werden die durchzuführenden Arbeitsschritte diskutiert. Zunächst müssen konservatorische Eingriffe, welche den Erhalt des Bestandes gewährleisten, getroffen werden. Diese umfassen die Stabilisierung der Holzsubstanz, welche den Schwerpunkt der praktischen Arbeit darstellt. In weiterer Folge wird auf die Maßnahmen eingegangen, die zur Verbesserung des optischen Erscheinungsbildes führen sollen.

5.1. Festigung der Fassung

Um einen weiteren Fassungsverlust zu vermeiden, soll vor der Oberflächenreinigung, bei der es zu einer geringen mechanischen Belastung kommt, die Fassung gefestigt werden. Die Sicherungsmaßnahme dient vor allem der Wiederherstellung der Haftung des Fassungspaketes zwischen Bildträger und Grundierung.

Bei der Auswahl des Festigungsmedium sollten gewisse Anforderungskriterien, wie die Elastizität, die Klebekraft, die Altersbeständigkeit, die Reversibilität sowie die Verarbeitungseigenschaften berücksichtigt werden. Zudem wird bei der Wahl des Konsolidierungsmittels darauf geachtet, dass eine gute Adhäsion zwischen den zu festigenden Schichten bereits bei gering eingebrachtem Festigungsmittel erreicht werden kann. Ein weiteres wichtiges Kriterium ist das optische Erscheinungsbild nach Einbringen des Klebemediums. Veränderungen der Objektoberfläche durch Glanzrückstände oder Verdunkelungen sind nicht erwünscht und sollen daher vermieden werden.²⁵⁶

²⁵⁶ Michel, F., Interdisziplinäre Grundlagen zur Konsolidierung von matter Malerei, Dübendorf, 2001, S. 31.

Die Festigung der Fassung ist eine notwendige jedoch auch irreversible konservatorische Maßnahme.²⁵⁷ Dabei dringt das Medium in das Holzgefüge als auch in die Bildschichten ein. Es kann aufgrund der Eindringtiefe nur oberflächlich entfernt werden jedoch verbleiben Rückstände in den Tiefen. Gute Alterungseigenschaften sind daher sehr wichtig.²⁵⁸ Weiters spielt ein gutes Eindringvermögen, welches durch Druck und Wärme gefördert wird, eine wichtige Rolle. Der Einsatz von Feuchtigkeit, Druck und Wärme ermöglichen eine Flexibilisierung der Schichten, wodurch sie wieder verbunden und niedergelegt werden können. Zudem wird das Verdunsten des Lösemittels in dem das Festigungsmedium gelöst ist, durch Hitze gefördert, wodurch die Filmbildung beschleunigt wird.²⁵⁹ Dieser Prozess kann durch die Verwendung einer Heizspachtel, mit welcher Druck und Wärme auf die zu festigenden Schollen ausgeübt werden kann, unterstützt werden. Sie ermöglicht einen kontrollierbaren und genauen Arbeitsvorgang. Das Konsolidierungsmedium sollte ein gutes Eindringvermögen haben, ausreichend Klebekraft aufweisen und einen flexiblen Film bilden.²⁶⁰ In der Fachliteratur werden dafür unterschiedliche Konsolidierungsmedien zur Festigung gefasster Holzobjekte beschrieben. Die häufigste Anwendung finden Glutinleime aber auch unterschiedliche Kunstharzdispersionen kommen zum Einsatz. Bei der Wahl des Festigungsmittel wird meist das Bindemittel gewählt, welches dem zu behandelnden Objekts entspricht.²⁶¹ Zu den Glutinleimen zählen z.B. Störleim, Knochenleim, und Hasenhautleim. Sie werden aus tierischem Collagen, wie Häuten, Bindegewebe, Knorpel und Knochen gewonnen.²⁶² Durch die langejährige Erfahrung mit natürlichen Leimen in der Restaurierung sind ihre Alterungseigenschaften ausreichend erforscht. Störleim ist dafür bekannt, besonders elastische Filme zu bilden.^{263, 264}

²⁵⁷ Oess, E., Celluloseether als Festigungsmittel für Grundierungs-, Mal- und Fassungsschichten an Gemälden, Skulpturen und dreidimensionalen Kunstwerken, Dipl. Arb., Bern, 1995, S. 23f.

²⁵⁸ Nicolaus, K., Handbuch der Gemälderestaurierung, 2001, S. 229f.

²⁵⁹ Oess, E., Celluloseether als Festigungsmittel für Grundierungs-, Mal- und Fassungsschichten an Gemälden, Skulpturen und dreidimensionalen Kunstwerken, Dipl. Arb., Bern, 1995, S. 23f.

²⁶⁰ Nicolaus, K., Handbuch der Gemälderestaurierung, 2001, S. 229f.

²⁶¹ Nicolaus, K., Handbuch der Gemälderestaurierung, 2001, S. 229f.

²⁶² Schellmann, N. C., Animal glues. A review of their key properties relevant to conservation, in: IIC Reviews in Conservation, 2007/8, S. 55-66, S. 55.

²⁶³ Schellmann, N. C., Animal glues. A review of their key properties relevant to conservation, in: IIC Reviews in Conservation, 2007/8, S. 55-66, S. 61.

²⁶⁴ Luybavskaya, E. A., Investigation of Properties of Protein Glues, in: Grimstad, K. (Hg.), ICOM Committee for Conservation 9th Triennial Meeting, Dresden, German Democratic Republic 26-31. August 1990.Preprints, S. 47-50, S. 49.

Für das Festigen von Fassungsschichten hat sich am Institut für Konservierung und Restaurierung der Universität für angewandte Kunst Wien ein Konsolidierungsgemisch aus einem 7%igen Störleim, gelöst in deionisierten Wasser, bewährt. Innerhalb eines ersten Vorversuchs wurde ein 7%iger Störleim an Fassungsabhebungen appliziert. Dabei konnte ein Anquellen der darunterliegenden Schichten beobachtet werden. Grund dafür ist Wasser, in dem der Glutinleim gelöst wird.

Zur Festigung von Fassungen können auch Acryldispersionen, wie Plextol® B 500 und Plextol® D 498, verwendet werden. Plextol® B 500 ist eine wässrige Dispersion, welche auf Basis von 60% Ethylacrylat und 40% Methylmethacrylat hergestellt wird. Sie ist alterungsbeständig, reversibel und stabil gegen mikrobiologischen Befall.²⁶⁵ Zudem ist sie thermoplastisch, lichtbeständig und tendiert nicht zum Vergilben.²⁶⁶ In der Restaurierung hat sich diese Dispersion als Klebemittel in Doublierungen, als Festigungsmittel und zum Verkleben von nicht konstruktiven Holzverbindungen bewährt.²⁶⁷ Plextol® D 498 ist ebenfalls eine wässrige Dispersion von Copolymeren auf der Basis von Butylacrylat und Methylmethacrylat. Diese Acryldispersion weist ähnliche Eigenschaften wie Plextol® B 500 auf. Beide Klebemedien lassen sich in Wasser verdünnen und bilden beim Trocknen einen elastischen, transparenten Film, der bei Raumtemperatur leicht klebrig ist.²⁶⁸ Durch Einsatz von Wärme und Druck erhalten Acryldispersionen ein höheres Haftvermögen.²⁶⁹ Plextol® B 500 ist niedrigviskoser als Plextol® D 498. Im Zuge einer Probefestigung mit den zwei Konsolidierungsmitteln konnte festgestellt werden, dass Plextol® D 498 bei gleicher Menge einen höheren Wasseranteil brauchte um für die Anwendung entsprechend verdünnt zu werden. Daher soll die Wahl auf die Acryldispersion Plextol® B 500 fallen.

Das Festigungsmittel soll präzise unter die abgehobenen Fassungsschichten mittels Rundpinsel und in hohl vorliegende Bereiche mittels Spritze injiziert werden. Durch das Verdünnen der Dispersion Plextol® B 500 in deionisiertem Wasser im 4:1 Verhältnis kann sich das Festigungsmittel besser verteilen und zudem in eine Spritze aufgezogen werden. Nach Einbringen des Konsolidierungsmediums soll der behandelte Bereich mit einer Heizspachtel

²⁶⁵ Bürger, M., Entwicklung injizierbarer Kittmassen zur Unterfüllung von stark durch Insektenfraß geschädigtem und destabilisiertem Holz. In: Bürger, M. et. al., Holz. Ergänzung-Festigung-Kittung. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 18, München 2008, S. 147-226, S. 112.

²⁶⁶ Plextol® B 500, Deffner & Johann, <https://deffner-johann.de/de/plextolr-b-500-1-l.html>, Zugriff am 05.05.2021.

²⁶⁷ Bürger, M. et. al., Holz. Ergänzung-Festigung-Kittung. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 18, München 2008, S. 147-226, S. 112.

²⁶⁸ Plextol® B 498, Deffner & Johann, <https://deffner-johann.de/de/plextolr-d-498-1-l.html>, Zugriff am 05.05.2021.

²⁶⁹ Reuber, L. Klebstoffe für die Rissverklebung an Leinengewebe, in: Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 1, Köln 2010 , S. 37.

und einer silikonbeschichteten Folie als Schutzschicht mit leichtem Druck und Wärme niedergelegt werden.

5.2. Stabilisierung der Holzsubstanz

Vom Schädlingsbefall ist das Rankenwerk des Totenschildes besonders stark betroffen. Die Stabilität innerhalb der einzelnen Elemente ist stark beeinträchtigt und stellenweise kaum mehr gegeben. Durch die fortgeschrittene Zerstörung der Holzsubstanz sind Teile des Schnitzwerkes abgebrochen und verloren gegangen.

Um den geschwächten Holzbestand des Totenschildes zu sichern und weiteren Substanzerlust zu vermeiden, muss eine Stabilisierung in Form einer Holzfestigung, einer darauffolgenden Hinterfüllung der Fraßlöcher und eine Verleimung der instabilen Bereiche durchgeführt werden. Elemente, die besonders betroffen sind, sollen demontiert und erst nach konservatorischer Behandlung wieder angebracht werden.

Um das Objekt ideal für die Durchführung struktureller Eingriffe vorzubereiten, soll die relative Luftfeuchtigkeit in der Werkstatt erhöht werden.²⁷⁰ Mithilfe eines Luftbefeuchters soll die relative Luftfeuchtigkeit in den Räumlichkeiten auf ca. 60 % gebracht werden. Durch die erhöhte Luftfeuchtigkeit lässt sich eine Veränderung der Wölbung der einzelnen Bretter beobachten und eine Entspannung der Grundplatte.

5.2.1. Holzfestigung

Das Totenschild wurde in der Vergangenheit von einem Holzschädling befallen, wodurch sich die gesamte Holzsubstanz in einem geschwächten Zustand befindet. Durch die Schädlingsbekämpfung konnte der Insektenbefall gestoppt und somit eine weitere Zerstörung des Objekts verhindert werden. Die heutzutage stark degradierte Holzsubstanz sollte daher behandelt werden. Dafür wird in die zu behandelnden Bereiche ein flüssiges Festigungsmittel eingebracht.

Die Festigung von fraßgeschädigten Holzobjekten ist ein sehr aktuelles Thema in der Konservierung und Restaurierung. In der Fachliteratur finden sich zur Konsolidierung von schädlingsbefallenen Hölzern zahlreiche Untersuchungen und Fallstudien.

²⁷⁰ Ciatti, M. / Castelli, C., The conservation of panel painting supports at the Opificio delle Pietre Dure: Experiences and methodologies, in: Phenix, Alan, Chui, S. A. (Hg.), Facing the challenges of panel paintings conservation: Trends, treatments and training. Proceedings of a symposium at the Getty center, May 17-18, Los Angeles 2009, S. 28.

Anforderung an das Festigungsmittel

Das Festigungsmittel soll in die geschwächte Holzsubstanz eindringen und die Stabilität der degradierten Holzstruktur verbessern. Intakte Bereiche sollen nicht behandelt werden.²⁷¹ Durch die Holzfestigung verbindet sich vom Holz die Hydroxylgruppen der Polysaccharid-Fraktionen über Wasserstoffbrückenbindung, wodurch es nach der Aushärtung zu einer Verbesserung der mechanischen Stabilität im Holzgefüge kommt.²⁷² Das Festigungsmittel sollte nicht den Anspruch haben, als Biozid zu wirken, jedoch sollte es einem weiteren Schädlingsbefall entgegenwirken.²⁷³

Die Alterungsbeständigkeit des Mediums ist eine weitere wichtige Anforderung. Das Festigungsmittel sollte keine negative Auswirkung auf die Holzsubstanz und die darüberliegende Fassung haben. Veränderungen des optischen Erscheinungsbilds, wie eine Verdunkelung des Holzes als auch eine Glanzerhöhung sollen vermieden werden.²⁷⁴ Die Auswahl sollte auf ein Konsolidierungsmittel fallen, welches im ausgehärteten Zustand eine ähnliche Festigkeit und Elastizität wie das zu festigende Holz hat. Wenn es zu Veränderungen des Raumklimas kommen sollte, soll das gefestigte Holz ähnlich auf die neuen Verhältnisse reagieren wie die restliche unbehandelte Holzsubstanz. Dadurch sollen Spannungen im Holz vermieden werden.²⁷⁵

Das Schrumpfverhalten des Festigungsmittels ist ebenso zu berücksichtigen, es sollte während des Trocknungsprozesses kaum schwinden. Neben dem Schwundprozess ist der Quellprozess des Holzes zu beachten. Beim Eindringen von polaren Lösungsmitteln wird die Quellung der Holzstruktur begünstigt, wodurch Deformationen verursacht werden können.²⁷⁶

²⁷¹ Schaible, V., Schießl U., Cuany, F., Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitäts erhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: ZKK Nr. 3 Heft 2. 1989. S.249-292, S. 250.

²⁷² Hoadley, B., Chemical and physical properties of wood, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 2-20, S.11.

²⁷³ Schwabe, A., Zur Volltränkung von Holz mit Methylmethacrylat, Dipl. Arb., Technischen Universität München, 2006, S. 7.

²⁷⁴ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 151.

²⁷⁵ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitäts erhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 278.

²⁷⁶ Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2017, S. 113.

Zudem muss überschüssiges Material von der Objektoberfläche abnehmbar sein.²⁷⁷ Die Reversibilität des Materials ist daher wichtig, jedoch ist es nicht möglich, ein injiziertes Konsolidierungsmittel vollständig wiederabzunehmen.²⁷⁸

Bei der Auswahl des Festigungsmittels ist auch das Eindringvermögen ein relevanter Aspekt. Dieses ist abhängig von der Viskosität, der Konzentration sowie der Polarität der Lösung.²⁷⁹

Auswahl des Festigungsmittels

In der Fachliteratur zur Holzfestigung werden von Schniewind A. P.²⁸⁰, Unger A. und Unger W.²⁸¹, Schießl U. et. al.²⁸² und Williams D. C.²⁸³ unterschiedliche Materialien, die zur Konsolidierung im Laufe der Geschichte bis heute zur Verwendung kamen, beschrieben.

In der Vergangenheit wurden primär natürliche Materialien zur Festigung von insektengeschädigtem Holz verwendet. Zu diesen zählten tierische Leime, trocknende Öle, Wachse, Harze und Balsame, welche in verschiedenen Lösungsmitteln gelöst wurden.²⁸⁴ Heutzutage werden meist synthetische Materialien bevorzugt. Grund dafür sind die gewonnenen

²⁷⁷ Lindlar, G., Studien zur Technik der Stabilisierung anobidengeschädigter Holzobjekte, Dipl. Arb., Fachschule Köln, Köln 1993, S. 20.

²⁷⁸ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 285

²⁷⁹ Kühnen, R. / Wagenführ, R., Werkstoffkunde Holz für Restauratoren, in: Schießl, U. (Hg.), Bücherei des Restaurators, Bd. 6, Leipzig 2002, S.124.

²⁸⁰ Schniewind, A. P., Consolidation of wooden panels, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 87-107.

²⁸¹ Unger, A., Unger, W., Bibliografie zur Holzkonservierung. In: Holzschutz, Holzfestigung, Holzergänzung. Beiträge einer Fortbildungsveranstaltung der Restaurierungswerkstätten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege am 4. Mai 1992 in München. Arbeitsheft 73, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München 1992, S. 61-80.

²⁸² Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292.

²⁸³ Williams, D. C., A survey of adhesives for wood conservation, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 79-86.

²⁸⁴ Schießl, U. (Hg.), Festigkeitserhöhende Konservierung von Holz. In: Holzschutz, Holzfestigung, Holzergänzung. Beiträge einer Fortbildungsveranstaltung der Restaurierungswerkstätten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege am 4. Mai 1992 in München. Arbeitsheft 73, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München 1995, S. 15-27, S.19.

Erkenntnisse und Erfahrungen im Laufe der letzten Jahrzehnte. Es hat sich gezeigt, dass die Behandlung mit natürlichen Festigungsmittel schadhafte Auswirkungen auf die jeweiligen Objekte haben kann.²⁸⁵ Glutinleime zählen zu den ältesten Konsolidierungsmittel. Man erzielt mittel bis gute Festigungsergebnisse, weshalb sie häufig verwendet wurden.^{286, 287} Sie besitzen jedoch nur eine geringe Eindringtiefe und bei niedriger relativer Luftfeuchtigkeit tendieren sie brüchig zu werden. Bei erhöhter relativer Luftfeuchtigkeit neigen sie in einen zähflüssigen Zustand zu verfallen.²⁸⁸ Der hohe Wasseranteil, in dem der Leim gelöst wird, wirkt sich negativ auf die Holzsubstanz aus. Beim Einbringen des gelösten Festigungsmittel kommt es zu einer starken Quellung des Holzes und beim Trocknungsprozess wiederum zu einem starken Schwund. Diese extreme Veränderung führt zu Spannungen im Holzgefüge, wodurch Risse und Deformierungen entstehen können.²⁸⁹ Natürliche Leime können zudem als Nährstoff für Holzschädlinge dienen, wodurch ein erneuter Schädlingsbefall begünstigt werden könnte. Daher wird von einer Festigung mit Glutinleimen abgesehen.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts wurden Kunstharze, Cellulose-Derivate sowie Polymerisate zur Holzfestigung eingesetzt.²⁹⁰ Dabei verdrängen besonders die Kunstharze die ehemals „traditionellen“ Festigungsmittel. Sie werden in unterschiedliche Gruppen, wie Formaldehyd-, Keton-, Polyester-, Epoxid- und Acrylharze, eingeteilt. Weiters lassen sich synthetische Konsolidierungsmittel in physikalisch und chemisch aushärtende Materialien einteilen.²⁹¹ Zu den chemisch aushärtenden Festigungsmittel gehören die Epoxidharze. Sie werden meist bei

²⁸⁵ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 153.

²⁸⁶ Schießl, U. (Hg.), Festigkeitserhöhende Konservierung von Holz. In: Holzschatz, Holzfestigung, Holzergänzung. Beiträge einer Fortbildungsveranstaltung der Restaurierungswerkstätten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege am 4. Mai 1992 in München. Arbeitsheft 73, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München 1995, S. 15-27, S.18.

²⁸⁷ Schwabe, A., Zur Volltränkung von Holz mit Methylmethacrylat, Diplomarbeit, Technische Universität München, München 2006, S. 11.

²⁸⁸ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 153.

²⁸⁹ Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2017, S. 113.

²⁹⁰ Kühnen, R. / Wagenführ, R., Werkstoffkunde Holz (2002), S. 122.

²⁹¹ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 153.

tragenden Elementen, aufgrund ihres hohen Festigungsvermögens eingesetzt, jedoch sind sie nur anquellbar und nicht nur Gänze reversibel.²⁹² Aufgrund weiterer negativer Aspekte, wie Härte, niedriges Eindringvermögen, Sprödigkeit sowie Vergilbung werden sie heute selten für die Holzkonsolidierung eingesetzt.²⁹³ Das in der Holzfestigung meist verwendete Kunstharz ist Acrylharz. Aufgrund der unterschiedlichen Möglichkeiten der Applikation in die Holzsubstanz sowie der jahrzehntelangen Erfahrung mit dem Material gelangte es in der Konservierung zu großer Beliebtheit.²⁹⁴

Aufgrund der Zusammensetzung von Holz²⁹⁵ werden polare Lösungen besser im Holzgefüge aufgenommen als unpolare. Dies hat zur Folge, dass es bei der Verwendung von polaren Lösungsmitteln zu einem starken Quell- und Schwundverhalten des Holzes kommt.²⁹⁶ Je polarer das Lösungsmittel ist, in dem das Festigungsmedium gelöst wird, desto stärker ist eine Volumenveränderung des Holzes zu erwarten.²⁹⁷ Lösungsmittel wie Alkohole, Ethylacetat und Wasser sind stark polare Lösungsmittel und besitzen dadurch eine hohe Quellwirkung. Aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe gehören zu den schwachen bzw. unpolaren Lösungsmitteln, die im Holz nur eine geringe bis gar keine Volumenveränderung verursachen.²⁹⁸

In der Tabelle 1 werden Festigungsmittel und ihre Löslichkeit aufgelistet. Die starke Volumenveränderung aufgrund von polarem Lösungsmittel stellt für die stark degradierten Elemente des Totenschildes eine zu große Belastung dar, welche zu Schäden wie

²⁹² Schniewind, A. P., Consolidation of wooden panels, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 87-107, S. 91.

²⁹³ Schniewind, A. P., Consolidation of wooden panels, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 87-107, S. 91.

²⁹⁴ Schniewind, A. P., Consolidation of wooden panels, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 87-107, S. 92.

²⁹⁵ Hauptbestandteile von Holz sind Cellulose und Lignin.

²⁹⁶ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 263.

²⁹⁷ Baker, W. A., Grattan, W. D., Dimensional Changes of Wood immersed in different consolidant Agents. CCI Symposium ICC Ottawa, Canada. Adhesives and Consolidants for Conservation: Research and Applications, Canada 2011, S. 2.

²⁹⁸ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 263.

Rissbildungen, Brüchen oder Fassungsabplatzungen führen kann. Aufgrund der Polarität der jeweiligen Lösungsmittel können Konsolidierungsmittel, die in stark, sowie in schwach polaren Lösungsmitteln löslich sind daher für die Holzfestigung am Totenschild ausgeschlossen werden. Darunter fallen unter anderem Glutinleime, Cellulosederivate, Polivinylacetate, -alkohole und -butyral sowie Polymethylmethacrylate. Als Festigungsmittel fallen daher die Produkte der Polyethylmethacrylate und Polybutylmethacrylate, welche sich in unpolaren Lösungsmitteln lösen lassen in die engere Auswahl.²⁹⁹

Tab. 1 Auflistung verschiedener Konsolidierungsmittel und ihre Löslichkeit.³⁰⁰

Gruppe	Produkt	Löslich in
Glutinleime	Knochenleim, Hautleim, Fischleim etc.	Wasser
Cellulosederivate	Methylcellulosen, Hydroxypropylcellulose	Wasser und organische Lösungsmittel
Polyethylmethacrylate	Plexitol B500, D360	Ethanol, Diethylether, Aceton
Polyethylmethacrylate	Paraloid B72, Degalan N80	Toluol, Xylol, Ethylacetat und Aceton
Polybutylmethacrylate	Degalan P26, P28, P675, PQ611, Plexisol P550	Siedegrenzbenzin mit und ohne Aromatenanteil, i- und n-Propanol

Polyethylmethacrylate und Polybutylmethacrylate

Paraloid™ B72³⁰¹ ist ein thermoplastisches Acrylatesterpolymerisat, welches einen transparenten und elastischen Überzug bildet und eine hohe Hitze- und Chemikalienbeständigkeit aufweist. Das Kunstharz ist beständig gegenüber Wasser, Alkalien, Säuren, Ölen, Fetten und chemischen Dämpfen.³⁰² Zudem tendiert es aufgrund der geringen

²⁹⁹ Schießl, U. (Hg.), Festigkeitserhöhende Konservierung von Holz. In: Holzschutz, Holzfestigung, Holzergänzung. Beiträge einer Fortbildungsveranstaltung der Restaurierungswerkstätten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege am 4. Mai 1992 in München. Arbeitsheft 73, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München 1995, S. 15-27, S. 22.

³⁰⁰ Die Tabelle wurde auszugsweise von Matthias Manzinis Diplomarbeit übernommen. Vgl. Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 155.

³⁰¹ Paraloid™ B72, Kremer-Pigmente, <https://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/67400-67409.pdf>, S. 1, Zugriff am 02. Mai 2021.

³⁰² Paraloid™ B72, Kremer-Pigmente, <https://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/67400-67409.pdf>, S. 1, Zugriff am 02. Mai 2021.

Reaktionsfähigkeit mit ultravioletter Strahlung kaum zum Gilben.³⁰³ Seit Jahrzehnten wird es im Bereich der Holzfestigung eingesetzt.³⁰⁴ Die Erfahrung von Restaurator*innen zeigt, dass mit Paraloid™ B72 eine effektive Festigung an insektengeschädigten Objekten erzielt werden kann.

Paraloid™ B72 kann in den meisten polaren Lösungsmittel, wie Aceton, Ethylacetat oder Ethanol gelöst werden, jedoch lässt es sich auch in schwach polaren Lösungsmitteln, wie Toluol oder Xylol, lösen. Die Auswahl des Lösungsmittels, in dem das Festigungsmedium gelöst werden soll, hat Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des zu festigenden Holzes. Wenn Paraloid™ B72 in einem stark polaren Lösungsmittel gelöst wird, erzielt es im Vergleich zu demselben Konsolidierungsmittel, welches in einem schwach polaren Lösungsmittel gelöst wird, eine höhere Festigung der Holzsubstanz.³⁰⁵ Bei der Auswahl des Festigungsmediums ist der Gesundheitsaspekt zu berücksichtigen. Da Xylol und Toluol giftig sind, muss die Verwendung unter entsprechenden Schutzmaßnahmen erfolgen.³⁰⁶

Degalan®P28³⁰⁷, Degalan®PQ611³⁰⁸ oder Paraloid®B67³⁰⁹ sind Acrylharze, die in der Holzfestigung vermehrt seit den 1960er Jahren zum Einsatz kommen.³¹⁰ Diese Kunstharze gehören zur Gruppe der i-Butylmethacrylate und werden seit den 1950er Jahren vor allem als Firnis verwendet. Sie tendieren nicht zum Vergilben, lassen sich in unpolaren Lösungsmitteln

³⁰³ Paraloid™ B72, www.conservationsupportsystems.com/system/assets/images/products/B72tech.pdf, Zugriff 20.05.2021.

³⁰⁴ Unger, A., Schniewind, A. P., Unger, W., Conservation of wood artifacts: a handbook, Berlin – Heidelberg – New York 2011, S. 466.

³⁰⁵ Schniewind, A. P., Consolidation of wooden panels, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 87-107, S. 98.

³⁰⁶ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 264.

³⁰⁷ Degalan®P28 war früher unter dem Namen Plexigum P28 bekannt. Degalan®P28, Deffner & Johann, <https://deffner-johann.de/de/degalanr-p-28.html>, Zugriff am 02. Mai 2021.

³⁰⁸ Degalan®PQ611, Deffner & Johann, <https://deffner-johann.de/de/plexigum-pq-611-1-kg.html>, Zugriff am 02. Mai 2021.

³⁰⁹ Paraloid®B67, Kremer Pigmente, <https://www.kremer-pigmente.com/de/shop/mal-binde-klebemittel/67420-paraloid-b-67.html>, Zugriff am 02. Mai 2021.

³¹⁰ Soppa, K., Untersuchung zum Eindringverhalten von Polyacrylsäureestern bei der Konsolidierung von Leinwandgemälden, Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2006, S. 7.

lösen und besitzen eine höhere Flexibilität.³¹¹ Von der Verwendung von Polybutylmethacrylaten als Überzüge ist jedoch abzuraten, da sie unter Einwirkung von UV-Strahlung Quervernetzungen im Material bilden.³¹² Der negative Aspekt der Quervernetzung ist beim Einsatz des Mediums als Holzfestigungsmittels nicht von Nachteil, da das Konsolidierungsmittel in das tieferliegende Holzgefüge eindringt und somit nicht der UV-Strahlung ausgesetzt ist.³¹³

Polyacrylsäureester-Butylmethacrylate können in Benzinen gelöst werden. Sie besitzen zudem gute Eigenschaften wie Farblosigkeit, Transparenz Thermoplastizität und Lösbarkeit.³¹⁴ Degalan®P550, Degalan®P28 und Paraloid®B67 benötigen zur vollständigen Lösung des Kunstharzes einen Aromatenanteil im Benzin. Degalan®PQ611 kann hingegen in aromatenfreien Kohlenwasserstoffen gelöst werden. Aufgrund der Verwendung unpolarer Lösungsmittel kann das Quell- und Schwindverhalten des Holzes meist verhindert werden. Sie besitzen im Gegensatz zu einem polaren Lösungsmittel meist eine geringere Toxizität.³¹⁵ In der restauratorischen Praxis der Holzfestigung von degradierten Objekten zeigt Degalan®P28 ein gutes Eindringvermögen und es verteilt sich gleichmäßig im Holzgefüge.³¹⁶

Für die Festigung des Totenschildes fällt daher Degalan®PQ611 sowie Degalan®P28 in die engere Auswahl. Degalan®PQ611 hat eine niedrigere Glasübergangstemperatur von 32°C. Bei Degalan®P28 hingegen liegt die Glasübergangstemperatur bei 65°C. Bei erhöhter Temperatur- und Wärme auf ein mit Degalan®PQ611 gefestigtes Objekt kann eine Erweichung und Klebrigkeits des Festigungsmaterials beobachtet werden. In den Räumlichkeiten, in den das Totenschild restauriert und konserviert wird, kann es in den

³¹¹ Horie, V., Materials for Conservation, Organic consolidates, adhesives and coatings. Second edition. Butterworth-Heinemann, 2010, S. 159.

³¹² Horie, V., Materials for Conservation, Organic consolidates, adhesives and coatings. Second edition. Butterworth-Heinemann, 2010, S.159.

³¹³ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 157.

³¹⁴ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 274.

³¹⁵ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 158.

³¹⁶ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 274.

Sommermonaten zu Temperaturen über 30°C kommen, daher ist von einer Holzfestigung mit Degalan®PQ611 abzusehen.³¹⁷ Innerhalb einer Testreihe hat Matthias Manzini ein Rezept entwickelt, in dem er das Festigungsmittel Degalan®P28 in einem Lösemittelgemisch aus 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol löst.³¹⁸ Dieses soll für die Holzfestigung am Totenschild angewendet werden.

Applikation des Festigungsmittels

Das Holzfestigungsmittel kann auf unterschiedliche Weise in das schädlingsbefallene Objekt eingebracht werden. Dazu gehören das Tränkung-, Anstreich-, Injektion- und Infusionsverfahren.³¹⁹

Mit dem Tränkungsverfahren würde man theoretisch die bestmögliche Verteilung des Festigungsmittels im degradierten Holzgefüge erreichen. Im Vakuum könnte die maximal Eindringtiefe des Konsolidierungsmittels erreicht werden.³²⁰ Da eine Demontage der einzelnen Zierelemente nicht vollständig durchgeführt werden soll, kommt eine Holzfestigung mittels Tränkung in einem Konsolidierungsbad, im oder ohne Vakuum nicht in Frage. Das Festigungsmittel soll daher über die Bruchstellen der Rankenwerke und über die Ausfluglöcher in das Totenschild eingebracht werden. Das Konsolidierungsmittel soll mittels Spritzen injiziert werden. Zuerst soll zum Vornetzen des Holzes mit einer 10%igen Feststoffkonzentration begonnen werden.³²¹ Nach einer Trocknungszeit von mehreren Stunden, sollte sich die Feststofflösung im behandelten Bereich verteilt haben. Ausschließlich wird mit dem 20%igen Konsolidierungsmittel das schädlingsbefallene Holz gefestigt. Je nachdem, wie stark die jeweiligen Bereiche vom Holzabbau betroffen sind, kann nach Bedarf die Nachfestigung mit einer 30%igen Feststoffkonzentration erfolgen. Wie oft der Vorgang der Holzkonsolidierung

³¹⁷ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 157.

³¹⁸ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 171.

³¹⁹ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, 2015, S. 175.

³²⁰ Schniewind, A. P., Consolidation of wooden panels, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 87-107, S. 95.

³²¹ Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292, S. 264

wiederholt wird, bleibt dem/der Restaurato*in frei und ist in der Fachliteratur nicht festgeschrieben. Der maximale Feststoffgehalt von über 35% wird von Krieger E. und Schiessl U. nicht empfohlen, da sich dieser negativ auf das Eindringverhalten des Festigungsmittels auswirkt.³²² Rückstände des Konsolidierungsmittels an der Objektoberfläche sollen mit Wattestäbchen entfernt werden.

5.2.2. Hinterfüllung von Fraßlöchern

Nach der Festigung der degradierten Holzsubstanz sollten die hohl vorliegenden Elemente zur Stabilisierung und Neufixierung am Totenschild mit einer Masse ausgefüllt werden. Diese soll eine hohe Elastizität, eine gute Adhäsion und Kohäsion besitzen. Durch diese Eigenschaften soll eine Rissbildung innerhalb der Hinterfüllungsmasse verhindert werden. Zudem soll sich die Masse den Bewegungen des Holzes anpassen können, eine gute Verbindung zum Holzgefüge aufweisen und selbst bei erhöhter relativer Luftfeuchtigkeit nicht quellfähig sein.³²³ Basierend auf aktuellen Erfahrungsberichten wurden verschiedene Füllstoffsysteme³²⁴ zur Hinterfüllung von Fraßlöchern getestet. Die Materialauswahl des primären Füllstoffs orientiert sich an den Arbeiten von Monika Bürger³²⁵, Matthias Manzini³²⁶ und Lisa Reischer.³²⁷ Weitere

³²² Krieger, E., Die Überprüfung des Eindringverhaltens ausgewählter Kunstharze bei insektengeschädigtem Holz mit Hilfe der Computertomografie, Dipl. Arb., Technische Hochschule Köln, Köln 2003, S. 268.

³²³ Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 20.

³²⁴ Ein Füllsystem besteht aus den Einzelkomponenten Füllstoff und Bindemittel. Der Füllstoff bildet in der Masse den höchsten Anteil. Vgl. Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 23-25.

³²⁵ Bürger, M., Entwicklung injizierbarer Kittmassen zur Unterfüllung von stark durch Insektenfraß geschädigtem und destabilisiertem Holz. In: Bürger, M. et. al., Holz. Ergänzung-Festigung-Kittung. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 18, München 2008, S. 147-226.

³²⁶ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2015.

³²⁷ Reischer, L. Im Schatten des Hochaltars. Zwei mechanische Leuchterengel, Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2019.

Publikationen, wie die von Bernhard Mintrop³²⁸ und Katharina Allgayer³²⁹, wurden in Zuge der Literaturrecherche auch herangezogen.

Da für die Holzfestigung ein Kunstharz vorgeschlagen wird, soll die Auswahl der Hinterfüllmasse, erneut auf Degalan®P28 fallen. Dadurch kann das gefestigte Holzgefüge eine bessere Verbindung mit der Kittmasse eingehen.

Das Bindemittel soll mit einer Feststoffkonzentration von 20% mit dem Füllstoff vermengt werden. Die Konzentration des Feststoffes sollte zwischen 20 und 35 % betragen, da ein zu geringer Bindemittelanteil negative Auswirkungen auf die Adhäsion der Kittmasse haben kann.³³⁰

Phenolharzkugeln sind ein organischer rotbrauner Füllstoff, der einen Durchmesser von 0,0005 - 0,127 mm pro Kugel hat.³³¹ Der kugelförmige synthetische Füllstoff ist sehr leicht und lässt sich gut verarbeiten.³³² Aufgrund der unterschiedlichen Korngröße der Hohlkügelchen besitzen sie die Eigenschaft in einem Füllstoffsystem eine effektive Verteilung der Teilchen zu erreichen. Der Bindemittelbedarf ist daher deutlich geringer.³³³ Ihre Hohlkugelschale ist elastisch und kann sich dem Quell- und Schwindprozess von Holz anpassen.³³⁴ Jedoch kann in einem niedrigviskosen Gemisch mit Phenolharzkugeln beobachtet werden, dass es zu einer Entmischung innerhalb des Füllstoffsystems kommt. Monika Bürger mengt aus diesem Grund

³²⁸ Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997.

³²⁹ Allgayer, K., Klebekitte zur Verbindung von stark beschädigten Holzoberflächen, Dipl.-Arb., Fachhochschule Bern, Bern 2004.

³³⁰ Bürger, M. et. al., Holz. Ergänzung-Festigung-Kittung. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 18, München 2008, S. 147-226.

³³¹ Phenolharzkügelchen Durchmesser 0,005 - 0,127 mm, Kremer Pigmente. <https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/59960.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

³³² Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 36.

³³³ Allgayer, K., Klebekitte zur Verbindung von stark beschädigten Holzoberflächen, Dipl.-Arb., Fachhochschule Bern, Bern 2004, S. 19.

³³⁴ Reischer, L. Im Schatten des Hochaltars. Zwei mechanische Leuchterengel, Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2019, S. 265.

Thixotropierungsmittel der Hinterfüllmasse bei.³³⁵ Als Entmischungsstabilisator dient Tixogel® MP 100³³⁶. Sie empfiehlt, dem Füllstoffsystem 2-5 % des Schichtsilikats beizumengen.³³⁷ Neben den Phenolharz-Hohlkugeln bietet sich Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22³³⁸ als weiterer Füllstoff für die Hinterfüllung der Fraßgänge an. Die synthetisch hergestellten Glaskügelchen bestehen aus Natronkalk-Borsilikat-Glas und haben einen Durchmesser von 0,029 bis 0,053 mm.³³⁹ Durchschnittlich ist ihre Teilchengröße kleiner als die der Phenolharz-Hohlkugeln und optisch unterscheiden sie sich durch ihre weiße Farbe. Das anorganische Material ist alterungsstabil, besitzt keine eigene Elastizität und keine hygrokopischen Eigenschaften.³⁴⁰

Weitere Materialien wie Bärlappsporen, Abocel® und Benecel™ A4C werden häufig angewendet. Bärlappsporen³⁴¹ sind ein organischer Füllstoff, der aus der Pflanze Lycopodium bisdepuratum gewonnen wird. Bärlappsporen sind die Einzigen unter den vorkommenden Füllstoffen die annähernd eine kugelige Form besitzen. Sie sind hygrokopisch, also in Wasser quellbar, zudem leicht und habe eine hellgelbe Farbe.³⁴²

Abocel® bezeichnet einen Zellulosefaser, welche in verschiedenen Feinheitsgraden hergestellt wird. Der natürlich vorkommende Füllstoff ist quellfähig und wirkt verdickend in einem Füllstoffsystem.³⁴³ Arbocel® BWW 40³⁴⁴ ist ein feines, pulverartiges Zellulosemehl,

³³⁵ Bürger, M. et. al., Holz. Ergänzung-Festigung-Kittung. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 18, München 2008, S. 147-226, S. 165-167.

³³⁶ Tixogel® MP100, Kremer Pigmente, <https://www.kremer-pigmente.com/de/shop/fuellstoffe-baustoffe/58940-claytone-apa.html>, Zugriff am 21.04.2021.

³³⁷ Bürger, M. et. al., Holz. Ergänzung-Festigung-Kittung. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 18, München 2008, S. 147-226, S. 169.

³³⁸ Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22, Kremer Pigmente, <http://www.kremer-pigmente.com/de/hohlglasskuegelchen-scotchlite-s-22-59920.html>, Zugriff am 21.04.2021.

³³⁹ Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22, Kremer Pigmente, <http://www.kremer-pigmente.com/de/hohlglasskuegelchen-scotchlite-s-22-59920.html>, Zugriff am 21.04.2021.

³⁴⁰ Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 36.

³⁴¹ Bärlappsporen, Kremer Pigmente.

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/38300.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

³⁴² Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 37.

³⁴³ Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 39.

³⁴⁴ Arbocel® BWW 40, Kremer Pigmente,

welches ca. 0,2 mm groß ist. Beim Arbocel® BC 1000³⁴⁵ ist die Zellulosefaser durchschnittlich ca. 0,7 mm lang. Für die Testreihe wurde sowohl das feine Arbocel® BWW 40 sowie das langfasrige Arbocel® BC 1000 verwendet.

Weiters soll Benecel™ A4C³⁴⁶ getestet werden. Dabei handelt es sich um eine Methylcellulose. Die Wahl des Mischverhältnis von 1:3 orientiert sich an dem von Matthias Manzini entwickelten Füllsystems. In diesem Verhältnis lässt sich die Hinterfüllmasse gut mit einer Spachtel verarbeiten und kann mittels Spritze, mit einer Kanüle mit einer Stärke von mindesten 1,5 mm, in die Hohlräume injiziert werden.³⁴⁷

Testreihe zu verschiedenen Füllstoffsystemen

Um das Schwundverhalten der Hinterfüllmasse während und nach der Trocknung besser beurteilen zu können, wurde ein Testkörper hergestellt. Dieser besteht aus einem Nadelholzbrett, in welches insgesamt 12 Vertiefungen mit einem Durchmesser von 25 mm und einer Tiefe von 15 mm gebohrt wurden. Damit ein übermäßiges Absaugen des Bindemittels verhindert wird, wurden die Löcher mit dem Holzfestigungsmittel³⁴⁸ isoliert.

Die Testreihe zur Ermittlung des idealen Systems zur Hinterfüllung von Fraßlöchern erfolgte in zwei Abschnitten. Zuerst wurden vier Kittmassen erstellt, welche mittels Spachtel in einen präparierten Probekörper aufgetragen wurden. Die getesteten Hinterfüllmassen bestehen aus dem Bindemittel Degalan®P28 mit 20 und 30 %igen Feststoffgehalts und aus den Füllstoffen Phenolharzkügelchen oder Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 (Tab. 2, Hinterfüllmasse 1 – 4)). Dieser Masse wird, um der Entmischung entgegenzuwirken ein Zusatz von 2% Tixogel MP 100 beigemengt.

Im zweiten Abschnitt der Testreihe wurden acht weitere Kittmassen hergestellt (Tab. 2, Hinterfüllmasse 5 – 12). Das 20%ige Degalan®P28 wurde mit einem Füllstoffgemisch bestehend aus zwei Komponenten vermischt. Dabei wurde jeweils den Füllstoffen Scotchlite

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/59770.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

³⁴⁵ Arbocel® BC 1000, Kremer Pigmente,

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/59770.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

³⁴⁶ Benecel™ A4C, <https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/63682.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

³⁴⁷ Manzini, M., Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2015, S. 209.

³⁴⁸ 20% Degalan®P28 gelöst in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol, siehe Kapitel 5.2.1 Holzfestigung.

3M™ Hohlglaskugeln S22 und Phenolharzkügelchen im Verhältnis 2:1 ein weiterer Füllstoff, wie Benecel™ A4C, Arbocel® BC 1000 oder Arbocel® BWW 40 beigemengt.

Die unterschiedlichen Hinterfüllmassen wurden im Rahmen dieser Testreihe auf der Basis von empirischer Beobachtung auf ihre Verarbeitbarkeit, Trocknung, ihr optisches Erscheinungsbild nach Trocknung, Elastizität sowie ihre Bearbeitbarkeit überprüft. In der folgenden Tabelle 2 finden sich die modifizierten Rezepte aufgelistet.

Tab. 2 Testreihe zu verschiedenen Füllstoffsystemen.

Nr.	Bindemittel	Füllstoff	Verhältnis BM+FS	Zusatz	Bewertung
1	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Phenolharzkugeln	1:3	2% Tixogel MP 100	~
2	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22	1:3	2% Tixogel MP 100	+
3	30% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Phenolharzkugeln	1:3	2% Tixogel MP 100	-
4	30% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22	1:3	2% Tixogel MP 100	~
5	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Phenolharzkugeln + Bärlappsporen im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	-
6	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 + Bärlappsporen im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	-

Nr.	Bindemittel	Füllstoff	Verhältnis BM+FS	Zusatz	Bewertung
7	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Phenolharzkugeln + Benecel™ A4C im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	~
8	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 + Benecel™ A4C im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	~
9	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Phenolharzkugeln + Arbocel® BC 1000 im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	~
10	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 + Arbocel® BC 1000 im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	~
11	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Phenolharzkugeln + Arbocel® BWW 40 im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	+
12	20% Degalan®P28 (in 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol)	Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 + Arbocel® BWW 40 im 2:1 Verhältnis	1:3	2% Tixogel MP 100	++

Legende: ++ sehr gut, + gut, ~ befriedigend, - schlecht.



Abb. 167 Kittung Nr. 1.



Abb. 168 Kittung Nr. 2.



Abb. 169 Kittung Nr. 3.



Abb. 170 Kittung Nr. 4.



Abb. 171 Kittung Nr. 5.



Abb. 172 Kittung Nr. 6.



Abb. 173 Kittung Nr. 7.



Abb. 174 Kittung Nr. 8.



Abb. 175 Kittung Nr. 9.



Abb. 176 Kittung Nr. 10.



Abb. 177 Kittung Nr. 11.



Abb. 178 Kittung Nr. 12.

Auswertung

Im ersten Abschnitt der Testreihe wurden zwei unterschiedliche Füllstoffe mit unterschiedlichen Feststoffkonzentrationen getestet. Dabei konnte während der Herstellung der Kittmassen keine Entmischung beobachtet werden. Nach der Trocknung weisen alle Hinterfüllmassen eine gute Verbindung zwischen Füllstoff und Bindemittel auf. Lediglich die Kittung Nr. 1 wirkt bei mechanischer Bearbeitung leicht pudrig (Abb. 167). Bei den zwei Gemischen mit dem Füllstoff Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 ist kein Schwund sichtbar (Abb. 168 + 170). In den Hinterfüllmassen mit Phenolharzkügelchen ist im Gegensatz dazu ein deutlicher Schwund zu verzeichnen (Abb. 167 + 169). Alle vier Hinterfüllmassen lassen

sich im getrockneten Zustand bearbeiten, jedoch sind sie besonders hart. Vor allem die Hinterfüllmassen mit 30 %igem Feststoffgehalt besitzen eine höhere Härte als das Material des zu restaurierenden Objekts. Die Härte der eingebrachten Masse würde daher die Härte der originalen Holzsubstanz überschreiten (Abb. 169 + 170). Daher wurde im zweiten Abschnitt der Testreihe das Rezept der Hinterfüllmasse modifiziert werden. Die bereits getesteten Füllstoffe sollen nicht in reiner Form, sondern als Gemisch mit dem Bindemittel vermengt werden.

Im zweiten Abschnitt der Testreihe wurden acht weitere Hinterfüllmassen hergestellt (Tab. 2, Hinterfüllmasse 5 – 12). Da die Hinterfüllmassen mit 30 %igen Feststoffgehalt eine zu hohe Härte aufwiesen wurde für die weiterentwickelten Massen das Degalan®P28 mit 20 %igen Feststoffgehalt verwendet. Dem Festigungsmittel wurde mit einem Füllstoffgemisch bestehend aus zwei Komponenten vermischt. Dabei wurde jeweils den Füllstoffen Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 und Phenolharzkügelchen im Verhältnis 2:1 ein weiterer Füllstoff, wie Benecel™ A4C, Arbocel® BWW 40 oder Arbocel® BWW 40 beigemengt.

Die Hinterfüllmassen Nr. 5 und 6 weisen keine gute Bindung zwischen Bindemittel und Füllstoff auf (Abb. 171 + 172). Die Kittung mit Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 + Bärlappsporen im Verhältnis 2:1 lässt sich gut bearbeiten, jedoch pudert die Oberfläche stark (Abb. 172). Die Hinterfüllmasse mit Phenolharzkugeln + Bärlappsporen im Verhältnis 2:1 bricht bereits bei geringer mechanischer Belastung (Abb. 171). Die Hinterfüllmassen Nr. 7 und 8, welche Benecel™ A4C enthalten, verhalten sich ähnlich wie die zuvor erwähnten (Abb. 173 + 174). Bei Hinterfüllmassen mit Arbocel® BC 1000 kann ein deutlicher Schwund der Masse beobachtet werden (Abb. 184 + 185). Zudem kommt es zu keiner homogenen Vermischung des langfasrigen Abocels® mit den Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 und den Phenolharzkugeln, wodurch eine gute und präzise Bearbeitung der zwei Kittsysteme nicht möglich ist (Abb. 175 + 176). Die letzten zwei Hinterfüllmassen Nr. 11 und 12, ebenfalls mit Abocel®, jedoch mit dem feinen pulvigen Zellulosemehl, erweisen sich als die „Sieger“ dieser Testreihe. In beiden Fällen liegt eine homogene Vermischung der beiden Füllstoffe vor (Abb. 177 + 178). Zudem lassen sie sich nach Trocknung gut bearbeiten. Bei mechanischer Belastung zeigt sich, dass die Hinterfüllmasse Nr. 12, welche Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 enthält, stabiler ist (Abb. 178). Optisch würden sich das Füllstoffsystem mit Phenolharzkügelchen besser an die Farbe des Holzes anpassen (Abb. 177), jedoch wird die Hinterfüllmasse in die Hohlräume der Fraßlöcher appliziert, wodurch die Masse folglich nicht sichtbar ist. Für das Auffüllen der degradierten Holzsubstanz soll daher das Kittsystem aus Scotchlite 3M™ Hohlglaskugeln S22 + Arbocel® BWW 40 im 2:1 Verhältnis verwendet werden (Abb. 178). Die Nachreinigung von Kittrückständen soll mit dem Lösemittelgemisch

Lösemittelgemisch aus 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C, 45% Shellsoll D40 und 10% Butanol, in dem der Feststoff gelöst wurde, abgenommen werden.

5.3. Oberflächenreinigung

Die auf der gesamten Objektoberfläche aufliegenden losen und stellenweise festsitzenden Staub- und Schmutzauflagen beeinträchtigen das optische Erscheinungsbild des Totenschildes. Zudem bieten sie einen Nährboden für Mikroorganismen und binden aufgrund ihrer hygrokopischen Eigenschaft weiteren Schmutz aus der Umgebung, was zu Folgeschäden führen könnte.³⁴⁹ Um das Holzobjekt von Staubaufslagen zu befreien, soll eine trockene und feuchte Oberflächenreinigung durchgeführt werden. Da jedes Kunstwerk individuell reagiert, müssen die jeweiligen Materialien, die zur Oberflächenreinigung dienen, auf das zu restaurierende Objekt angepasst sein. Bei der Feuchtreinigung sollte weder die Malschicht noch der Überzug angelöst oder abgenommen werden.

5.3.1. Trockenreinigung

Vor der feuchten Oberflächenreinigung soll mit einer Trockenreinigung der Großteil der losen aufliegenden Verunreinigungen abgenommen werden.³⁵⁰ Dafür empfiehlt sich die Verwendung unterschiedlicher Pinseln mit verschiedenen Härtegraden. Der mobilisierte Schmutz kann mit einem Staubsauger abgesaugt werden. Festanhafender Schmutz kann mit verschiedenen Schwämmen und Knetgummis³⁵¹ entfernt werden. Die gebräuchlichsten Schwämme in der Restaurierung sind der Polyurethan-Schwamm (PU-Schwamm), der Wallmaster® - Naturkautschuk-Schwamm und Akapad® - Schwamm.

PU-Schwämme³⁵² besitzen eine besonders weiche und feine Struktur und hinterlassen bei ihrer Anwendung kaum Rückstände. Sie eignen sich vor allem für glatte Oberflächen. Sie

³⁴⁹ Jägers, E., Oberflächenreinigung – Eine systematische Annäherung, in: Weyer, C., [Hg.], Oberflächenreinigung. Material und Methoden, Stuttgart 2006, S. 13.

³⁵⁰ Eipper, P., B., Geschichte der Reinigung von Gemäldeoerflächen, in: Eipper, P., B. [Hg.], Handbuch der Oberflächenreinigung, München 2011, S. 42

³⁵¹ Als Knetgummi wird der Groom/Stick® in der Gemälderestaurierung zur Abnahme von fest anhaftenden Oberflächenschütz verwendet.

³⁵² Es empfiehlt sich, die Schwämme vor der Verwendung mit warmem Wasser auszuwaschen. Dabei kommt es zur Auswaschung von langketten Alkenen, Fettsäuren, Alkoholen, Oxidationsprodukten von Sterolen und bislang nicht identifizierbaren Bestandteilen. Pittard, V., Report on GC-MS analyses of the composition of extracts taken from the polyurethane sponges, Wien 2010, o. S.

verursachen nur geringe mechanische Belastung auf die Objektoberfläche, da bereits durch ein leichtes Abstreifen Schmutz angezogen wird.

Der Akapad® - Schwamm, auch bekannt unter dem Namen Trockenreinigungsschwamm, besteht aus einem speziell, gefüllten, vulkanisierten Latexschaum und Faktis³⁵³, einem speziell vernetzten, ungesättigten Öl, sowie weiteren Zusätzen.^{354, 355} Sie ermöglichen eine effektive Trockenreinigung, und sind besonders für sensible und strukturierte Oberflächen geeignet. Es gibt insgesamt drei Härtegrade, von weich, hart bis hin zu extra hart.³⁵⁶ Der Schwamm funktioniert ähnlich wie ein Radierer, dabei entsteht bereits bei geringer Belastung ein Abrieb. In dieser Krümelbildung wird der Schmutz gebunden.³⁵⁷

Der Wallmaster® - Schwamm wird aus Naturlatex mit einem geringen Zusatz von Calciumcarbonat als Füllstoff hergestellt. Er ist ein elastischer und grobkörniger Schwamm, der sich sowohl für die Trockenreinigung als auch für die Feuchtreinigung eignet.^{358, 359} Das Ausmaß an Abrieb ist beim Naturkautschukschwamm deutlich geringer als bei dem Akapad® - Schwamm. Der in der Restaurierung bewährte Schwamm zieht den Schmutz durch die Adhäsionskraft des Naturkautschuks so lange an, bis das Material gesättigt bzw. das Objekt sauber ist.³⁶⁰

Für die Trockenreinigung wurden fünf unterschiedliche Schwämme zur Oberflächenreinigung getestet (Tab. 3).

³⁵³ Faktis ist ein Polymerisationsprodukt aus ungesättigten Ölen und Fetten mit Schwefel, Chlorschwefel oder anderen vernetzend wirkenden Stoffen. Vgl. Schorbach, S., Reinigungsschwämme in der Restaurierung – Vergleichende Untersuchung zu Material, Wirkung und Rückstände, in: ZKK, 2009,1, S. 54.

³⁵⁴ Schorbach, S., Reinigungsschwämme in der Restaurierung – Vergleichende Untersuchung zu Material, Wirkung und Rückstände, in: ZKK, 2009,1, S. 41.

³⁵⁵ Eipper, P. B. et. al., Ölfarben-Oberflächenreinigung. Die Reinigung von Ölfarbenoberflächen und ihre Überprüfung durch das Rasterelektronenmikroskop, das Niederdruck Rasterelektronenmikroskop, die Laser-Profilometrie und die 3D-Messung im Streifenprojektionsverfahren, München 2004, S. 9.

³⁵⁶ Akapad® - Schwamm, Deffner & Johann, <https://deffner-johann.de/de/catalogsearch/result/?q=akapad>, Zugriff am 25.4. 2021.

³⁵⁷ Schorbach, S., Reinigungsschwämme in der Restaurierung – Vergleichende Untersuchung zu Material, Wirkung und Rückstände, in: ZKK, 2009,1, S. 41.

³⁵⁸ Wallmaster® - Schwamm, Deffner & Johann, <https://deffner-johann.de/de/wallmaster-spezial-reinigungsschwamm.html>, Zugriff am 25.4. 2021. Vgl. Schorbach, S., Reinigungsschwämme in der Restaurierung – Vergleichende Untersuchung zu Material, Wirkung und Rückstände, in: ZKK, 2009,1, S. 42.

³⁵⁹ Eipper, P. B. et. al., Ölfarben-Oberflächenreinigung. Die Reinigung von Ölfarbenoberflächen und ihre Überprüfung durch das Rasterelektronenmikroskop, das Niederdruck Rasterelektronenmikroskop, die Laser-Profilometrie und die 3D-Messung im Streifenprojektionsverfahren, München 2004, S. 9.

³⁶⁰ Schorbach, S., Reinigungsschwämme in der Restaurierung – Vergleichende Untersuchung zu Material, Wirkung und Rückstände, in: ZKK, 2009,1, S. 41f.

Tab. 3 Testreihe zur trockenen Oberflächenreinigung.

Produkt	Schwammrückstände	Mechanische Belastung	Reinigungserfolg
PU-Schwamm	kaum	keine	++
Wallmaster® - Schwamm	keine	geringe	+
Akapad® - Schwamm, weich	deutliche	deutliche	-
Akapad® - Schwamm, hart	deutliche	deutliche	~
Akapad® - Schwamm, weiß	deutliche	deutliche	~

Legende: ++ sehr gut, + gut, ~ befriedigend, - schlecht.



Auswertung

Die Reinigung mit PU-Schwämmchen ermöglicht eine effektive Abnahme von Oberflächenverschmutzungen und führt zu einem guten Reinigungsergebnis (Abb. 179). Besonders in Bereichen mit glatten Oberflächen entstehen keine Rückstände der Schwämme und es entsteht kein Fassungsabrieb. In der blauen Fläche der Grundplatte, sowie auf der Rückseite des Totenschildes kommt es aufgrund der rauen Objektoberfläche zu einer leichten Krümelbildung des Schwammes, wodurch er nach Anwendung nicht mehr wiederverwendbar ist.

Die Verwendung von Wallmaster® - Schwämmen hat sich als gut erwiesen (Abb. 180). Mit dem elastischen Schwamm können Oberflächenverschmutzungen gut abgenommen werden. Dabei entstehen keine Rückstände, jedoch ist das Reinigungsergebnis bei gleicher Anwendung, im Vergleich zu den PU-Schwämmen, als schlechter einzustufen. Der Reinigungseffekt ist dennoch zufriedenstellend.

Für die Trockenreinigung wurden auch Akapad® - Schwämme mit verschiedenen Härtegraden, von weich bis hart, getestet (Abb. 181 – 183). Er ist im Gegensatz zu PU- und Wallmaster® - Schwämmen sehr unflexibel und für dreidimensionale Objekte ungeeignet. Zudem hinterlässt er Krümel, welche den Schmutz von der Oberfläche binden. Daher muss eine Nachreinigung erfolgen, um alle entstandenen Rückstände zu entfernen.

Für die Trockenreinigung des Totenschildes empfiehlt sich die Verwendung von zwei unterschiedlichen Schwämmen. PU-Schwämme passen sich aufgrund ihrer weichen Beschaffenheit gut an die dreidimensionalen Elemente an und sollen wegen ihres guten Reinigungserfolgs in Bereichen wo eine glatte Oberfläche vorliegt verwendet werden. Tieferliegende Verschmutzungen sollen mit zugeschnittenen Schwämmchen entfernt werden. Die Trockenreinigung zur Entfernung von Schmutzauflagen soll auf der Objektrückseite sowie bei rauen Oberflächen mittels Wallmaster® - Schwämmen erfolgen.

5.3.2. Feuchtreinigung

Nach der Trockenreinigung soll mithilfe der Feuchtreinigung festanhafender Schmutz auf der Objektoberfläche entfernt werden. Für Bereiche mit Fassung soll aufgrund ihrer Beständigkeit gegenüber Wasser ein wässriges System zur Oberflächenreinigung gewählt werden. Durch einen Zusatz von Puffern, Salzen, Tensiden und Komplex- bzw. Chelatbildnern kann Wasser und seine Wirksamkeit verändert werden.³⁶¹

Tenside sind ein bewährtes Gemisch für die feuchte Oberflächenreinigung. Durch ihre molekularen Strukturen besitzen sie die Fähigkeit, unpolare Substanzen an den lipophilen Enden zu binden und abzutragen.^{362, 363} In der Restaurierung wird seit 1990er Jahren Marlipal 1618/25³⁶⁴ verwendet.³⁶⁵

Komplexbildner, wie Triammoniumcitrat, haben sich seit den 1990er Jahren im Bereich der feuchten Oberflächenreinigung ebenso bewährt.³⁶⁶ Sie besitzen die Eigenschaft, Metallionen

³⁶¹ Schäfer, S., Grundlagen der wässrigen Reinigung nach Richard Wolbers, in: Zeitschrift für Konservierung und Restaurierung, 1995/1, S. 139-153, S. 143.

³⁶² Wolbers, R., Cleaning Painted Surfaces – Aqueous Methods, London 2000, S. 27, S. 56-57.

³⁶³ Eipper, P. B., Handbuch der Oberflächenreinigung, München, 2013, S. 39f.

³⁶⁴ Marlipal 1618/25 ist ein nichtionisches Tensid, Kremer Pigmente, <https://www.kremer-pigmente.com/de/shop/loesemittel-chemikalien-hilfsmittel/78057-marlipal-1618-25-schuppen.html>, Zugriff am 03.05.2021.

³⁶⁵ Eipper, P. B., Handbuch der Oberflächenreinigung, München, 2013, S. 39.

³⁶⁶ Mansmann, K., Oberflächenreinigung mit Ammoniumcitraten, in: ZKK, 12/1998, Heft 2, S. 220-235, S. 220.

durch ihre Komplexbildung zu mobilisieren, wodurch sowohl organische als auch anorganische Bestandteile gelöst werden. Die Rückstände des Reinigungsmittels müssen sorgfältig mit reinem Wasser abgenommen werden. Nicht entfernte Rückstände des Komplexbildners können zu Veränderungen der Pigmente und des Firnisses führen.³⁶⁷ Triammoniumcitrat soll daher in Rahmen einer Testreihe nicht getestet werden.

Eine weitere Möglichkeit der wässrigen Oberflächenreinigung bietet Speichel. Dieser besteht aus Enzymen, kleinen Mengen von Ammoniak, Mucin, einen sogenannten Glycoprotein, Salzen, Alkali- und Erdalkalcarbonaten. Enzyme ermöglichen die bessere Lösung von Schmutz und Mucin steigert das Penetrations- und Benetzungsvermögen.³⁶⁸ Die Verwendung von Speichel kann aufgrund der zurückbleibenden Rückstände nicht empfohlen werden. Diese können nämlich in weiterer Folge als Nährboden für Mikroorganismen dienen.³⁶⁹ Daher bedarf es bei der Speichelfeuchtreinigung einer gründlichen Nachreinigung, um schädliche Reaktionen zu vermeiden.

Im Rahmen einer Testreihe soll eine geeignete Reinigungsmethode ermittelt werden. Dafür soll sowohl deionisiertes Wasser und als auch einer Marlipallösung in zwei unterschiedlichen Konzentrationen getestet und sowohl mit Wattestäbchen als auch mit PU-Schwämmchen appliziert werden (Tab. 4). Die Testung weiterer wässrigen Lösungen, wie durch einen Komplexbildner, sowie das Verdicken der Marlipallösung erschien als nicht notwendig und wurden daher innerhalb der Testreihe zur feuchten Oberflächenreinigung nicht getestet.

Tab. 4 Testreihe zur feuchten Oberflächenreinigung mit Marlipal 1618/25.

Reinigungsmittel	Nachreinigung	Mechanische Belastung	Reinigungs-erfolg	Fotos
Deionisiertes Wasser	keine	keine	~	

³⁶⁷ Mansmann, K., Oberflächenreinigung mit Ammoniumcitraten, in: ZKK, 12/1998, Heft 2, S. 220-235, S. 230f.

³⁶⁸ Masschelein-Kleiner, L., Die Lösungsmittel III, in Banik, G. / Krist, G. (Hg.), Lösungsmittel in der Restaurierung, Wien 1989, S. 115-146, S. 146.

³⁶⁹ Eipper, B., Die Reinigung von Gemäldeoberflächen mit Tensiden. Der Einsatz von modifizierten Polyvinylacetaten zur Konservierung von textilen Bildträgern, Bern / Stuttgart / Wien 1993, S. 14.

0,3 % Marlipal 1618/25 mit Wattestäbchen	mit deionisiertem Wasser	keine	+	
0,6 % Marlipal 1618/25 mit Wattestäbchen	mit deionisiertem Wasser	keine	++	
0,6 % Marlipal 1618/25 Mit PU-Schwämmchen	mit deionisiertem Wasser	keine	++	

Legende: ++ sehr gut, + gut, ~ befriedigend, - schlecht.

Auswertung

In der Testreihe für die Feuchtreinigung wurde zunächst reines deionisiertes Wasser verwendet. Dabei zeigte sich, dass die Objektoberfläche nicht empfindlich auf Wasser reagiert. Es erfolgten weitere Versuche mit einem Marlipalgemisch. Dieses wurde sowohl mit Wattestäbchen als auch mit PU-Schwämmchen aufgetragen. Die Reinigungsversuche mit unterschiedlich konzentrierten Marlipalgemischen waren zufriedenstellenden. Dabei konnte bereits mit einer 0,3 %igen Marlipallösung leicht anhaftende Schmutzauflagen gelöst werden. Ein deutlicher Reinigungserfolg ist mit der 0,6 %igen Marlipallösung erreichbar. Daher soll eine Feuchtreinigung mit einer 0,6%igen Marlipallösung sowohl mit Wattestäbchen als auch mit PU-Schwämmchen durchgeführt werden.

Oberflächenreinigung der vergoldeten und versilberten Bereiche

In Bereich von Versilberungen liegen deckende Staub- und Schmutzablagerungen vor, die das optische Erscheinungsbild matt und gräulich wirken lassen. Da im Fassungsaufbau des Totenschildes ein leimgebundener Bolus, welcher wasserlöslich ist, vorliegt, wurde zunächst von einer wässrigen Oberflächenbehandlung abgesehen. Polare Lösungsmittel würden diese empfindliche Schicht anquellen und somit beschädigen.³⁷⁰ Für die Oberflächenreinigung von Blattmetalfassungen eignen sich unpolare Lösungsmittel, wie Benzine. Dabei sind unpolare Lösungsmittel ohne Aromatenanteil besonders geeignet, da diese den Firnis nicht angreifen. Ein solches Lösungsmittel ist Siedegrenzbenzin 100-140°C³⁷¹. Mittels Wattestäbchen kann ein Teil der anhaftenden Schmutzauflagen abgenommen werden, ohne dabei den Firnis zu beschädigen. Das Reinigungsergebnis ist jedoch nicht zufriedenstellend, weshalb an verschiedenen Stellen mit Blattmetallauflagen ein Reinigungsversuch mit der wässrigen Tensidlösung durchgeführt. Der getestete Bereich ergab, dass mit der Marlipallösung, appliziert mit Wattestäbchen, ein gutes Reinigungsergebnis erreicht werden konnte. Im Normallicht und unter UV-Licht konnte keine Beschädigung des Überzugs festgestellt werden. Da über der gesamten Objektoberfläche ein schützender Überzug aufliegt und keine negativen Auswirkungen sichtbar sind, birgt die Durchführung der Feuchtreinigung mit einem wässrigen Reinigungsmittel keine Gefahr für die darunterliegenden Fassungsschichten.

5.4. Firnisreduzierung und Abnahme von Altretuschen

Nach der feuchten Oberflächenreinigung sollte mit der Firnisreduzierung begonnen werden. Der Firnis ist meist die letzte Schicht in einem Fassungspaket. Er hat die Funktion, die Objektoberfläche vor äußeren Einflüssen zu schützen. Dieser kann sich im Laufe der Jahre optisch verändern, wodurch es zu Vergilbungen, Vergrauung, Vernetzungen, Riss- und Sprungbildungen oder zur Krepierung des Überzugs kommen kann. Am Totenschild sind stellenweise gefirnieste Bereiche stark vergilbt. Das ästhetische Erscheinungsbild des Objekts ist durch das matte gräuliche Aussehen und die Vergilbungen beeinträchtigt, daher soll mittels einer Firnisbehandlung störende Bereiche entfernt werden.

Eine Firnisbehandlung kann sowohl in Form einer Abnahme oder einer schrittweisen Reduzierung erfolgen. In Österreich hat sich aus Erhaltungsgründen die Firnisreduzierung

³⁷⁰ Schäfer, S., Grundlagen wässriger Reinigung nach Richard Wolbers, in: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 9/1995, S. 139-153, S. 144.

³⁷¹ Siedegrenzbenzin 100-140 hat einen Siedebereich von 100-140 °C.

durchgesetzt.³⁷² Es wird daher von einer vollständigen Abnahme des Firnisses abgesehen, da diese Gefahr für das Objekt mit sich bringen. Die Firnisreduzierung kann gleichmäßig über die gesamte Oberfläche oder selektiv in störenden Bereichen durchgeführt werden. Bei der selektiven Reduzierung werden beispielsweise Bereiche, wo Lasuren vorliegen, ausgespart oder nur reduzierend behandelt.³⁷³ In Fall des Totenschildes soll eine Firnisreduzierung an der gesamten Objektoberfläche erfolgen.

Für die Reduzierung von Naturharzfirnissen hat sich am Institut für Konservierung und Restaurierung der Universität für Angewandte Kunst Wien eine Mischung aus Isooctan und Isopropanol oder Ethanol bewährt.³⁷⁴ Durch die Mischung beider Lösemittel können je nach Mischverhältnis und Anforderungen die Eigenschaften modifiziert werden. Das genaue Verhältnis soll anhand einer Testreihe mit verschiedenen Mischungsverhältnissen ermittelt werden. Es soll zuerst mit einem schwächeren Lösemittelgemisch angefangen werden, da mit einer zu hohen Ethanolkonzentration die Gefahr besteht, darunter liegende Fassungsschichten anzulösen. Die Konzentration darf aber auch nicht zu schwach sein, weil sonst dadurch die mechanische Belastung erhöht wird.³⁷⁵

Die Lösungsmittelmischungen wurden an kleinen Stellen am Objekt getestet. Mittels Wattestäbchen wurde das Lösemittelgemisch vorsichtig über die Oberfläche gerollt und im Anschluss unter Normallicht und UV-Strahlung auf Veränderungen der Oberfläche untersucht und die Ergebnisse ausgewertet (siehe Tab. 5).

Tab. 5 Testreihe zur Firnisreduzierung und Abnahme von Altretuschen.

Lösemittel-/gemisch und Applikation	Mech. Belastung	Lösungseffekt	Gesamt-bewertung	Foto
Ethanol : Isooctan 1:8 VT mit Wattestäbchen	+	~	+/~	

³⁷² Phenix, A., Effects of organic solvents on artists' oil paint films, in: Fuster - Lopez, L. et al. (Hg.), Cleaning 2010 Preprints. New insights into the cleaning of paintings, Valencia 2010, S. 29.

³⁷³ Hedley, G., Long lost relations and new found relativities, in: Bomford, D., Leonard, M. (Hg.), Readings in conservation. Issues in the conservation of paintings, Los Angeles 2004, S. 413.

³⁷⁴ Pietsch, A., Lösemittel. Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis, in: VDR Schriftenreihe zur Restaurierung, Band 7, Stuttgart 2002, S. 63.

³⁷⁵ Pietsch, A., Lösemittel. Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis, Stuttgart, 2002, S. 121-123.

Ethanol : Isooctan 1:7 VT mit Wattestäbchen	+	+	+		
Ethanol : Isooctan 1:6 VT mit Wattestäbchen	++	+	++/+		

Legende: ++ sehr gut, + gut, ~ befriedigend, - schlecht.

Auswertung

In der Testreihe (Tab. 5) wurden zur Firnisreduzierung ein Ethanol- Isooctangemisch im Verhältnis 1:6 bis 1:8 VT getestet. Als Applikationstechnik dienten Wattestäbchen, da sie eine kontrollierte Anwendung ermöglichen. Mit dem Lösemittelgemisch im Verhältnis 1:8 VT konnte bereits eine Reduzierung des Firnisses beobachtet werden, jedoch musste der Vorgang mehrmals wiederholt werden, wodurch es zu einer erhöhten mechanischen Belastung kam. Mit den Lösemittelgemischen 1:6 und 1:7 VT konnten deutlich zufriedenstellendere Ergebnisse erreicht werden.

Die Vorversuche mit eben diesen Lösemittelgemisch aus Ethanol und Isooctan im 1:6 VT Verhältnis wurde auch an den Retuschen im Inschriftband durchgeführt. In diesen Bereichen befindet sich vielzählige olivbraune Retuschen, die abgenommen werden sollen. Mit dem Lösemittelgemisch aus Ethanol und Isooctan im 1:6 VT Verhältnis konnte die Retusche angequollen und abgenommen werden (Abb. 184).



Abb. 184
abgenommene
Retusche.

Der Firnis des Totenschildes soll daher je nach Löslichkeit mit den Lösemittelgemischen aus Ethanol und Isooctan im 1:6 und 1:7 VT Verhältnis reduziert werden. Da die Retuschen sich mit dem selben Lösemittelgemisch lösen lassen sollen sie innerhalb eines Arbeitsschrittes entfernt werden.

5.5. Behandlung störender Überarbeitungen

5.5.1. Abnahme der Altkittungen

Stellenweise finden sich im Rankenwerk an abgebrochenen Elementen und an den Profilleisten beige Kittungen. Es handelt sich hierbei vermutlich um eine Epoxidharzkittung, welche optisch durch ihr Farbe als auch durch ihren inadäquaten Auftrag störend auffällt. Da im Zuge der Holzfestigung und Hinterfüllung der Fraßlöcher eine Stabilisierung der gesamten Holzsubstanz angestrebt wird, soll die Kittung abgenommen werden, damit über diese geöffneten Bereiche Festigungsmittel und eine Hinterfüllungsmasse injiziert werden kann. Zunächst sollten die wasserunlöslichen Kittungen mit Lösungsmittel angequollen werden, da eine mechanische Abnahme eine zu große Belastung für die schädlingsbefallene Substanz bedeuten würde.

In einem Vorversuch wurde zunächst mit Aceton und Ethanol der Versuch gestartet, die Masse anzuquellen. Letztendlich konnte mit Dowanol PM³⁷⁶ die Kittung erfolgreich angelöst werden. Danach kann die angequollene Masse mittels Holzstäbchen abgenommen werden.

5.5.2. Entfernung von Leimresten

Am Totenschild befinden sich stellenweise Klebereste, die durch eine frühere Restauriermaßnahme entstanden sind. Bei dem Klebemittel handelt es sich aufgrund seiner weißen Farbe vermutlich um einen Polyvinylacetatleim.

Bei Betrachtung des Mohrs werden die Rinnspuren des Klebemittels, welche entlang seines Rückens laufen, sichtbar. Auch in den Bereichen der Rankenstabilisierung finden sich verleimte Elemente mit überschüssigen Klebemittelansammlungen. Da die Verbindung stabil ist, ist ein Anquellen des Leims nicht notwendig. Die Klebereste sollen daher lediglich mit Skalpell vorsichtig reduziert werden, damit sie sich besser in das optische Erscheinungsbild integrieren und nicht mehr störend auffallen.

5.5.3. Reduzierung von Korrosionsprodukten

Die korrodierten Eisennägel wirken sich schadhaft auf das Totenschild aus. Alle Eisenstifte, die ohne Substanzverlust entfernt werden können, sollen mithilfe einer Zange abgenommen werden.

³⁷⁶ Auch unter den Namen Methoxypropanol PM bekannt.

Die Korrosion auf der Hängevorrichtung soll mechanisch mit Skalpell und einem Glasfaserstift reduziert werden. Nach der Abnahme soll eine Nachreinigung mit Wattestäbchen und Siedegrenzbenzin 100-140°C erfolgen.

5.6. Der Umgang mit Rissen im Bildträger und die Ergänzung einzelner Elemente

Die großen Spannungsrisse in der Grundplatte des Totenschilds können durch das Einfügen von angepassten Holzeinsetzungen geschlossen werden. Die Holzeinsetzungen würden dabei den Spalt überbrücken und durch ein Füllsystem die Adhäsion zwischen Einsetzung und Original gewähren. Das Schließen aller Risse scheint jedoch aus konservatorischer Sicht nicht notwendig. Es erfolgte im Zuge der Bestands- und Zustandsklärung eine individuelle Beurteilung der einzelnen Risse. Darauf basierend wurde die Notwendigkeit der konservatorischen Maßnahmen, um eine Stabilisierung der Holzsubstanz zu erreichen, ermittelt. Daher sollen die Risse in der Grundplatte stellenweise in ihren derzeitigen Zustand belassen werden. Es muss jedoch eine Bestandssicherung der Fassung entlang der offenen Risse erfolgen, siehe Kapitel 5.1. *Festigung der Fassung*.

Es gibt zwei unterschiedliche Möglichkeiten, einen Riss in einem hölzernen Bildträger zu schließen. Zum einen kann dies durch das Verschließen mittels eines Füllstoffsystems, einem Gemisch aus einem Klebstoff, welcher als Bindemittel dient, und einem Füllstoff, geschehen.³⁷⁷ Eine weitere Möglichkeit ist das Einsetzen von Holzfurnieren. Zudem kann eine Kombination aus dem verdickten Leim und Holzeinsetzungen erfolgen.³⁷⁸ Jede dieser drei genannten Methoden eignet sich für unterschiedliche Anwendungsgebiete. In der Praxis zeigt sich, dass das Verleimen größerer Risse mittels eines Füllstoffsystems meist reißt und der Klebstoff stark zum Schwinden tendiert. Durch das Einsetzen von Furnieren in Fehlstellen kann eine bessere Stabilität des Risses gewährleisten werden. Die Kombination von Füllstoffsystem und Holzeinsetzungen stellt sich erfahrungsgemäß als die beste Methode zur Rissenschließung heraus. Die Holzeinsetzungen können sich den Bewegungen des Holzes besser anpassen und das Füllstoffsystem gewährleistet die Adhäsion zwischen Einsetzung und Original. Damit die Holzeinsetzungen ähnliche physikalische Eigenschaften aufweisen wie

³⁷⁷ Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 23.

³⁷⁸ Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2017, S. 117.

der originale Bildträger, soll in den Bereichen der Schnitzerei Lindenholz und im Bereich der Grundplatte und der Zierleisten Nadelholz verwendet werden.

Das gewählte Füllstoffsystem soll eine niedrigere Zug- und Druckfestigkeit als das Original haben. Bei höherer Belastung sollte die Klebefuge zuerst reißen.³⁷⁹ Zudem muss das verdickte Klebemittel genügend Elastizität aufweisen. Die verwendeten Materialien sollen gute Alterungseigenschaften aufweisen.

Für die Verleimung kommen in der Holztafelrestaurierung sowohl natürliche als auch synthetische Klebemittel zum Einsatz. Die längsten Erfahrungen mit Holzklebstoffen wurde mit natürlichen Glutinleime gemacht. Glutinleime weisen aufgrund ihrer chemischen Affinität zu Holz eine sehr gute Klebkraft auf. Diese natürlichen Materialien sind meist im originalen Gefüge eines Objekts enthalten, wodurch ihr Verhalten bekannt ist und kein Fremdmaterial eingebracht wird.³⁸⁰ Weitere Vorteile sind, dass sie aufgrund ihrer Wasserlöslichkeit reversibel bleiben.³⁸¹ Glutinleime sind jedoch anfälliger als synthetische Klebemittel für einen mikrobiellen Befall. Zudem härten sie im erkalteten Zustand zu schnell aus. Um dem entgegenzuwirken, wurden in der Vergangenheit kaltflüssige Leime entwickelt, welche eine längere Verarbeitungszeit haben. Der Fischleim High-tack Fish Glue³⁸² und Titebond Hautleim³⁸³ sind Beispiele für solch modifizierte Produkte. Durch das Beimengen von Weichmachern, wie Glycerin oder Sorbitol, ist der Klebstoff weniger anfällig für mikrobiellen Befall.

Polyvinylacetat-Dispersionen sind die meistverwendeten synthetischen Klebemittel, die in der Holzrestaurierung angewendet werden. Sie weisen eine gute Kompatibilität zu Holz auf und bieten eine einfache Anwendung. Nachteile der Polyvinylacetat-Dispersionen sind, dass der Kleber einen hohen Wasseranteil besitzt, der während des Trocknungsprozesses entweicht, wodurch sie zum Versprüden tendieren und bei Kontakt mit Holz und der Fassung Essigsäure

³⁷⁹ Williams, D.C., Some experiences with flexible gap-filling adhesives for the conservation of wood objects, in: Phenix, A. / Chui, S. A. (Hg.), Facing the challenges of panel paintings Conservation: Trends, treatments and training. Proceedings of a symposium at the Getty center, May 17-18, Los Angeles 2009, S. 114.

³⁸⁰ Williams, D. C., A survey of adhesives for wood conservation, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 79-86, S. 80.

³⁸¹ Williams, D. C., A survey of adhesives for wood conservation, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 79-86, S. 80.

³⁸² High-tack fish glue, Firma Lee Valley Tools, USA. Zusammensetzung: 45% Dorschhäute in H₂O, Duftstoff, Bakterizid.

³⁸³ Titebond Hautleim, Liquid hide wood glue, Firma Franklin International, USA.

abgeben.³⁸⁴ Auch Holzkleber, welche Epoxidharz enthalten, werden zur Verleimung aufgrund ihrer starken Klebekraft verwendet. Jedoch sind diese nach dem Aushärten nicht mehr reversibel.³⁸⁵

Aufgrund der langjährigen guten Erfahrung am Institut für Konservierung und Restaurierung mit kaltflüssigen proteinischen Leimen sollen die Klebstoffe High-tack Fish Glue und Titebond in die engere Auswahl fallen. Stella Lattanzi hat in Rahmen ihrer Diplomarbeit³⁸⁶ diese beiden Glutinleime als Ausgangsmaterial ihres Füllstoffsystems für ihre Testreihen zur Rissverklebung gewählt.³⁸⁷ Um dem Schwundverhalten des Klebemittels während des Trocknungsprozesses entgegenzuwirken, wird dem Leim ein Füllstoff beigemengt. Dabei gilt je größer die Füllstoffpartikel sind, desto elastischer verhält sich die Masse.³⁸⁸ So wie im Kapitel 5.2.2. *Hinterfüllung von Fraßlöchern* vorgestellt, kommen auch bei diesen Füllstoffsystemen sowohl synthetische als auch natürliche Füllstoffe zum Einsatz.³⁸⁹ Füllstoffe wie Holzspäne und Korkgranulat können aufgrund ihrer Dimension ausgeschlossen werden. Lattanzis Testreihe beruht auf empirischen Beobachtungen des Bruchverhaltens ihrer geklebten Probekörper. Fugen, die mit Fischleim geklebt sind, reißen oder lösen sich. Im Gegensatz dazu bleiben Titebond-Fugen stabil. Aufgrund dessen hat sie Fischleim aus der weiteren Testreihe mit beigemengtem Füllstoff ausgeschlossen. Als Füllstoffe hat sie Bärlappsporen, Phenolharzkügelchen und Abocel getestet. Diese hat sie im Verhältnis 2:1 mit den jeweiligen Klebstoffen High-tack Fish Glue und Titebond sowie einem Tropfen Surfynol 61³⁹⁰ und einem Tropfen Dowanol™ als Netzmittel miteinander vermischt. Für die jeweiligen Klebungen dienten zwei Holzprobekörper aus Lindenholz, welche entlang einer 1 mm breiten Fuge mit den zu untersuchenden Füllstoffsystemen verleimt wurden.

³⁸⁴ Castelli, C., Santacesaria, A. Il restauro dei supporti lignei, in: Ciatti, M., Castelli, C., Santacesaria, A., Dipinti su tavola. La tecnica e la conservazione dei supporti, Florenz 2003, S. 169-195, S. 184.

³⁸⁵ Castelli, C., Santacesaria, A. Il restauro dei supporti lignei, in: Ciatti, M., Castelli, C., Santacesaria, A., Dipinti su tavola. La tecnica e la conservazione dei supporti, Florenz 2003, S. 169-195, S. 184.

³⁸⁶ Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2017.

³⁸⁷ Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2017, S. 117-121.

³⁸⁸ Sandner, I., Die Konservierung von Kunstgut aus Holz, unveröff. Skriptum, Universität für angewandte Kunst 2012, o. S.

³⁸⁹ Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 25.

³⁹⁰ Zusammensetzung: 3,5-Dimethyl-hexyn-3-ol, anionisches Netzmittel, Firma Air Products.

Nach der vollständigen Aushärtung der Füllstoffsysteme wurde auf die Klebefuge der Probekörper Druck ausgeübt, bis diese brachen. Dabei zeigte sich, dass sich zum einen ein Klebegemisch aus 1VT Hautleim Titebond, 1 VT Arbocel 200, 1 VT Bärlappsporen, 1 Tropfen Surfynol 61, 1 Tropfen Dowanol (Rezept 1) und ein weiteres aus 1VT Hautleim Titebond, 2 VT Arbocel 200, 2 VT Bärlappsporen, 1 Tropfen Surfynol 61, 1 Tropfen Dowanol (Rezept 2) besonders für die Rissenschließung eignet.³⁹¹ Bei dem dünnflüssigeren Klebstoff (Rezept 1) wurde in Bereichen, wo der Riss es ermöglicht, zusätzlich Furniere eingesetzt, in die keine Furnierhölzer eingesetzt werden konnten, wurden mit dem dickflüssigeren Klebstoff (Rezept 2) mit höherem Füllstoffanteil geschlossen.³⁹²

Für die Stabilisierung der Helmdecke wurde in der Vergangenheit während einer Restaurierung das gesamte Rankenwerk abgenommen. Für die einzelnen Elemente wurde eine Stützkonstruktion aus dünnen Holzleisten hergestellt, welche in weiterer Folge auf der Rückseite der Zierelemente durch Eisennägel und Verleimungen fixiert wurden. Die Eisennägel sind bereits stark korrodiert und die Stabilität des Rankenwerks durch die erfolgte Stabilisierungsmaßnahme ist nicht mehr in allem Bereichen gewährleistet. Nach der Entfernung der rostigen Eisenstifte sollen am Rankenwerk instabile Elemente mit einer neuen adäquaten Stützkonstruktion versehen werden. Für die Verbindung sollen keine Eisennägel verwendet werden, sondern eine Verleimung mit dem von Stella Lattanzi entwickelten Füllstoffsystem aus Titebond, Arbocel und Bärlappsporen erfolgen. Die Klebung von abgehobenen Gewebekaschierungen soll mit demselben Medium durchgeführt werden. Weiters sollen Holzergänzungen von verlorenen Elementen der Helmdecke und eine neue Zierleiste hergestellt werden. Die Ergänzung basiert nicht auf einer hypothetischen Rekonstruktion, sondern fehlende Elemente können durch die spiegelgleichen Teile des Rankenwerks wiederhergestellt werden. Die derzeitige Verbindung der sekundären Profilleiste ist nicht stabil, zudem weicht sie optisch durch ihre Form und Farbe von den originalen Zierleisten ab. Daher soll sie ebenfalls erneuert werden. Da die verwölbten Bretter der Grundplatte und die stellenweise abgehobenen Profilleisten nicht in ihre ursprüngliche Form zurückgeführt werden können, sollen Lücken und Risse durch Holzeinsetzungen und

³⁹¹ Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2017, 120f., 140.

³⁹² Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2017, S. 140

Klebsysteme überbrückt und geschlossen werden. Zur Stabilisierung der Flügel sollen die langen Eisennägel durch dünne Rundstäbe aus Nadelholz ersetzt werden.

5.7. Kittung der Fehlstellen

Der weitere Umgang mit Fehlstellen an Kunstwerken durch eine Kittung und Retusche ist je nach Objekt individuell einzuschätzen. Jedoch stellen Fehlstellen eine Gefährdung der Fassung dar. Wenn diese nicht konservatorisch behandelt werden, folgt weiterer Verluste der Fassung. Zudem beeinträchtigen sie das optische Erscheinungsbild eines Kunstwerks. Die Schließung der Fehlstellen ermöglicht die Sicherung der beschädigten Bereiche und erzeugt eine Wiederherstellung einer geschlossenen und ästhetisch ansprechenden Oberfläche.

Eine Kittmassen bestehen aus Bindemittel und Füllstoffen. Bei der Wahl der Materialien muss darauf geachtet werden, dass die Kittung eine ausreichende Kohäsion und eine gute Adhäsion zum Untergrund aufweist, eine gute Verarbeitung zulässt, gute Alterungseigenschaften aufweist und reversibel bleibt. Eine Kittmasse muss soweit elastisch sein, dass Rissbildungen innerhalb des Gefüges verhindert werden.³⁹³ Bei klimatischen Schwankungen muss sich die Kittung an die Bewegung des originalen Materialgefüges anpassen.

Der Leimkitt ist der älteste historische Kitt, der sich bis heute bewährt hat. Auch am Institut für Konservierung und Restaurierung wird er bevorzugt zur Fehlstellenbehandlung verwendet. Daher soll die Kittung der Fehlstellen am Totenschilde mit einem Leimkreidekitt aus 10%igem Hasenhautleim in deionisiertem Wasser mit einem Füllstoffgemisch aus Champagner- und Bologneserkreide im 1:1 Verhältnis durchgeführt werden. Um die Flexibilität der Kittung zu erhöhen, soll ein Tropfen Leinöl-Standöl hinzugefügt werden. Vor Auftrag der Kittmasse soll eine Vorleimung der Fehlstelle mit einem 3,5 %igen Hasenhautleim erfolgen. Durch die Vorleimung wird der Bildträger vorbereitet und ist in der Lage, eine bessere Haftbrücke zwischen Kittung und Untergrund zu bilden. Es sollen zwei Kittmassen mit unterschiedlicher Konsistenz hergestellt werden. In dreidimensionalen Bereichen soll ein flüssiger Kitt mit einem Pinsel aufgetragen werden. Für zweidimensionale Flächen soll die Schließung der Fehlstelle mit einem spachtelbaren Kitt, mithilfe einer kleinen flexiblen Spachtel erfolgen. Nach vollständiger Trocknung müssen die behandelten Stellen auf Niveau gebracht werden. Dies kann mit einem Skalpell, einem Repariereisen und Schleifpapier durchgeführt werden. Während dieses Vorgangs muss beachtet werden, dass lose Kreidepigmente abrasiv auf die umliegende originale Oberfläche wirken.

Abschließend muss eine Isolierung der gekitteten Fehlstelle durchgeführt werden. Diese hat die Anforderung, das Wandern des Bindemittels des Retuschiermediums zu verhindern und

³⁹³ Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997, S. 20.

die Saugfähigkeit der Kittung zu regulieren.³⁹⁴ Für die Isolierung soll eine 25%-ige Dammerlösung in Shellsol A+T (3+7) angewendet werden.

5.8. Retusche

Die farbliche Integration und Schließung der Fehlstellen am Totenschild sollen mithilfe einer Retusche erfolgen. Diese soll zu einem homogenen und ästhetisch ansprechenden Erscheinungsbild führen.

Es gibt unterschiedliche Retuschiermethoden und Ansätze. Sie kann sowohl neutral, ergänzend, teilrekonstruierend oder rekonstruierend ausgeführt werden.³⁹⁵ Die komplette Integration der Fehlstelle wird als eine Totalretusche bezeichnet. Dabei kann die Retusche von der umliegenden Malschicht nicht unterschieden werden. Bei einer Neutralretusche wird die Fehlstelle durch einen einheitlichen, neutralen Farbton geschlossen.³⁹⁶

Die Retusche sollte sich dabei optisch gut an das Original anpassen, gute mechanische Eigenschaften aufweisen und im Zuge des Alterungsprozesses stabil bleiben. Zudem soll sich diese optisch nicht verändern. Retuschiermaterialien haben reversibel zu bleiben. Demnach sind bei der Wahl des Retuschiermediums gewisse Anforderungen, wie eine hohe Alterungsbeständigkeit, eine Reversibilität, eine optische gute Integration mit der Umgebung, sowie eine gute Verarbeitbarkeit, zu erfüllen. Zudem darf es zu keinen Wechselwirkungen zwischen dem Medium und der originalen Substanz kommen.

Dafür stehen in der Restaurierung unterschiedliche Materialien, wie Aquarell, Gouache-, Harz-, Harz-Ölfarben, sowie Farben auf der Basis von Alkyd-, Keton-, Aldehydharzen, Polyvinylacetaten und Polyvinylalkoholen zur Schließung von Fehlstellen zur Verfügung.

Harz-Ölfarben können aufgrund des zu hohen Glanzes ausgeschlossen werden. Aquarellfarben besitzen eine zu geringe Deckkraft und sind zudem glänzend und ebenso eher ungeeignet. Gouachefarben sind sehr alterungsstabil und haben einen geringen Glanz.³⁹⁷ Zudem haben sie aufgrund des Füllstoffgehalts eine gute Deckkraft und sollen daher bei der Vorretusche der Fehlstellen angewendet werden.

³⁹⁴ Stoldt, F., Kittsysteme für Holztafelgemälde mit großflächigen Malschichtverlust. Konservierung und Restaurierung eines Altarflügels (1515) aus dem Universalmuseum Johanneum Graz, Dipl. Arbeit, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2012, S. 73.

³⁹⁵ Ortner, E., Die Retusche von Tafel- und Leinwandgemälden. Diskussion zur Methodik, München 2003, S. 31f.

³⁹⁶ Ortner, E., Die Retusche von Tafel- und Leinwandgemälden. Diskussion zur Methodik, München 2003, S. 38f.

³⁹⁷ Nicolaus, K., Handbuch der Gemälderestaurierung, Köln 2001, S. 278.

Die farbliche Integration soll mit synthetischen Retuschiermaterialien durchgeführt werden. Dafür stehen in der engeren Auswahl das Polyvinylacetat Mowolith® 20³⁹⁸ und das Kunstharz Aquazol.

Mowolith® 20 ist sowohl im frischen und als auch im gealterten Zustand löslich in Alkoholen, Aceton und Ethanol + 5% Wasser. Zudem ist es ein licht- und alterungsbeständiges Kunstharz, welches sich optisch kaum verändert.^{399, 400} Die Retusche mit diesem Medium erfordert Übung, da das Lösemittel rasch verdunstet und es daher nur eine kurze Verarbeitungszeit gibt. Das Polyvinylacetat trocknet matt auf, was der Oberflächenbeschaffenheit des Totenschirms entsprechen würde.⁴⁰¹ Es ist jedoch zu beachten, dass es beim mehrmaligen Überarbeiten zu einer Wiederanlösung der Retusche kommen kann.

Aquazol ist ein Kunstharz, das von der Firma Golden unter dem Produktnamen QoR Watercolor⁴⁰² hergestellt wird. Durch seinen hohen Brechnungsindex von $n=1,52$ ermöglicht das Retuschiermittel eine hohe Farbintensität. Das Besondere an dem anionischen Polymer ist, dass es sowohl mit Wasser als auch mit Alkoholen gelöst werden kann. Je nach gewünschter Verdunstungszeit kann dem Wasser Ethanol oder Aceton beigemengt werden. Das Kunstharz soll auch im Alter in dem gelösten Lösemittel löslich bleiben. Von der Verarbeitung ähneln sich diese Farbsystem sehr den Aquarellfarben, trocknen im Gegensatz dazu eher matt auf und können sowohl deckend als auch lasierend aufgetragen werden. Nach Wunsch kann die retuschierte Fläche mit einem Baumwolltuch poliert werden.⁴⁰³

An einer Probefläche soll am Totenschirm sowohl eine Retusche mit Mowolith® 20 + Pigmenten und Golden QoR Watercolor durchgeführt werden.

Sowohl mit Mowolith® 20 + Pigmenten als auch mit den Golden QoR Watercolor konnten zufriedenstellende Retuschen durchgeführt werden. Jedoch erwies sich die Glanzeinstellung bei den Golden QoR Watercolors mittels Polieren der retuschierten Fehlstelle weitaus besser. Zudem sind sie durch ihre gebrauchsfertigen Farbnäpfchen leichter in ihrer Anwendung. Mowolith® benötigt im Gegensatz zu den Golden QoR Watercolors zum Anlösen

³⁹⁸ Mowolith 20 wird nicht mehr produziert, als Ersatz ist heute das sogenannte Lascaux Medium für Retuschen auf dem Markt. Es besteht aus Mowolith 20, 50 % gelöst in Ethanol/Aceton 7:3.

³⁹⁹ Berger, G., A., Impainting using PVA Medium, in: Mills, S., Cleaning, Retouching and Couting, IIC Preprints, Congress, Brüssel 1990, S. 150-155.

⁴⁰⁰ Götz, E., Skriptum zum Seminar Retusche, Wien 2018, S. 32 – 34.

⁴⁰¹ Koller, J., Baumer, U., Kunstharzfirnis. Teil II: Mechanische Eigenschaften, Alterungsverhalten und Löslichkeit von polymeren Kunstharzfirnissen, in: Restauro 8/2000, S. 240.

⁴⁰² QoR Watercolor, <https://www.qorcotors.com/>, Zugriff am 17.05.2021.

⁴⁰³ Götz, E., Skriptum zum Seminar Retusche, Wien 2018, S. 42f.

aromatische Lösemittel. Die Golden QoR Watercolors können hingegen in Ketonen, Alkoholen und Wasser gelöst werden. In Bezug auf die Toxizität weisen die Lösungsmittel für die Golden QoR Watercolors daher eine geringere Giftigkeit als aromatische Lösemittel, die zum Lösen von Mowolith® benötigt werden. Deshalb sollen aufgrund des gesundheitlichen Aspektes, und der hervorragenden optischen Eigenschaften, sowie der leichten Verarbeitbarkeit die Golden QoR Watercolors zur farblichen Integration der Fehlstellen zur Anwendung kommen. Als Malmittel empfiehlt sich ein Gemisch aus Aceton und Wasser. Das Aceton sorgt dabei für ein schnelleres Verdunsten des Malmittels und verhindert somit ein tiefes Eindringen in die Fassung und das Wasser ermöglicht eine längere Verarbeitungszeit.

Zuerst soll auf die Kittung eine Vorretusche mit Gouachefarben durchgeführt werden, bevor die Retusche mit den Golden QoR Watercolors folgt. Dabei erfolgt ein flächiges Eintönen der weißen Fehlstelle. Die darauffolgende Retusche soll in Form von Punkten angelegt werden.⁴⁰⁴ Sie soll aus der Ferne nicht erkennbar sein und zur Schließung der Flächen führen. Bei genauerer Betrachtung soll sie als Retusche erkennbar sein.

Die Bereiche, die im Inschriftbau unter den Flügelpaaren liegen, beeinträchtigen das optische Erscheinungsbild sowie die Lesbarkeit der Inschrift. Daher soll eine Integration dieser farblich störend auffallenden Malschichtbereiche erfolgen. Diese Bereiche sind fleckig und jede Schicht der darauffolgenden Überarbeitung versetzt sichtbar. Besonders störend fällt die weißlich graue Schicht auf. Diese sollen soweit an die Umgebung farblich angepasst werden, dass sie nicht mehr störend auffallen. Dabei soll aber die noch originale sichtbare Fassung bewahrt werden.

5.9. Firnis

Nach der Firnisreduzierung soll in versilberten Bereichen abschließend erneut ein Firnis aufgetragen werden. Durch den Firnisüberzug wird ein einheitliches Glanzbild erzeugt und er dient der Versilberung als schützende Schicht vor Oxidation des Blattmetalls sowie vor äußeren Einflüssen wie Verschmutzungen, Licht oder mechanischer Einwirkung. Durch die Wahl des Firnismaterials und die Auftragsart können unterschiedliche optische Eigenschaften erzeugt werden.

Zur Wahl stehen erneut natürliche oder synthetische Materialien zur Verfügung. In Mitteleuropa werden bevorzugt natürliche Harze als Firnismaterial verwendet. Im englischsprachigen Raum ist die Verwendung von Kunstharzfirnissen verbreiteter. Beide Materialgruppen unterliegen einem Alterungsprozess, wodurch die Überzüge vergilben oder

⁴⁰⁴ Ortner, E., Die Retusche von Tafel- und Leinwandgemälden. Diskussion zur Methodik, München 2003, S. 42

verspröden können.⁴⁰⁵ Im Gegensatz zu einigen Kunstharzen sind bei Naturharzen Materialzusammensetzung und Alterungseigenschaften bestens bekannt. Am Institut für Konservierung und Restaurierung der Universität für angewandte Kunst Wien werden traditionell Naturharze wie Dammar und Mastix verwendet. Dabei werden Mastixfirnisse aufgrund ihrer optischen Wirkung und leichteren Handhabung gegenüber Dammerfirnissem bevorzugt. Naturharzfirnissem zeigen zwar Alterungseigenschaften wie Gilbung, Versprödung und eine Zunahme der Polarität durch die Bildung von funktionalen Gruppen, jedoch sind sie auch noch nach längerer Zeit löslich. Kunstharze können wiederum durch starke Polymerisationprozesse oftmals nur noch mit starken und toxischen Lösungsmitteln oder mechanisch abgenommen werden.⁴⁰⁶

Der Auftrag des Firnissem kann mittels Sprühverfahren oder Streichen erfolgen. Da nur die versilberten Bereiche gefirnißt werden sollen, wird das Aufstreichen der Firnislösung dem Sprühen bevorzugt. Somit kann der Überzug kontrolliert aufgetragen werden.

Für den Firnisauftrag soll ein ca. 16,6 %iger Mastix gelöst in Balsamterpentinöl verwendet werden. Um der natürlichen Gilbung von Naturharzen entgegenzuwirken, soll der Firnislösung 3% Tinuvin® 292⁴⁰⁷ hinzugefügt werden. Dabei handelt es sich um einen UV-Absorber, der sich antioxidativ auswirkt und somit die Bildung von freien Radikalen verhindert.⁴⁰⁸ Da das Totenschilde eine seidig matte Oberfläche aufweist, soll der Firnis möglichst matt austrocknen. Daher soll er mittels Pinsel aufgetragen werden, jedoch nach Auftrag soll der feuchte Firnis gründlich mit einem trockenen Flachpinsel vertrieben werden, um einen dichten gleichmäßigen Film zu schaffen und Firnisansammlungen zu vermeiden.

5.10. Hängung

Die Hängung des Totenschildes mittels Seils führt durch die punktuelle Fixierung zu Spannungen im Bildträger. Zudem fördert die bisherige Hängung den Zerfallprozess der Grundplatte, da diese durch die Bildträgerrückseite einen direkten Kontakt mit der feuchten

⁴⁰⁵ Koller, J., Baumer U., Kunsthafirnissem Teil: II Mechanische Eigenschaften, Alterungsverhalten und Löslichkeit von polymeren Kunsthafirnissem, in: Restauro 8/2000, S. 621 ff.

⁴⁰⁶ Hasenauer, S., „Landschaft mit Schloss Stattenberg“, Ein Leinwandgemälde von Franz Ignaz Flurer aus der österreichischen Galerie Belvedere in Wien, Farbliche Veränderung der Malschicht. Untersuchung, Konservierung und Restaurierung, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2018, S. 112f.

⁴⁰⁷ Tinuvin® 292, Kremer Pigmente, <https://www.kremer-pigmente.com/de/shop/loesemittel-chemikalien-hilfsmittel/78152-tinuvin-292.html>, Zugriff am 19.05.2021.

⁴⁰⁸ Von der Goltz, M., et. al., Varnishing as part of the conservation treatment of easel paintings, in: Hill Stoner, J. / Rushfield, R. [Hg.], The conservation of easel paintings, London / New York 2012, S. 635-657, S. 636. Vgl. zum Firnisauftrag des Weiteren Heiber, Firnisauftrag (1998) S. 642.

Wand hat. Um dem weiteren Holzzerfall entgegenzuwirken, sollen Platzhalter zwischen der Wand und dem Schild appliziert werden, wodurch eine gleichmäßige Luftzirkulation gewährleitet werden soll. Statt dem Seil soll an der Wand ein Eisenhaken fixiert werden, in das das Schild mit seiner ursprünglichen Eisenvorrichtung eingehängt werden soll.

6. Durchgeführte Maßnahmen

Die Konservierung und Restaurierung Totenschilds wurde im Zeitraum von Oktober 2020 bis Juni 2021 in der Gemälderestaurierungswerkstatt des Instituts für Konservierung und Restaurierung Wien durchgeführt. Mittels Luftbefeuchter wurde in diesem Zeitraum die relative Feuchtigkeit konstant auf 60 % gehalten.

6.1. Festigung der Fassung

Um die lockeren Fassungsschollen zu sichern, wurde vor den Stabilisierungsmaßnahmen der Holzsubstanz, die gesamte Fassung vorgefestigt. Zum Festigen diente Plexitol 500, welches in einem 4:1 Verhältnis mit deionisiertem Wasser verdünnt wurde. Das Festigungsmittel wurde mit einem feinen Pinsel aufgetragen. Stellenweise wurde bei Fassungsblasen das Konsolidierungsmedium mithilfe einer Spritze injiziert (Abb. 185). Nach kurzer Eindringzeit konnten die Schollen mit einer Heizspachtel niedergelegt werden (Abb. 186). Zum Schutz der Fassung wurde zwischen dieser und der Heizspachtel ein einseitig silikonisierte Polyesterfolie zwischengelegt. Durch Druck und Wärme wurde der Trocknungsprozess gefördert und der Haftung zwischen den Schichten und zum Bildträger wiederhergestellt. Der Festigungsprozess musste in Zuge der Restaurierung mehrmals wiederholt werden.



Abb. 185 einbringen des Festigungsmittels mit der Spritze.



Abb. 186 Niederlegen der Fassungsabhebungen mit einer Heiznadel.

6.2. Stabilisierung der Holzsubstanz

Die Konservierung der Holzsubstanz stellte den Schwerpunkt der praktischen Arbeit dar. Diese umfassen die Holzfestigung und die Hinterfüllung von Fraßgängen.

Da sich einige Elemente des Objekts aufgrund des Schädlingsbefalls in einem schlechten Zustand befanden, wurden mehrere Schnitzornamente, die teilweise absturzgefährdet waren, temporär demontiert. Dadurch konnte während der konservatorischen Maßnahmen eine

bessere Durchführung der einzelnen Arbeitsschritte ermöglicht werden. Am Objekt verbleibende Ornamente wurden zusätzlich mit Ethafoam®-Glötzchen stabilisiert.



Abb. 187 Demontage von absturzgefährdeten Schnitzereien.



Abb. 188 Stabilisierung des Rankenwerks durch Ethafoam®-Glötzchen.

6.2.1. Holzfestigung

Aufgrund der stark degradierten Holzsubstanz verursacht durch einen Schädlingsbefall benötigt sowohl der Bildträger als auch die Schnitzereien eine Holzfestigung. Die Konsolidierung hat vor allem das Rankenwerk betroffen. Als Konsolidierungsmittel wurde Degalan P28 verwendet, das in einem Lösungsmittelgemisch aus 45% Shellsol D40, 45% Siedegrenzbenzin 100-140°C und 10% Butanol gelöst wurde. Das Kunstharz wurde in drei Konzentrationen, mit einem 10%, 20% und 30% Feststoffgehalt, im Lösemittelgemisch gelöst. Zuerst wurde das 10%ige Festigungsmittel injiziert. Diese Konsolidierungsmittel wurden mit Spritzen und 1 mm starken Kanülen über offene Fehlstellen und die Ausflugslöcher in das Objekte injiziert (Abb. 189 + 190). Die Lösung mit einem geringen Feststoffanteil diente als Vornetze. Danach folgte direkt Nass in Nass ein Festigungsdurchgang mit dem 20%igen Konsolidierungsmedium. Für besonders stark befallene Bereiche wurde die Holzfestigung zusätzlich mit der 30%igen Feststofflösung gefestigt. Die Festigungsdurchgänge wurden auf die jeweiligen Bereiche angepasst und dementsprechend mehrmals wiederholt. Überschüssigen Konsolidierungsmittels wurde direkt nach der Festigung von der Objektoberflächen entfernt. Die Nachreinigung erfolgte mit dem selbigen Lösemittelgemisch in dem das Kunstharz gelöst wurde.



Abb. 189 Einbringung des Festigungsmittels mittels Spritze an demontierten Schnitzelementen.



Abb. 190 Einbringung des Festigungsmittels über die Ausflüglöcher mittels Spritze.

6.2.2. Hinterfüllung von Fraßlöchern

Bei der Hinterfüllungsmasse von Fraßlöchern hat sich das Mischungsverhältnis 1:3 Bindemittel zu Füllstoff bewährt. Sie lässt sich gut mit einer Spachtel verarbeiten und könnte auch mit einer Spritze mit einer größeren Kanüle von ca. 1,5 mm Durchmesser injiziert werden. Im Falle des Totenschildes wurde die Kittmasse mit einer Spachtel in offene hohl vorliegende Bereiche eingebracht. Durch die injizierte Masse konnten die Zierelemente stabilisiert werden (Abb. 191 – 194). Die überschüssige Hinterfüllungsmasse wurde mit dem selbigen Lösemittelgemisch in dem das Kunstharz gelöst wurde von der Objektoberflächen entfernt.



Abb. 191 nach der Holzfestigung, vor der Kittung.



Abb. 192 nach der Kittung des schädlingbefallenen Holzes.



Abb. 193 nach der Holzfestigung, vor der Kittung.



Abb. 194 nach der Kittung des schädlingbefallenen Holzes.

6.3. Oberflächenreinigung

Schmutzauflagen wurden sowohl mit einer trockenen als auch einer feuchten Oberflächenreinigung entfernt.

6.3.1. Trockenreinigung

Mit der Trockenreinigung sollten alle locker aufliegenden Staubschichten und Fraßmehlrückstände auf den Oberflächen entfernt werden. Eine erste Reinigung der Objektvorderseite wurde mit unterschiedlich feinen Pinseln und Staubsauger durchgeführt. Die Reinigung der Grundplattenrückseite erfolgte mit einem etwas härteren Naturborstenpinsel und Staubsauger (Abb. 195). Die lose aufliegenden Schutz- und Staubauflagen konnten dadurch erfolgreich entfernt werden. Um weitere fester anhaftende Verunreinigungen zu mobilisieren, wurden diese in der zweiten Phase der Trockenreinigung mit diversen Schwämmen behandelt (Abb. 196). Auch die Objektvorderseite wurde von Staub- und Schmutzauflagen mit einem Pinsel und Staubsauger befreit (Abb. 197). Glatte Flächen wie das Rankenornament wurden mittels Polyurethan-Schwämmchen gereinigt (Abb. 198). Die Trockenreinigung rauer Oberflächen wurde mit Wallmaster®-Naturkautschukschwämmen durchgeführt. Die Reinigung der Rückseite erfolgte mit einem Wallmaster®-Naturkautschukschwamm (Abb. 195). Dadurch konnte fest anhaftender Schmutz gut reduziert werden.



Abb. 195 Trockenreinigung der Grundplattenrückseite mit Pinsel und Staubsauger.



Abb. 196 Trockenreinigung mit einem Wallmaster®-Naturkautschukschwamm.



Abb. 197 Trockenreinigung der Objektvorderseite mit Pinsel und Staubsauger.



Abb. 198 Trockenreinigung mit PU-Schwämmchen.

6.3.2. Feuchtreinigung

Die feuchte Oberflächenreinigung erfolgte mit einer 0,6 %igen Marlipallösung gelöst in deionisiertem Wasser. Das Medium wurde mit Wattestäbchen und PU-Schwämmchen aufgetragen (Abb. 199 + 200). Nach der Oberflächenreinigung mit Marlipal wurde die Fläche mit deionisierten Wasser nachgereinigt. Zudem konnten die Vogelexkremente die sich auf der Schildoberkante befanden durch die feuchte Oberflächenreinigung erfolgreich abgenommen werden. Durch die Reinigung konnte der Oberflächenschmutz homogen abgetragen werden.



Abb. 199 Feuchtreinigung mit PU-Schwämmchen.



Abb. 200 Feuchtreinigung mit Wattestäbchen.

6.4. Firnisreduzierung und Abnahme von Altretuschen

Die Firnisreduzierung wurde mit einem Lösemittelgemisch aus Ethanol und Isooctan im Verhältnis 1:7 und 1:6 mittels Wattestäbchen durchgeführt. Dabei wurde die Objektoberfläche während der Firnisbehandlung regelmäßig mit einer UV-Lampe beobachtet. Die darunterliegende Malschicht wies weder Veränderungen der Oberflächenstruktur noch der Farbe auf. Alle behandelten Bereiche erwiesen sich als stabil, lediglich die rote Malschicht bedurfte einer vorsichtigeren Behandlung. Der Firnis ließ sich gleichmäßig reduzieren, wodurch ein homogenes und einheitliches Erscheinungsbild der Objektoberfläche erreicht werden konnte (Abb. 201 – 207). Im Zuge der Firnisbehandlung konnten mit dem selben Lösemittelgemisch Altretuschen abgenommen werden. Dadurch konnten farblich verfälschte Bereiche entfernt und stellenweise intakte, Fassung wieder sichtbar gemacht werden (Abb. 208)



Abb. 201 vor der Firnisbehandlung.



Abb. 202 nach der Firnisreduzierung.



Abb. 203 vor der Firnisbehandlung.



Abb. 204 während der Firnisreduzierung.



Abb. 205 nach der Firnisreduzierung.



Abb. 206 während der Firnisreduzierung.



Abb. 207 vor und nach der Firnisbehandlung.



Abb. 208 Abnahme von Altretuschen.

6.5. Behandlung störender Überarbeitungen

6.5.1. Abnahme der Altkittungen

Für die Entfernung der Holzkittungen in Bereich des Rankenwerks wurde Dowanol PM mit einem Pinsel auf die Kittung appliziert. Nach wenigen Minuten konnte die Kittung bereits durch das Lösemittel angelöst werden. Der erweichte Holzkitt konnte mit Hilfe eines Holzstäbchen abgenommen werden (Abb. 209 + 210). Stellenweise musste dieser Vorgang mehrmals wiederholt werden, bis das gesamte Kittungspaket entfernt werden konnte.



Abb. 209 vor der Abnahme der Holzkittung.



Abb. 210 nach der Abnahme der Holzkittung.

6.5.2. Entfernung von Leimresten

Die Klebereste einer vorherigen restauratorischen Intervention in Bereich des Mohres und des Rankenwerks wurden mechanisch mittels Skalpells abgenommen und stellenweise reduziert.

6.5.3. Reduzierung von Korrosionprodukten

Da die Eisennägel bereits stark korrodiert waren, wurden sie sowohl an kleineren Schnitzornamenten, welche mit dünnen Eisennägeln fixiert waren, als auch entlang der Zierleisten entfernt (Abb. 211 + 212). Die Demontage der Eisenstifte erfolgte nur in den Bereichen wo keine Beschädigung durch die Abnahme verursacht werden konnte. Die anhaftenden Korrosionsprodukte verbliebener Nägeln wurden mittels Skalpell und Glasfaserstift reduziert.

Zudem wurde die ursprüngliche Eisenhängung, welche durch vier handgeschmiedete Schrauben an der Rückseite der Grundplatte befestigt war, abgenommen und deren anhaftende Korrosion mechanisch mittels Skalpells und unterschiedlicher Dremelaufsätze entfernt (Abb. 213 + 214).



Abb. 211 Entfernung von rostigen Eisenstiften.



Abb. 212 Entfernung von rostigen Eisenstiften.



Abb. 213 Hängung vor Korrosionsreduzierung.



Abb. 214 Hängung nach Korrosionsreduzierung.

6.6. Der Umgang mit Rissen im Bildträger und die Ergänzung einzelner Elemente

Zuerst wurden alle instabilen Rankenelemente gesichert. Darauf folgte die Abnahme der schädlingsbefallenen rückseitig angebrachten Stabilisationsleisten, da diese ihre stabilisierende Funktion nicht mehr erfüllten. Die abmontierten Ranken wurden nach Durchführung der Holzkonservierung wieder in ihre ursprüngliche Position zurückgeführt und mit einer neuen rückseitig angebrachten Konstruktion versehen (Abb. 215 + 216).



Abb. 215 Abnahme der instabilen Rückkonstruktion.



Abb. 216 Verleimung und Sicherung des Rankenwerks.

Verunreinigungen, die sich in Vertiefungen der Hohlräume zwischen Grundplatte und Profilleisten befanden, wurden mit einer Pinzette und einer Spachtel entfernt. Für die Verklebung der Risse wurde das von Stella Lattanzi entwickelte Füllsysteme verwendet. Die Verleimung erfolgte nach dem Rezept: 1VT Hautleim Titebond, 1 VT Arbocel 200, 1 VT

Lycopodium Bärlappsporen, 1 Tropfen Surfynol 61, 1 Tropfen Dowanol.⁴⁰⁹ Wenn es die Breite des Risses ermöglichte, wurden in Bereich von Nadelholz, Nadelholzfurnier und in Bereich des Rankenwerks Lindenholzfurnier eingesetzt. Die Holzeinsetzungen wurden mit dem Klebstoff eingestrichen und darauf dann in die vorgesehene Position eingesetzt. Wenn möglich wurde das eingesetzte Holz im Faserverlauf des Originals eingeführt. Da es sonst zu einem unterschiedlichen Quell- und Schwundbewegungen kommt und diese neue Spannungen erzeugen können. Die verleimten Bereiche wurden während der Trocknung mit Zwingen eingespannt (Abb. 217). Dadurch kann überschüssiger Kleber und Luft hinausgepresst werden, wodurch eine wirksame geschlossene Klebefuge hergestellt wurde. Der Klebstoff wurde über mehrere Tage trocken gelassen, bis die überstehenden Einsetzungen mittels einer Japansäge und Schnitzeisen abgetragen wurden. Klebstoffreste konnten mit deionisierten Wasser und einem Blitzfix entfernt werden.

Verlorengegangene Zierelemente, wie Teile des Rankenwerks und des Bügelhelmes, wurden aus Lindenholz ergänzt. Zudem wurde die schadhafte sekundäre Zierleiste durch eine neu angefertigte Nadelholzleiste ersetzt. Alle ergänzten Elemente wurden in Folge des Fertigungsprozesses mit einer Japansäge zugesägt, mit Schnitzeisen bearbeitet und abschließend geschliffen (Abb. 218 – 226). Die Verleimung der Schnitzereien erfolgte mit dem bereits zuvor verwendeten Klebemittel.



Abb. 217 Verleimung der abstehenden Profileisten.



Abb. 218 zusägen der Leiste.

⁴⁰⁹ Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2017, S. 140.



Abb. 219 während der Schnitzung der Leiste.



Abb. 220 Feilen der Profilleiste.



Abb. 221 ergänzte Zierleiste.



Abb. 222 ergänztes Rankenelement.



Abb. 223 ergänztes Rankenelement.



Abb. 224 ergänzte Rankenelemente.



Abb. 225 ergänztes Rankenelement.



Abb. 226 ergänzte Helmzier.

6.7. Kittung der Fehlstellen

Die Fehlstellen wurden zuerst mit einer 3,5%ige Hasenhautleimlösung in deionisierten Wasser vorgeleimt (Abb. 227). Dadurch wird die Fehlstelle isoliert. Die Isolierung dient zudem als Haftungsvermittler um die Saugfähigkeit des Holzes herabzusetzen und somit eine starke Verbindung zwischen Fehlstelle und Kittung herzustellen. Die Kittmasse setzt sich aus 7% Hasenhautleim, gelöst in deionisierten Wasser und einem Kreidefüllstoffgemisch aus Champagnakreide und Bologneserkreide im 1:1 Verhältnis zusammen. Zur längeren Haltbarkeit der Masse sowie zur Erhöhung der Elastizität wurde ein Tropfen Nelkenöl zugegeben. Die Kittmasse wurde sowohl mit einem Pinsel als auch mit einer feinen Spachtel aufgetragen. Je nach Tiefe der Fehlstelle musste der Schritt wiederholt werden. Für die angefertigten Schnitzereien wurde eine flüssigere Grundierung hergestellt, die von der Rezeptur der Kittmasse nicht abweicht(Abb. 228 + 229). Nach der Trocknung wurde die überschüssige Kittmasse mittels Repariereisen und Skalpell abgetragen und auf Niveau gebracht. Kittschleier wurden zudem mit deionisiertem Wasser und Wattestäbchen entfernt. Abschließend wurde mit der Spitze des Skalpells in die Oberfläche der abgekitteten Fehlstellen das umliegende Craquelé nachgeahmt (Abb. 230).



Abb. 227 Verleimung der ergänzten Schnitzereien.



Abb. 228 grundierte Schnitzelemente.



Abb. 229 gekittete Fehlstelle.



Abb. 230 eingeritztes Craqueleenetz.

6.8. Retusche

Nach der Kittung der Fehlstellen erfolgte der Auftrag einer dünnen Isolierung. Dafür wurde eine 25%ige Dammerlösung in Shellsol A+T (3+7) angewendet. Danach wurde die Vorretusche mittels Gouachefarben durchgeführt, wodurch die weiß gekitteten Fehlstellen farblich mit einem feinen Lasurauftrag im Neutralton eingetönt werden konnten.

Die farbliche Integration der Fehlstellen wurde in Form einer Normalretusche durchgeführt. Mittels feinen mit dem Pinsel nebeneinander gesetzte Punkten konnte die Oberfläche optisch geschlossen werden. Dabei bleibt die Retusche in der Nähe sichtbar verschwindet jedoch bei der Betrachtung aus der Ferne. Die Punktretusche erfolgte mit den Golden QoR Watercolor. Dabei wurde als Malmittel ein Gemisch aus Wasser und Aceton im 7:3 Verhältnis verwendet. Da die Bereiche, die im Inschriftbau unter den Flügelpaaren liegen, das optische Erscheinungsbild sowie die Lesbarkeit der Inschrift beeinträchtigen wurde eine Integration dieser farblich störend auffallenden Malschichtbereiche durchgeführt. Dabei wurde darauf geachtet, dass die noch originale sichtbare Fassung bewahrt wurde (Abb. 231 + 232).

Die mit den Golden QoR Watercolors retuschierten Fehlstellen waren nach der Trocknung matt und unterschieden sich von der Umgebung. Mit einem Baumwolltuch konnte die retuschierte Fläche poliert und der Glanzgrad an die umliegenden Bereiche angepasst werden (Abb. 233 + 234). Ergänzte Schnitzereien aus dem Rankenwerk und die ergänzte Zierleiste wurden rot mit Gouache farben eingetönt und stellenweise versilbert (Abb. 235 – 240).

Durch die Retusche der gekitteten Fehlstellen und der farblichen Integration überarbeiteter Fassungsbereiche konnte eine deutliche Verbesserung des optischen Erscheinungsbilds des Totenschildes erreicht werden.



Abb. 231 vor der Retusche.



Abb. 232 nach der farblichen Integration störender Bereiche.



Abb. 233 vor der Retusche.



Abb. 234 nach der Retusche.



Abb. 235 Detail von Rankenwerk vor der Konservierung und Restaurierung.



Abb. 236 Detail von Rankenwerk nach der Konservierung und Restaurierung.



Abb. 237 ergänztes Rankenelement.



Abb. 238 ergänzte Schnitzerei nach Versilberung und Retusche.

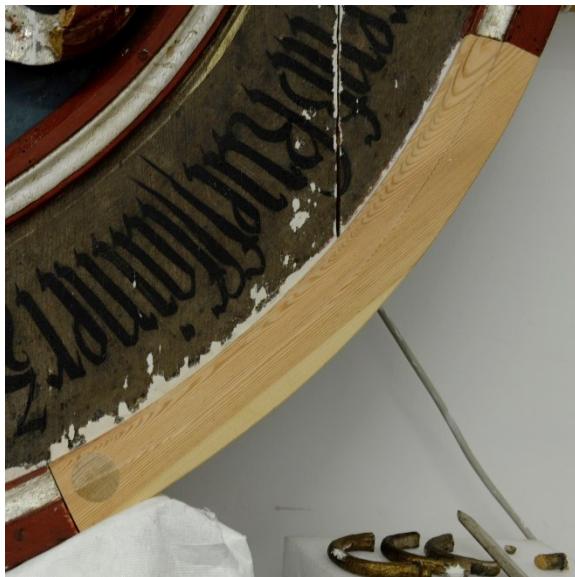


Abb. 239 ergänzte Zierleiste.



Abb. 240 ergänzte Zierleiste nach Versilberung und Retusche.

6.9. Firnis

Nach der Retusche erfolgte abschließend partiell der Auftrag eines Naturharzfirnisses. In den bereits versilberten Bereichen, wo eine starke Reduzierung des vergilbten Firnisses durchgeführt wurde, sowie in neu versilberten Bereichen musste der Neuauftrag des Überzugs erfolgen. Dadurch kann dem Oxidationsprozess von Silber, welcher zur Schwärzung führt, entgegengewirkt werden. Die Firnlösung bestand auch Mastix gelöst in Balsamterpentinöl im Verhältnis 1:8 und einer 3 %igen Zugabe von Tinuin 292 um der natürlichen Gilbung des Harzes bei der Alterung entgegenzuwirken. Der Überzug wurde mit einem Pinsel aufgetragen und gleichmäßig vertrieben. Durch den partiellen Firnisauftrag konnte dem Totenschild eine gleichmäßige leicht glänzende Oberfläche verliehen werden.

6.10. Hängung

Die bisherige Hängung des Totenschildes mittels Seils wurde aufgrund der punktuellen Fixierung, welche zu Spannungen im Bildträger führte, entfernt. Das zurückgebliebene Loch wurde mit einer Holzeinsetzung geschlossen, gekittet und farblich integriert (Abb. 241 + 242). Die entrostete Hängung wurde an der oberen Hälfte der Bildträgerrückseite montiert. Die Eisenhängung des Totenschildes wird nun in ein durch einen an der Wand angebrachten Hacken eingehängt.

Zudem wurden rückseitig Platzhalter angebracht, damit das Schild keinen direkten Kontakt mit der feuchten Wand hat.



Abb. 241 Hängung vor der Konservierung und Restaurierung.



Abb. 242 Nach der Entfernung des Seils.



Abb. 243 Eingangsaufnahme vor der Restaurierung.



Abb. 244 Ausgangsaufnahme nach abgeschlossener Konservierung und Restaurierung.

Resümee

Das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner, datiert 1547, zeigte eine erhebliche Beeinträchtigung der Holzsubstanz. Der Wunsch des Auftraggebers, Graf- und der Auftraggeberin Gräfin Kuefstein war es durch eine konservatorische und restauratorische Behandlung am Institut für Konservierung und Restaurierung an der Universität für angewandte Kunst in Wien das Objekt in einen stabilisierten und austellungsfähigen Zustand zu bringen und in die Räumlichkeiten des Schlosses Greillenstein zurückzuführen. Im Zuge der vorliegenden Diplomarbeit erfolgte eine kunst- und kulturhistorische Aufarbeitung von Totenschildern, eine detaillierte Bestands- und Zustandsanalyse des Objekts sowie die Entwicklung eines Maßnahmenkonzepts und die darauffolgende praktische Durchführung der Konservierung und Restaurierung.

Im ersten Abschnitt wurde die Entwicklung von Totenschilden, ihre Abgrenzung zu anderen Schildertypen sowie deren Herkunft und Brauch erforscht. Dabei ist der Forschungsstand zu Totenschilden eher rar, wodurch sich nur einige wenige Publikationen finden ließen. Zudem wurde das Leben von Hans Lorenz Kuefsteiner, seine Bedeutung in Bezug auf Schloss Greillenstein sowie weitere Kuefsteiner Totenschilde erläutert. Das Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner stellt das Familienwappen der Familie Kuefstein dar. Die Entstehungsgeschichte sowie der Künstler diesem Objekt ist nicht bekannt.

Durch die ausführliche Bestands- und Zustandserfassung konnte mithilfe optischer, strahlendiagnostischer und naturwissenschaftlicher Untersuchungen des Totenschilds der technologische Aufbau und die verwendeten Materialien sowie der Herstellungsprozess nachvollzogen werden. Zudem konnten die Restauriergeschichte und der Erhaltungszustand erläutert werden. Die Fassungsanalyse ergab, dass die originale Fassung noch erhalten ist und bis zu drei Überarbeitungsphasen folgten. Das Objekt befand sich in einem mittelmäßig bis schlecht zu beurteilendem Zustand. Dabei konnte als größtes Schadensbild der inaktive Schädlingsbefall verzeichnet werden, welcher in den 1990 behandelt wurde. Dieser ist ausschlaggebend für den substanzell geschädigten Zustand der Holzsubstanz und verursachte Abhebungen der Fassungsschichten und den Verlust einzelner geschnitzten Elemente. Auch die sekundären restauratorischen Interventionen, wie die rückseitig angebrachte Stützkonstruktion der Rankenelemente, haben zu Schäden geführt. Die Verbindung mit Nägeln sind stark korrodiert und verursachten zudem Risse. Weitere Schadenbilder, wie die Gilbung des Firnisses sind Folgen des natürlichen Materialalterungsprozesses. Das Totenschild wies ein stark beeinträchtigtes Erscheinungsbild auf.

Im Zuge der Konservierung und Restaurierung des Totenschildes sollte der Bestand des Objekts gesichert werden und ein ansprechendes homogenes Erscheinungsbild wieder hergestellt werden. Daher galt es ein Maßnahmenkonzept zu entwickelt, dass zur Sicherung

des Schildes und Behebung der Schadensphänomene führen soll. Innerhalb des Maßnahmenkonzepts werden die einzelnen konservatorischen und restauratorischen Schritte diskutiert. Im Fokus stand die Stabilisierung der Holzsubstanz, welche eine Festigung, Hinterfüllung der Fraßlöcher und eine Verleimung der Zierelemente umfasste. Im Zuge einer Testreihe wurden unterschiedliche Hinterfüllungsmassen entwickelt, getestet und ausgewertet.

Der Schwerpunkt der praktischen Arbeit lag in der Wiederherstellung und Sicherung der Holzsubstanz. Zuerst wurden alle lockeren Fassungsschichten gefestigt. Danach erfolgte die Holzfestigung mit einem Kunsthars, gefolgt von einer Hinterfüllung der Fraßlöcher. Durch diese konservatorischen Eingriffe konnte das schädlingsbefallene Holz erfolgreich stabilisiert werden. Abgebrochene Rankenelemente, die in der Vergangenheit verloren gegangen sind, und ein Element der äußeren Zierleiste wurden durch Schnitzarbeiten ersetzt und angeleimt. Weitere Arbeitsschritte umfassten die Oberflächenreinigung, die Abnahme von Holzkittungen und Korrosionen, die Firisbehandlung, sowie die Fehlstellenintegration durch Kittung und Retusche.

Durch die Konservierung und Restaurierung des Totenschild von Hans Lorenz Kuefsteiner befindet sich das Objekt in einem konservatorisch stabilen Zustand und konnte vor weiteren Substanzverlust bewahrt und gesichert werden. Das Totenschild weist nun ein optisch ansprechendes Erscheinungsbild auf und kann in den Räumlichkeiten von Schloss Greillenstein präsentiert werden.

Literaturverzeichnis

Allgayer, K., Klebekitte zur Verbindung von stark beschädigten Holzoberflächen, Dipl.-Arb., Fachhochschule Bern, Bern 2004

Baker, W. A., Grattan, W. D., Dimensional Changes of Wood immersed in different consolidant Agents. CCI Symposium ICC Ottawa, Canada. Adhesives and Consolidants for Conservation: Research and Applications, Canada 2011

Bauer, W., P., Grundzüge der Metallkorrosion, In: Peter Heinrich (Hg.), Metallrestaurierung. Beiträge zur Analyse, Konzeption und Technologie, München 1994, S. 40-69

Bauer, W., P., Grundzüge der Metallkorrosion, in: Restauratorenblätter 1990/11

Baxandall, M., Die Kunst der Bildschnitzer Tilman Riemenschneider, Veit Stoß und ihre Zeitgenossen, München 1984

BDA (Hg.), Ammann G., et al. (Bearb.), DEHIO Tirol - Die Kunstdenkmäler Österreichs, Wien 1980

Berger, G., A., Impainting using PVA Medium, in: Mills, S., Cleaning, Retouching and Couting, IIC Preprints, Congress, Brüssel 1990

Biewer, L., Henning, E., Wappen. Handbuch der Heraldik, Köln, Weimar, Wien, 2017

Buchenrieder, F., Bayrisches Landesamt für Denkmalpflege. (Hg.), Gefasste Bildwerke. Untersuchung und Beschreibung von Skulpturenfassungen mit Beispielen aus der praktischen Arbeit der Restaurierungswerkstätten des Bayrischen Landesamtes für Denkmalpflege, 1958-1986, München 1990

Bürger, M., Entwicklung injizierbarer Kittmassen zur Unterfüllung von stark durch Insektenfraß geschädigtem und destabilisiertem Holz. In: Bürger, M. et. al., Holz. Ergänzung-Festigung-Kittung. Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 18, München 2008, S. 147-226

Castelli, C., Santacesaria, A. Il restauro dei supporti lignei, in: Ciatti, M., Castelli, C., Santacesaria, A., Dipinti su tavola. La tecnica e la conservazione dei supporti, Florenz 2003, S. 169-195

Ciatti, M. / Castelli, C., The conservation of panel painting supports at the Opificio delle Pietre Dure: Experiences and methodologies, in: Phenix, Alan, Chui, S. A. (Hg.), Facing the challenges of panel paintings conservation: Trends, treatments and training. Proceedings of a symposium at the Getty center, May 17-18, Los Angeles 2009

Clérin, P., Das grosse Buch des Modellierens und Bildhauens. Modellieren, Formen und Giessen, Bearbeiten und Behauen, 4., überarbeitete Auflage, Bern, Stuttgart, Wien 2000

De La Rie, R., Photochemical and thermal degradation of films of dammar resin, in: Studies in Conservation 33/1988

De La Rie, R., The Influence of Varnishes on the Appearance of Paintings, in: Studies in Conservation 32/1987

Eckstein, L., Pektas, D., Der Totenschilde des Hieronymus Kress, in: GMN Germanische Nationalmuseum (Hg.), Kulturgut, Heft 32, 2012

Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, Innsbruck 1971

Ehrhardt, A., (Hg.), Cennino Cennini, Das Buch von der Kunst oder Il libro dell'arte. Ein Werkstattbuch für die heutige Praxis?, Freiburg in Breisgau 2015

Eipper, B., Die Reinigung von Gemäldeoberflächen mit Tensiden. Der Einsatz von modifizierten Polyvinylacetaten zur Konservierung von textilen Bildträgern, Bern / Stuttgart / Wien 1993

Eipper, P., B., Geschichte der Reinigung von Gemäldeoberflächen, in: Eipper, P., B. [Hg.], Handbuch der Oberflächenreinigung, München 2011

Eipper, P. B. et. al., Ölfarben-Oberflächenreinigung. Die Reinigung von Ölfarbenoberflächen und ihre Überprüfung durch das Rasterelektronenmikroskop, das Niederdruck-Rasterelektronenmikroskop, die Laser-Profilometrie und die 3D, Messung im Streifenprojektionsverfahren, München 2004

Feller, R. L., Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics, Vol. 1, Cambridge University Press and National Gallery of Art, Washington, London 1986

Feuchtmüller, R., Das Schloss Greillenstein. Kunstmäärer Nr. 751, München, Zürich, 1961

Götz, E., unveröffentlichtes Skriptum zum Seminar Retusche, Wien 2018

Hasenauer, S., „Landschaft mit Schloss Stattenberg“, Ein Leinwandgemälde von Franz Ignaz Flurer aus der österreichischen Galerie Belvedere in Wien, Farbliche Veränderung der Malschicht. Untersuchung, Konservierung und Restaurierung, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2018

Hedley, G., Long lost relations and new found relativities, in: Bomford, D., Leonard, M. (Hg.), Readings in conservation. Issues in the conservation of paintings, Los Angeles 2004

Horie, V., Materials for Conservation, Organic consolidates, adhesives and coatings. Second edition. Butterworth-Heinemann, 2010

Huth, H., Künstler und Werkstatt der Spätgotik, Darmstadt 1967

Jägers, E., Oberflächenreinigung – Eine systematische Annäherung, in: Weyer, C., [Hg.], Oberflächenreinigung. Material und Methoden, Stuttgart 2006

Jägers, E., Zur Polychromie der Kölner Skulptur vom 12. bis zum Ende des 14. Jahrhunderts. in: Legner, A. (Hg.), Schnütgen-Museum, Die Holzskulpturen des Mittelalters (1000-1400). Köln 1989, S. 85-106

Kammel, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Nationalmuseum. Jenseitsvorsorge und ständische Repräsentation städtischer Eliten, Bestandskatalog, Band 1: Aufsätze, Nürnberg 2020

Kammel, F. M. (Hg.), Putzer, K. (Hg.), Pawlik, A. (Hg.), Taube, E. (Hg.), Die Nürnberger Totenschilde des Spätmittelalters im Germanischen Nationalmuseum. Jenseitsvorsorge und ständische Repräsentation städtischer Eliten, Bestandskatalog, Band 2: Katalog, Nürnberg 2020

Koller, J., Baumer U., Kunsthärzfirnisse Teil: II Mechanische Eigenschaften, Alterungsverhalten und Löslichkeit von polymeren Kunsthärzfirnissen, in: Restauro 8/2000

Kopp, P., Der Einsatz von wässrigen Reinigungssystemen in der restauratorischen Praxis. Fallbeispiele an holzsichtigen und gefassten Holzobjekten. In: Beiträge zur 20. Tagung des Österreichischen Restauratorenverbandes „Wasser“ 10. - 11. November 2006, MAK Wien. Mitteilungen des Österreichischen Restauratorenverbandes, Band 11/2007. S. 139-147

Krieger, E., Die Überprüfung des Eindringverhaltens ausgewählter Kunstharze bei insektengeschädigtem Holz mit Hilfe der Computertomografie, Dipl. Arb., Technische Hochschule Köln, Köln 2003

Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. Bis zum Jahre 1525, Teil 1., Wien und Leipzig, 1908

Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911

Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 17. Jahrhundert, Teil 3., Wien und Leipzig, 1915

Kühn, H., Farbmaterien. Pigmente und Bindemittel, in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel- und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 7-54

Kühnen, R. / Wagenführ, R., Werkstoffkunde Holz für Restauratoren, in: Schießl, U. (Hg.), Bücherei des Restaurators, Bd. 6, Leipzig 2002

Lattanzi, S., Das Polyptychon des Heiligen Vinzenz Ferrer von Angelo und Bartolomeo Degli Erri, Untersuchung und Restaurierung einer Altartafel sowie kunsthistorische Aufarbeitung des Konvoluts, Dipl. Arb., Universität für angewandte Kunst Wien, 2017

Leitner, F. W., Aufschwör-, Amts- und Totenschilde in der Deutschordenskirche zu Friesach in Kärnten, Kärnten 0. J.

Liebetrau, J., Die Darstellung biogener Holzschädlinge in Nord- und Mitteleuropa hinsichtlich des Lebensraumes, der Schadensbilder und Bekämpfungsmethoden, BA-Arb., Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, 2008

Lindlar, G., Studien zur Technik der Stabilisierung anobidengeschädigter Holzobjekte, Dipl. Arb., Fachschule Köln, Köln 1993

Luybavskaya, E. A., Investigation of Properties of Protein Glues, in: Grimstad, K. (Hg.), ICOM Committee for Conservation 9th Triennial Meeting, Dresden, German Democratic Republic 26-31. August 1990.Preprints, S. 47-50

Mairinger, F., Strahlenuntersuchung an Kunstwerken, in: Schießl, U., (Hg.), Bücherei des Restaurators, Band 7, Leipzig, 2003

Mansmann, K., Oberflächenreinigung mit Ammoniumcitraten, in: ZKK, 12/1998, Heft 2, S. 220-235

Manzini, M. Anobienbefall, Feuchtigkeit und Stabilität: Konservatorische Probleme der barocken Kanzel in der ehemaligen Stiftskirche in St. Andrä an der Traisen (Joseph Matthias Götz, 1737), Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2015

Masschelein-Kleiner, L., Die Lösungsmittel III, in Banik, G. / Krist, G. (Hg.), Lösungsmittel in der Restaurierung, Wien 1989, S. 115-146

Michel, F., Interdisziplinäre Grundlagen zur Konsolidierung von matter Malerei, Dübendorf, 2001

Mintrop, B., Elastische Kitte in der Holzrestaurierung. Grundlagen – Füllstoff-Bindemittel-Systeme für die Praxis, Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 9, München 1997

Nicolaus, K., DuMonts Handbuch der Gemäldekunde, Gemälde erkennen und bestimmen, Köln 2003

Nicolaus, K. Handbuch der Gemälderestaurierung, Köln 2001

Oess, E., Celluloseether als Festigungsmittel für Grundierungs-, Mal- und Fassungsschichten an Gemälden, Skulpturen und dreidimensionalen Kunstwerken, Dipl. Arb., Bern, 1995

ÖSTERREICHISCHES BUNDES DENKMALAMT, Abt. für Denkmalforschung (Hg.): Dehio-Handbuch. Die Kunstdenkmäler Österreichs. Topografisches Denkmalinventar. Niederösterreich nördlich der Donau, Wien 1990

ÖSTERREICHISCHES BUNDES DENKMALAMT, Abt. für Denkmalforschung (Hg.): Dehio, Niederösterreich, nördlich der Donau – Die Kunstdenkmäler Österreich, Horn/Wien 2010

Ortner, E., Die Retusche von Tafel- und Leinwandgemälden. Diskussion zur Methodik, München 2003

Phenix, A., Effects of organic solvents on artists' oil paint films, in: Fuster - Lopez, L. et al. (Hg.), Cleaning 2010 Preprints. New insights into the cleaning of paintings, Valencia 2010

Pietsch, A., Lösemittel. Ein Leitfaden für die restauratorische Praxis, in: VDR Schriftenreihe zur Restaurierung, Band 7, Stuttgart 2002

Pilz, K., Das Totenschild in Nürnberg und seine deutschen Vorstufen. Das 14. – 15. Jahrhundert, in: Germanisches Nationalmuseum. Anzeiger 1936 – 1939, Nürnberg 1939

Pithard, V., Report on GC-MS analyses of the composition of extracts taken from the polyurethane sponges, Wien 2010

Reischer, L., Im Schatten des Hochaltars. Zwei mechanische Leuchterengel, Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2019

Reuber, L., Klebstoffe für die Rissverklebung an Leinengeweben, in: Kölner Beiträge zur Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 1, Köln 2010

Rivers, S., Umney, N., Conservation of Furniture. Oxford, 2003

Ruegg, M. A., Drei Totenschilde im Historischen Museum zu Basel, Basel 1907

Sandner, I. / Bünsche, B. / Schramm, H. P. / Meier, G. / Voss, J., Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, Berlin 1990

Sandner, I., Die Konservierung von Kunstmateriale aus Holz, unveröff. Skriptum, Universität für angewandte Kunst 2012

Sandner, I., Untersuchung von Gemälden mit Ultraviolett-, Infrarot- und Röntgen-Strahlen, Dresden, 1987

Schäfer, S., Grundlagen der wässrigen Reinigung nach Richard Wolbers, in: Zeitschrift für Konservierung und Restaurierung, 1995/1

Schaible, V. (Hg.), Schießl U. (Hg.), Cuany, F. (Hg.), Studien zur Festigung biologisch geschwächten Nadelholzes: Eindringvermögen, Stabilitätserhöhung, feuchtephysikalisches Verhalten. In: Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung (ZKK), Nr. 3, Heft 2., Worms am Rhein 1989, S. 249-292

Schellmann, N. C., Animal glues. A review of their key properties relevant to conservation, in: IIC Reviews in Conservation, 2007/8

Schießl, U. (Hg.), Festigkeitserhöhende Konservierung von Holz. In: Holzschutz, Holzfestigung, Holzergänzung. Beiträge einer Fortbildungsveranstaltung der Restaurierungs werkstätten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege am 4. Mai 1992 in München. Arbeitsheft 73, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München 1995, S. 15-27

Schniewind, A. P., Consolidation of wooden panels, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 87-107

Schorbach, S., Reinigungsschwämme in der Restaurierung – Vergleichende Untersuchung zu Material, Wirkung und Rückstände, in: ZKK, 2009, 1

Schwabe, A., Zur Volltränkung von Holz mit Methylmethacrylat, Dipl. Arb., Technischen Universität München, München 2006

Soppa, K., Untersuchung zum Eindringverhalten von Polyacrylsäureestern bei der Konsolidierung von Leinwandgemälden, Dipl. Arb., Akademie der bildenden Künste Wien, Wien 2006

Spiegel, C., Staub als Wachstumsfaktor und Nährmedium für Mikroorganismen, BA-Arb., Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, FH Hildesheim/Holzminden/Göttingen, 2007

Sponsel, K., Wallenfang, W. O., Waldau, I., Lexikon der Anstrichtechnik, Band 1, 8. Auflage, München, 1987

Stoldt, F., Kittsysteme für Holztafelgemälde mit großflächigen Malschichtverlust. Konservierung und Restaurierung eines Altarflügels (1515) aus dem Universalmuseum Johanneum Graz, Dipl. Arbeit, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2012

Straub, R. E., Tafel und Tüchleinmalerei des Mittelalters. in: Kühn, H. (Hg.) / Roosen-Runge, H. (Hg.) / Straub, R. E. (Hg.) / Koller, M. (Hg.), Reclams Handbuch der künstlerischen Techniken. Farbmittel, Buchmalerei, Tafel und Leinwandmalerei, Band 1, Stuttgart 1984, S. 125-260

Sutter, H. P., Holzschädlinge an Kulturgütern erkennen und bekämpfen: Handbuch für Denkmalpfleger, Restauratoren, Konservatoren, Architekten und Holzfachleute, 4. Auflage, Bern-Stuttgart 2002

Tietze, H., Hoernes, M., Krahuletz, J., Die Denkmale des politischen Bezirkes Horn in Niederösterreich, Wien 1911

Tupy, A., Ein Scagliolatisch aus der Esterházy-Schatzkammer auf Burg Forchtenstein, Dipl. Arbeit, Universität für angewandte Kunst Wien, Wien 2017

Unger, A., Schniewind, A. P., Unger, W., Conservation of wood artifacts: a handbook, Berlin – Heidelberg – New York 2011

Unger, A., Unger, W., Bibliografie zur Holzkonservierung. In: Holzschutz, Holzfestigung, Holzergänzung. Beiträge einer Fortbildungsveranstaltung der Restaurierungswerkstätten des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege am 4. Mai 1992 in München. Arbeitsheft 73, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, München 1992, S. 61-80

Von der Goltz, M., et. al., Varnishing as part of the conservation treatment of easel paintings, in: Hill Stoner, J. / Rushfield, R. [Hg.], The conservation of easel paintings, London / New York 2012, S. 635-657

Wehlte, K., Werkstoffe und Techniken der Malerei, 4. Auflage, Ravensburg 1990

Williams, D.C., Some experiences with flexible gap-filling adhesives for the conservation of wood objects, in: Phenix, A. / Chui, S. A. (Hg.), Facing the challenges of panel paintings

Conservation: Trends, treatments and training. Proceedings of a symposium at the Getty center, May 17-18, Los Angeles 2009

Williams, D. C., A survey of adhesives for wood conservation, in: Dardes, K. / Rothe, A. (Hg.), The structural conservation of panel paintings. Proceedings of a symposium at the J. Paul Getty museum 24-28 April 1995, Los Angeles 1998, S. 79-86

Wilm, H., Die gotische Holzfigur. Ihr Wesen und ihre Entstehung, 2., überarbeitete Auflage, Stuttgart 1940

Wolbers, R., Cleaning Painted Surfaces – Aqueous Methods, London 2000

Quellenverzeichnis

<https://sammlung.wienmuseum.at/objekt/222328-prunkwappen-der-steiermark-funeralschild-fuer-albrecht-vi/>, Zugriff am 12.05.2021

<https://sammlung.wienmuseum.at/objekt/222328-prunkwappen-der-steiermark-funeralschild-fuer-albrecht-vi/>, Zugriff am 12.05.2021

https://www.zobodat.at/pdf/Rudolfinum_2005_0197-0231.pdf, Zugriff am 12.05.2021.

<https://www.khm.at/objektdb/detail/527073/>, Zugriff am 13.05.2021.

<http://www.kunreuth-evangelisch.de/Gesch-Kunst-Totenschilde>, Zugriff am 16.05.2021.

https://www.stmartin-schwabach.de/digitaler_kirchenfuehrer/StK_Station_1#, Zugriff am 16.05.2021.

<https://bda.gv.at/aktuelles/artikel/1999/04/maria-laach-am-jauerling/>, aufgerufen am 27.04.2021.

<https://deffner-johann.de/de/plextolr-b-500-1-l.html>, Zugriff am 05.05.2021.

<https://deffner-johann.de/de/plextolr-d-498-1-l.html>, Zugriff am 05.05.2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/67400-67409.pdf>, S. 1, Zugriff am 02. Mai 2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/media/pdf/67400-67409.pdf>, S. 1, Zugriff am 02. Mai 2021.

www.conservationsupportsystems.com/system/assets/images/products/B72tech.pdf, Zugriff 20.05.2021.

<https://deffner-johann.de/de/plexigum-pq-611-1-kg.html>, Zugriff am 02. Mai 2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/de/shop/mal-binde-klebemittel/67420-paraloid-b-67.html>, Zugriff am 02. Mai 2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/59960.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

<http://www.kremer-pigmente.com/de/hohlgaskuegelchen-scotchlite-s-22-59920.html>, Zugriff am 21.04.2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/38300.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/59770.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/59770.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/63682.pdf>, Zugriff am 21.04.2021.

<https://deffner-johann.de/de/catalogsearch/result/?q=akapad>, Zugriff am 25.4.2021.

<https://deffner-johann.de/de/wallmaster-spezial-reinigungsschwamm.html>, Zugriff am 25.4.2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/de/shop/loesemittel-chemikalien-hilfsmittel/78057-marlipal-1618-25-schuppen.html>, Zugriff am 03.05.2021.

<https://www.qorcolors.com/>, Zugriff am 17.05.2021.

<https://www.kremer-pigmente.com/de/shop/loesemittel-chemikalien-hilfsmittel/78152-tinuin-292.html>, Zugriff am 19.05.2021.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Eingangsaufnahme, Vorderseite. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 2 Schloss Greillenstein.

[https://www.pinterest.com.au/pin/562668547180887684/?amp_client_id=CLIENT_ID\(_\)&mb_unauth_id=&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com.au%2Famp%2Fpin%2F56268547180887684%2F&from_amp_pin_page=true](https://www.pinterest.com.au/pin/562668547180887684/?amp_client_id=CLIENT_ID(_)&mb_unauth_id=&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com.au%2Famp%2Fpin%2F56268547180887684%2F&from_amp_pin_page=true),

Abb. 3 Siegel des Wilhalm Chuffstyner, 1463. Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. Bis zum Jahre 1525, Teil 1., Wien und Leipzig, 1908, S. 4, 207.

Abb. 4 Stammwappen der Kuefsteiner. [Siebmacher, J., Siebmachers Wappenbuch](#), Teil 1, 1605, o. O., o. S., https://de.wikipedia.org/wiki/Kuefstein#/media/Datei:COA_Kuefsteiner.png,

Abb. 5 Kuefsteinisches Familienwappen, 1714. Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 2.

Abb. 6 Kuefsteinisches Familienwappen, um 1570. Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 181.

Abb. 7 Wappen von Hans Ludwig Herr von Khueffstain, 1628. Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 17. Jahrhundert, Teil 3., Wien und Leipzig, 1915, S. 259.

Abb. 8 Totenschild des Heinrich Grundherr, 1351, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140917/view>

Abb. 9 Totenschild des Stefan Künigl, 1411, Propsteikirche, Ehrenburg bei Bruneck. © Kulturkommission, Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 57.

Abb. 10 Totenschild des Oswald von Schrofenstein, 1497, Pfarrkirche Maria Himmelfahrt, Landeck. © M. Pizzinini, Innsbruck, Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 63.

Abb. 11 Totenschild für Maria Magdalena Koch und ihren Sohn Dietrich von Kreuz, um 1612, einst in der Kapelle St. Kilian, Wertheim, Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 30.

Abb. 12 Reiterschild aus Seedorf mit dem Wappen des Ritters Arnold von Brienz, um 1200/20, Schweizerisches Nationalmuseum, Zürich. Hugener, R.Seedorf (UR, Kloster), in: Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), 2011. <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/011611/2011-11-17/>

Abb. 13 Schild des Konrad von Thüringen, um 1240, Universitätsmuseum Marburg. https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Schild_konradvonth%C3%BCringen_marburg.JPG

Abb. 14 Funeralschild für Albrecht VI., 1463, Wien Museum. © Wien Museum / Birgit und Peter Kainz, <https://sammlung.wienmuseum.at/objekt/222328-prunkwappen-der-steiermark-funeralschild-fuer-albrecht-vi/>

Abb. 15 Funeralschild für Friedrich III., 1493, Wien Museum. © Birgit und Peter Kainz, Wien Museum, <https://sammlung.wienmuseum.at/objekt/222328-prunkwappen-der-steiermark-funeralschild-fuer-albrecht-vi/>

- Abb. 16 Aufschwörschild des Ernst von Aufseß. 1603, Nürnberg, St. Jakob. <http://www.welt-der-wappen.de/Heraldik/Galerien2/galerie1477.htm>
- Abb. 17 Aufschwörschild des Konrad Kammermeister, o. J., Nürnberg, St. Jakob. <http://www.welt-der-wappen.de/Heraldik/Galerien2/galerie1477.htm>
- Abb. 18 Prunkschild der Familien Ketzel/Koler, um 1450/1500, Philadelphia Museum Metropolitan Museum of Art, New York. Die Nürnberger Totenschilde, 2020, S. 27.
- Abb. 19 italienisches Prunkschild, um 1510, Kunsthistorisches Museum Wien. © Kunsthistorisches Museum Wien, Hofjagd- und Rüstkammer, <https://www.khm.at/objektdb/detail/527073/>,
- Abb. 20 Hatchment, St John's Hoveton, 17. Jahrhundert, England. <https://www.internationalheraldry.com/hatchments.htm>
- Abb. 21 Wappenepitaph von Karl Sigmund Grundherr, 1705, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142114/view>
- Abb. 22 Grundbestandteile eines Vollwappens. Biewer, L., Henning, E., Wappen. Handbuch der Heraldik, Köln, Weimar, Wien, 2017, S. 16.
- Abb. 23 Totenschild des Heinrich Grundherr, 1351, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140917/view>
- Abb. 24 gemalter Totenschild im Kreuzgang des Dominikanerklosters, 1348, Bozen. © R. Pedrotti, Bozen, Egg, E., Trapp, O., Totenschilde in Tirol, 1971, S. 37.
- Abb. 25 Totenschild für Peter Staudigl, 1385, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140924/view>
- Abb. 26 Totenschild für Erhard Haller, 1457, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140935/view>
- Abb. 27 Totenschild des Martin Löffelholz, 1478, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142545/view>
- Abb. 28 Totenschild des Ulrich Haller, 1456, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140934/view>
- Abb. 29 Detail des Schildgrunds, Totenschild des Konrad Prünster, 1410, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142325/view>
- Abb. 30 Detail des Schildgrunds, Totenschild des Konrad Haller, 1388, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142317/view>
- Abb. 31 Detail des Schildgrunds, Totenschild des Hieronymus Kress, 1477, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142280/view>

- Abb. 32 Detail des Schildgrunds, Totenschild des Konrad Halb(w)achs, 1489, GNM Nürnberg.
© Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142322/view>
- Abb. 33 Detail des Schildgrunds, Totenschild des Wilhelm Löffelholz, 1475, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142548/view>
- Abb. 34 Detail des Schildgrunds, Totenschild des Martin Löffelholz, 1478, GNM Nürnberg © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142545/view>
- Abb. 35 Detail des Ordensabzeichen, Totenschild des Erhard. I. Haller, 1457, GNM Nürnberg.
© Germanisches Nationalmuseum, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140935/view>
- Abb. 36 Detail des Ordensabzeichen Totenschild des Martin Hayd, 1463, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142522/view>
- Abb. 37 Detail des Pilgerabzeichen Totenschilder des Erhard. I. Haller, 1457, GNM Nürnberg.
© Germanisches Nationalmuseum, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140935/view>
- Abb. 38 Detail der Profilleisten, Totenschild des Konrad Haller, 1388, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142317/view>
- Abb. 39 Detail der spiralförmigen Zierleiste, Totenschild von Hans Pirckheimer, 1492, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140947/view>
- Abb. 40 Detail der spiralförmigen Lorbeerleiste, Totenschild des Sebald Halb(w)achs, 1461, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142321/view>
- Abb. 41 Detail der Voluten, Totenschild des Martin Löffelholz, 1478, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142545/view>
- Abb. 42 Detail der Akanthusblätter, Totenschild des Wilhelm Löffelholz, 1475, GNM Nürnberg.
- Abb. 43 Detail der Rahmung, Totenschild für Erhard Haller, 1457, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140935/view>
- Abb. 44 Detail des Wappenschildes, Totenschild des Konrad Haller, 1388, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142317/view>
- Abb. 45 Detail des Wappenschildes, Totenschild des Hans Löffelholz, 1455, GNM Nürnberg.
© Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142316/view>

- Abb. 46 Detail des Wappenschildes, Totenschild von Hans Pirckheimer, 1492, GNM Nürnberg.
© Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140947/view>
- Abb. 47 Helmdetail des Totenschildes des Hans Teufels, 1391, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/156093/view>
- Abb. 48 Helmdetail des Totenschildes von Hans Pirckheimer, 1492, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140947/view>
- Abb. 49 Helmdetail des Totenschildes für Graf Friedrich von Castell, 1498, Ansbach, St. Gumbertus, Schwanenritterkapelle.
- Abb. 50 Detail der Helmdecke, Totenschild des Konrad Haller, 1388, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142317/view>
- Abb. 51 Detail der Helmdecke, Totenschild des Konrad III. Kress, 1431, GNM Nürnberg. . © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142262/view>
- Abb. 52 Detail der Helmdecke, Totenschild des Hans Lorenz Kuefsteiner, 1547, Schloss Greillenstein, Röhrenbach. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 53 Detail der Helmzier, Totenschild des Hans Löffelholz, 1455, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142316/view>
- Abb. 54 Detail der Helmzier, Totenschild des Peter Pfinzing, 1456, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142315/view>
- Abb. 55 Detail der Helmzier, Totenschild des Hieronymus Kress, 1477, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142280/view>
- Abb. 56 Detail der Helmzier, Totenschild des Jobst Haller, 1493, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142311/view>
- Abb. 57 Detail der Helmzier, Totenschild des Konrad Prünster, 1410, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142325/view>

- Abb. 58 Detail der Helmzier, Totenschild des Albrecht Flasch, 1411, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142326/view>
- Abb. 59 Detail der Helmzier, Totenschild des Peter Staudigl, 1385, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140924/view>
- Abb. 60 Detail der Helmzier, Totenschild des Eyring (Erich) Zollner, 1398, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142324/view>
- Abb. 61 Krone von Totenschild für Martin Hayd, 1463, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142522/view>
- Abb. 62 Detail des Helmwulsts, Totenschild des Stefan Schuler, 1452, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140929/view>
- Abb. 63 Detail des Beiappens, Totenschild des Heinrich Grundherr, 1351, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/140917/view>
- Abb. 64 Eingangsaufnahme, Vorderseite. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 65 Eingangsaufnahme, seitliche Ansicht. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 66 Eingangsaufnahme, Rückseite. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 67 Eingangsaufnahme, seitliche Ansicht © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 68 Detail der Helmzier, Totenschild des Jobst Haller (gest. 1493). © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge, <https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142311/view>
- Abb. 69 Detail der Helmzier, Totenschild des Hans Löffelholz, 1455, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142316/view>
- Abb. 70 Detail der Helmzier, Totenschild des Eyring (Erich) Zollner, 1398, GNM Nürnberg. © Germanisches Nationalmuseum / Monika Runge,
<https://objektkatalog.gnm.de/wisski/navigate/142324/view>

- Abb. 71 Totenschild von Klaus V. von Egloffstein, 1557, Sebaldskirche Nürnberg.
<http://www.kunreuth-evangelisch.de/Gesch-Kunst-Totenschilde>
- Abb. 72 Totenschild der Familie Reisenleiter, 16. Jhd., Stadtkirche St. Johannes und St. Martin, Schwabach. https://www.stmartin-schwabach.de/digitaler_kirchenfuehrer/StK_Station_1
- Abb. 73 Totenschild des Johannes (Hans) Frauentraut Kastner, 16. Jhd., Stadtkirche St. Johannes und St. Martin, Schwabach. https://www.stmartin-schwabach.de/digitaler_kirchenfuehrer/StK_Station_1
- Abb. 74 Totenschild des Georg Khuen von Belasi, 1543, Pfarrkirche St. Pauls in Eppan.
- Abb. 75 Pfarrkirche hl. Michael, Röhrenbach. © Bwag, [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Pfarrkirche_hl._Michael,_R%C3%B6hrenbach#/media/File:R%C3%B6hrenbach_-_Kirche_hl._Michael_\(2\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Pfarrkirche_hl._Michael,_R%C3%B6hrenbach#/media/File:R%C3%B6hrenbach_-_Kirche_hl._Michael_(2).JPG)
- Abb. 76 Das Grabmal von Hans Lorenz Kuefsteiner, Röhrenbach, um 1900. Kuefstein, K., Studien zur Familiengeschichte. 16. Jahrhundert, Teil 2., Wien und Leipzig, 1911, S. 103
- Abb. 77 Aufstellungsort des Totenschirms, 2020. <https://www.schlossgreillenstein.at/home/hochzeit/kapelle/>
- Abb. 78 Wallfahrtskirche Maria Laach, Jauerling. <http://pfarre-maria-laach.at/wallfahrtskirche/>
- Abb. 79 Wallfahrtskirche Maria Laach, Innenansicht, Altar. © Lachlan Blair, <https://www.waldviertel.at/ausflugsziele/a-wallfahrtskirche-maria-laach>
- Abb. 80 Totenschild von Hans Georg von Kuefstein (gestorben 1603), Wallfahrtskirche Maria Laach. <http://www.sagen.at/fotos/showphoto.php/photo/20327/size/big>
- Abb. 81 Totenschild von Hans Wilhelm von Kuefstein (gestorben 1604), Wallfahrtskirche Maria Laach. <https://realonline.imareal.sbg.ac.at/detail/nr-017928/>
- Abb. 82 Totenschild des Hans Lorenz von Kuefstein (gestorben 1628), Wallfahrtskirche Maria Laach. <https://realonline.imareal.sbg.ac.at/detail/nr-017928/>
- Abb. 83 Kartierung der Anzahl der Bretter. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 84 Brettverbindung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 85 Grateinschubleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.
- Abb. 86 Spuren des Schrupphobels. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 87 Hängevorrichtung, Rückseite. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 88 Hängevorrichtung, Vorderseite. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 89 Profilleiste, Detail. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 90 Kartierung der originalen (gelb) und ergänzte Zierleisten (orange). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 91 Nägel. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 92 Aufbau der Applikationen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 93 Wappenschild und Schildfigur, Detail. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 94 verleimte Fuge des Wappenschildes (rot). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 95 Helm, Detail. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 96 Leimfugen des Helms, Detail. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 97 Löcher durch Einspannen in Werkbank. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 98 Helmzier, Detail. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 99 Fixierung der Flügel. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 100 Helmdecke. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 101 Rankenstabilisierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 102 Probe 2062, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 103: Probe 2057, Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 104 Probe 2056 Querschliff, Auflicht, positive histochemische Anfärbung auf trocknende Öle (blau-schwarze Färbung). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 105 Probe 2060 Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Proteine (blaue Färbung). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 106 sichtbarer roter Bolus. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 107 Probe 2057, Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 108 sichtbarer überarbeiteter Bereich im Inschriftband. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 109 Kartierung des Inschriftbands. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 110 Probe 2066, Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 111 Probe 2060 Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Proteine (blaue Färbung). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 112 Probe 2061, Querschliff, Reflexionsaufnahme, Detail der Blattmetallauflagen (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 113 sichtbare Goldfolie. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 114 Probe 2058, Querschliff, REM-BSE, Detail der Blattmetallauflagen (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung

und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 115 Probe 2061, Querschliff, Reflexionsaufnahme, Detail der Blattmetallauflagen (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 116 Probe 2061, Querschliff, REM-BSE, Detail der Blattmetallauflagen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 117 Probe 2066 Querschliff, Auflicht, gesamtes Fassungspaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 118 Probe 2065, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 119 Probe 2068, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 120 Probe 2067, Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 121 Retuschen im UV-Licht. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 122 Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 123 Probe 2062, Querschliff, REM-BSE Aufnahme, primärer Überzug (Schicht Nr. 4, roter Pfeil). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, AProf. Dipl.-Ing. Rudolf Erlach, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 124 Probe 2065, Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket (rechts: tabellarische Darstellung der einzelnen Phasen und Schichten). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 125 UV-Licht Aufnahme, Vorderseite. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 126 Probe 2056, Querschliff, Auflicht, positive histochemische Anfärbung auf trocknende Öle (blau-schwarze Färbung). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 127 Probe 2060, Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Harze (rote Färbung). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 128 Probe 2057, Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 129 die heutige Fassung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 130 die ursprüngliche Fassung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 131 die Fassung nach der ersten Überarbeitung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 132 Kartierung der Schadensbilder. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 133 starker Anobienbefall. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 134 Kartierung des Anobienbefalls im unteren Bereich. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 135 starker Anobienbefall. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 136 Kartierung der Leimfuge. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 137 korrodierte Eisenhängevorrichtung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 138 durch Seil verursachter Abrieb. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 139 Spannungsbruch in der Profilleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 140 abgehobene Profilleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 141 deformierte Grundplatte und Zierleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 142 Kartierung der originalen (gelb) und ergänzte Zierleisten (orange). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 143 ergänzte Zierleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 144 lockerer Schwertgriff und abgebrochenes Glied. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 145 abgebrochene Zehen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 146 lockerer Helmstab. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 147 fixierender Nagel. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 148 abgebrochene Federspitze. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 149 degradierte Holzsubstanz. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 150 stabilisierte Helmdecke. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 151 Gewebekaschierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 152 gekittete Bruchstellen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 153 sichtbarer roter Bolus. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 154 Craquelee. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 155 Fassungsverlust. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 156 oxidiertes Silber. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 157 Probe 2059, Querschliff, Auflicht, oxidiertes Silber (gelber Pfeil), verdunkelter Schellack (blauer Pfeil). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 158 Fehlstellen in der Fassung (grün). © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 159 Staub- und Schmutzauflagen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 160 Vogelexkremente. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 161 Ausfluglöcher. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 162 Malschichtabhebungen und -verlust. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 163 Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 164 Probe 2060, Querschliff, UV-Licht, Detail des Firnispakets. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 165 vergilbter Überzug. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 166 im Firnis gebundener Schmutz. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 167 Kittung Nr. 1. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 168 Kittung Nr. 2. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 169 Kittung Nr. 3. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 170 Kittung Nr. 4. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 171 Kittung Nr. 5. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 172 Kittung Nr. 6. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 173 Kittung Nr. 7. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 174 Kittung Nr. 8. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 175 Kittung Nr. 9. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 176 Kittung Nr. 10. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 177 Kittung Nr. 11. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 178 Kittung Nr. 12. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 179 PU-Schwamm. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 180 Wallmaster® - Schwamm. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 181 Akapad® - Schwamm, weich. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 182 Akapad® - Schwamm, hart. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 183 Akapad® - Schwamm, weiß. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 184 abgenommene Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 185 einbringen des Festigungsmittels mit der Spritze. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 186 Niederlegen der Fassungsabhebungen mit einer Heiznadel. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 187 Demontage von absturzgefährdeten Schnitzerein. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 188 Stabilisierung des Rankenwerks durch Ethafoam®-Glötzchen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 189 Einbringung des Festigungsmittels mittels Spritze an demontierten Schnitzelementen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 190 Einbringung des Festigungsmittels über die Ausflüglöcher mittels Spritze. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 191 nach der Holzfestigung, vor der Kittung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 192 nach der Kittung des schädlingbefallenen Holzes. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 193 nach der Holzfestigung, vor der Kittung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 194 nach der Kittung des schädlingbefallenen Holzes. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 195 Trockenreinigung der Grundplattenrückseite mit Pinsel und Staubsauger. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 196 Trockenreinigung mit einem Wallmaster®- Naturkautschukschwamm. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 197 Trockenreinigung der Objektvorderseite mit Pinsel und Staubsauger. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Sophie Krachler.

Abb. 198 Trockenreinigung mit PU-Schwämmchen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Sophie Krachler.

Abb. 199 Feuchtreinigung mit PU-Schwämmchen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 200 Feuchtreinigung mit Wattestäbchen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 201 vor der Firnisbehandlung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 202 nach der Firnisreduzierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 203 vor der Firnisbehandlung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 204 während der Firnisreduzierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 205 nach der Firnisreduzierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 206 während der Firnisreduzierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 207 vor und nach der Firnisbehandlung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 208 Abnahme von Altretuschen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 209 vor der Abnahme der Holzkittung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 210 nach der Abnahme der Holzkittung © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 211 Entfernung von rostigen Eisenstiften. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 212 Entfernung von rostigen Eisenstiften. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 213 Hängung vor Korrosionsreduzierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 214 Hängung nach Korrosionsreduzierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 215 Abnahme der instabilen Rückkonstruktion. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 216 Verleimung und Sicherung des Rankenwerks. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 217 Verleimung der abstehenden Profilleisten. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 218 zusägen der Leiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 219 während der Schnitzung der Leiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Franziska Marinovic.

Abb. 220 Feilen der Profilleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 221 ergänzte Zierleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 222 ergänztes Rankenelement. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 223 ergänztes Rankenelement. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 224 ergänzte Rankenelemente. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 225 ergänztes Rankenelement. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 226 ergänzte Helnzier. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 227 Verleimung der ergänzten Schnitzereien. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 228 grundierte Schnitzelemente. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 229 gekittete Fehlstelle. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 230 eingeritztes Craqueleenetz. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 231 vor der Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 232 nach der farblichen Integration störender Bereiche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 233 vor der Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 234 nach der Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Univ.-Ass.in Mag.a art. Veronika Loiskandl.

Abb. 235 Detail von Rankenwerk vor der Konservierung und Restaurierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 236 Detail von Rankenwerk nach der Konservierung und Restaurierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Univ.-Ass.in Mag.a art. Veronika Loiskandl.

Abb. 237 ergänztes Rankenelement. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 238 ergänzte Schnitzerei nach Versilberung und Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Univ.-Ass.in Mag.a art. Veronika Loiskandl.

Abb. 239 ergänzte Zierleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 240 ergänzte Zierleiste nach Versilberung und Retusche. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Univ.-Ass.in Mag.a art. Veronika Loiskandl.

Abb. 241 Hängung vor der Konservierung und Restaurierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 242 Nach der Entfernung des Seils. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Univ.-Ass.in Mag.a art. Veronika Loiskandl.

Abb. 243 Eingangsaufnahme vor der Restaurierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 244 Ausgangsaufnahme nach abgeschlossener Konservierung und Restaurierung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Univ.-Ass.in Mag.a art. Veronika Loiskandl.

Abb. 245 Eingangsaufnahme, UV-Licht. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 246 Eingangsaufnahme, IR-Licht. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 247 Helm und Wappenschild im sichtbaren Licht. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 248 Röntgenaufnahme von Helm und Wappenschild. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Sen.lect. Dr.rer.nat. Marta Anghelone, Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 249 Wappenschild im sichtbaren Licht. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 250 Röntgenaufnahme von Wappenschild. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Sen.lect. Dr.rer.nat. Marta Anghelone, Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 251 Inschrift und Zierleiste im sichtbaren Licht. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 252 Röntgenaufnahme von Inschrift und Zierleiste. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Sen.lect. Dr.rer.nat. Marta Anghelone, Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Abb. 253 Probeentnahmestellen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien/ Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, Gercilene Pinheiro Chagas.

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Auflistung verschiedener Konsolidierungsmittel und ihre Löslichkeit. © Akademie für bildende Künste / Matthias Manzini

Tab. 2 Testreihe zu verschiedenen Füllstoffsystemen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien / Gercilene Pinheiro Chagas

Tab. 3 Testreihe zur trockenen Oberflächenreinigung. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien / Gercilene Pinheiro Chagas

Tab. 4 Testreihe zur feuchten Oberflächenreinigung mit Marlipal 1618/25. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien / Gercilene Pinheiro Chagas

Tab. 5 Testreihe zur Firnisreduzierung und Abnahme von Altretuschen. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien / Gercilene Pinheiro Chagas Tab.

Tab. 6 Probenentnahme. © Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien / Gercilene Pinheiro Chagas

Anhang I Strahlendiagnostische Untersuchungen

Strahlendiagnostische Untersuchungen

Die non-invasiven strahlendiagnostischen Oberflächen- und Tiefenuntersuchungen, wie UV-, Infrarot-, Röntgen- und Streiflichtaufnahmen, dienen zur Bestandsklärung. Die Aufnahmen können Informationen bezüglich des technologischen Aufbaus, der vorliegenden Materialien und des Zustands liefern.

1. Untersuchung mit UV-Licht⁴¹⁰

1.1 Fragestellung

- Liegt ein Naturharzfirnis vor?
- Sind Informationen zur Auftragstechnik ablesbar?
- Liegen Retuschen oder Übermalungen vor?

1.2 Erläuterung der Methode

Bei der Untersuchung mit UV-Strahlung handelt es sich um eine non-invasive Methode der Oberflächenuntersuchung. Der Wellenlängenbereich von UV-Strahlungen liegt zwischen 10 und 400 nm. Für die Untersuchung von Gemälden werden langwellige UV-Strahlung im Bereich zwischen 400 und 320 nm verwendet. In diesem Strahlungsbereich werden organische und anorganische Materialien angeregt zu schwingen und zu rotieren. Dadurch entsteht ein sichtbares Fluoreszenzlicht.⁴¹¹ Je nach Material und Zusammensetzung erscheinen diese mit deren charakteristischer Fluoreszenz, wodurch die vorliegenden Materialien identifiziert werden können.⁴¹² Hauptsächlich dient die Untersuchung mit UV-Strahlung zur Klärung von Fragen bezüglich Retuschen, Übermalungen und Firnis.

1.3 Untersuchungsergebnis

Mit der UV-Untersuchung konnte der Überzug des Totenschildes als Naturharzfirnis identifiziert werden. Der Firnis fluoresziert grünlich-gelb was charakteristisch für einen

⁴¹⁰ Die strahlendiagnostische Untersuchung mittels UV-Licht wurde in Zusammenarbeit Univ.-Ass. Christoph Schleßmann, BA am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien, durchgeführt.

⁴¹¹ Mairinger, F., Strahlenuntersuchung an Kunstwerken, in: Schießl, U., (Hg.), Bücherei des Restaurators, Band 7, Leipzig, 2003, S. 62-64.

⁴¹² Sandner, I., Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, Berlin 1990, S. 8.

Naturharzfirnis ist (Abb. 245). Die starke Fluoreszenz des Überzugs zeigt, dass ein dickes bzw. mehrschichtiges Firnispaket vorliegt, was sich mit der Betrachtung der Querschliffproben unter UV-Licht im Lichtmikroskop bestätigen lässt. Zudem lässt sich feststellen, dass es sich um einen bereits gealterten Firnis handelt. Der rezenteste Firnis wurde mit einem breiten Flachpinsel in horizontalen und vertikalen Bewegungen aufgetragen. Kleinere und größere Retuschen werden in unterschiedlicher Intensität sichtbar, dabei erscheinen die kleineren dunkler als die großflächigen. Dies lässt darauf schließen, dass sie in unterschiedlichen Schichten des Firnispaketes vorliegen.



Abb. 245 Eingangsaufnahme, UV-Licht.

2. Untersuchung mit Infrarotstrahlung⁴¹³

2.1 Fragestellung

- Kann die ursprüngliche Inschrift rekonstruiert werden?
- Sind restauratorische Eingriffe sichtbar?

2.2 Erläuterung der Methode

Die Untersuchung mit Infrarotstrahlung ermöglicht eine Tiefenuntersuchung des Objekts. Dadurch können tiefer liegende Schichten sichtbar gemacht und erfasst werden.⁴¹⁴ Für die IR-Aufnahmen werden Strahlen mit einer Wellenlänge von 760 und 2400 nm verwendet. Aufgrund der langwelligen Strahlung kann die Fassung besser von den Strahlen durchdrungen werden. Je nach Schichtendicken, Strahlenwellenlänge, Pigmenten und dem Bindemittel können Informationen bis zur Grundierung erfasst werden.⁴¹⁵

2.3 Untersuchungsergebnis

Die Untersuchung des Totenschildes mittels Infrarotstrahlung ergab, dass die ursprüngliche Inschrift nicht sichtbar gemacht werden konnte. Grund dafür ist die bleiweißhaltige Schicht die über der primären Fassung liegt. Das Pigment absorbiert die Infrarotstrahlung zu stark, wodurch die ursprüngliche Fassung nicht erkennbar ist. Die kleinen Retuschen werden jedoch wie bei den UV-Aufnahmen sichtbar (Abb. 246).

⁴¹³ Die strahlendiagnostische Untersuchung mittels IR-Licht wurde in Zusammenarbeit mit Univ.-Ass. Christoph Schleßmann am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien durchgeführt.

⁴¹⁴ Mairinger, F., Strahlenuntersuchung an Kunstwerken, in: Schießl, U., (Hg.), Bücherei des Restaurators, Band 7, Leipzig, 2003, S. 89.

⁴¹⁵ Sandner, I., Konservierung von Gemälden und Holzskulpturen, Berlin 1990, S. 10-13.



Abb. 246 Eingangsaufnahme, IR-Licht.

3. Untersuchung mit Röntgenstrahlung⁴¹⁶

3.1 Fragestellung

- Wurde das Gemälde übermalt? Wenn ja, wie sind darunterliegende Fassungsschichten erhalten?
- Wie groß ist das Ausmaß der restauratorischen Überarbeitungen?
- Sind strukturelle Schäden zu sehen?
- Wie erfolgte die Verbindungen der einzelnen Elemente?

3.2 Erläuterung der Methode

Röntgenstrahlen werden zur Tiefenuntersuchung von Objekten verwendet, da sie mit ihren Strahlen feste Stoffe durchdringen können. Der Wellenlängenbereich liegt zwischen einigen Zehntel und Hundertstel Nanometern ($1 \text{ \AA} = 0,1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$).⁴¹⁷ Die Dichte, die Dicke, die chemische Zusammensetzung, die Strahlenenergie und das Atomgewicht sind entscheidend dafür, wie stark die Strahlen den Körper durchdringen können. Je höher die Dichte und das Atomgewicht, desto stärker werden die Wellen abgeschwächt. Die unterschiedliche Intensität der durchdringenden Strahlen bilden ein Schattenbild.⁴¹⁸ Durch photochemische Emulsionen können die Röntgenstrahlungen schwarz gefärbt werden, wodurch ein entwickeltes Röntgenbild entsteht. Mithilfe des Röntgenbilds können Rückschlüsse auf die Struktur des Objekts gezogen werden.⁴¹⁹ Die Sichtbarmachung tieferliegender Malschichten ermöglicht, ihren Aufbau sowie Veränderungen des Objektes nachzuvollziehen.

Die Röntgenaufnahme des Totenschildes erfolgten mit dem Gerät Baltosport LLX110-DA (Balteau NDT, Belgium). Das beste Ergebnis lieferte eine Röhrenspannung von 35-45 kV, je nach Position und Bereich der Skulptur, der geröntgt wurde.

⁴¹⁶ Die strahlendiagnostische Untersuchung mittels Röntgenstrahlung wurde in Zusammenarbeit mit, Dr. Marta Anghelone und Univ.-Ass. Christoph Schleßmann am Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien durchgeführt.

⁴¹⁷ Mairinger, F., Strahlenuntersuchung an Kunstwerken, in: Schießl, U., (Hg.), Bücherei des Restaurators, Band 7, Leipzig, 2003, S. 156.

⁴¹⁸ Sandner, I., Untersuchung von Gemälden mit Ultraviolett-, Infrarot- und Röntgen-Strahlen, Dresden, 1987, S. 21.

⁴¹⁹ Mairinger, F., Strahlenuntersuchung an Kunstwerken, in: Schießl, U., (Hg.), Bücherei des Restaurators, Band 7, Leipzig, 2003, S. 156.

3.3 Untersuchungsergebnis

Aufgrund der bleiweißhaltigen in darunterliegenden Schichten sind die Proberöntgenbilder nicht besonders gut lesbar (Abb. 247 - 252). Blei ist ein stark strahlenabsorbierendes Pigment, wodurch die ursprüngliche Fassung und die einzelnen Überarbeitungsphasen nicht sichtbar gemacht werden konnten. Wie die einzelnen Elemente mit der Grundplatte verbunden sind konnte anhand der Aufnahmen ebenfalls nicht geklärt werden.

Das Ausmaß an Überarbeitungen, wie Retuschen und Übermalungen ist mithilfe der Röntgenbilder nicht zu erfassen. Strukturelle Schäden der Holzsubstanz sind an erkennbar. Sie werden durch weiße Punkten sichtbar.

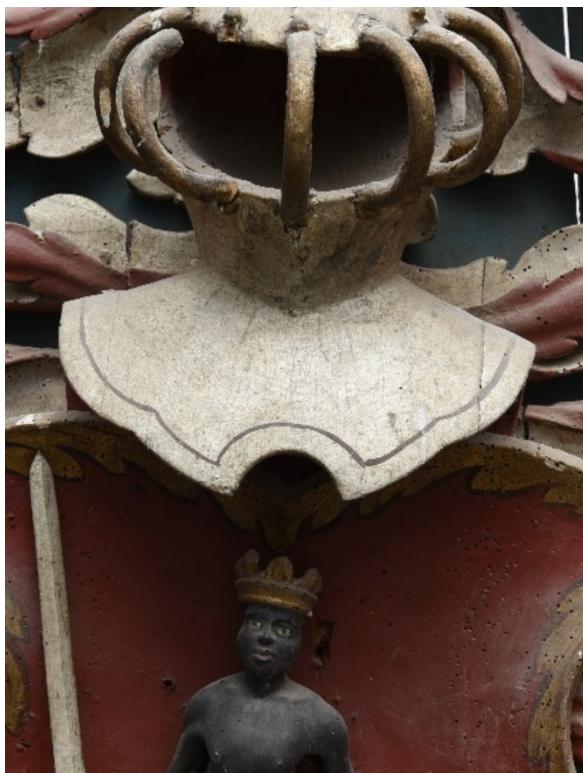


Abb. 247 Helm und Wappenschild im sichtbaren Licht.



Abb. 248 Röntgenaufnahme von Helm und Wappenschild.

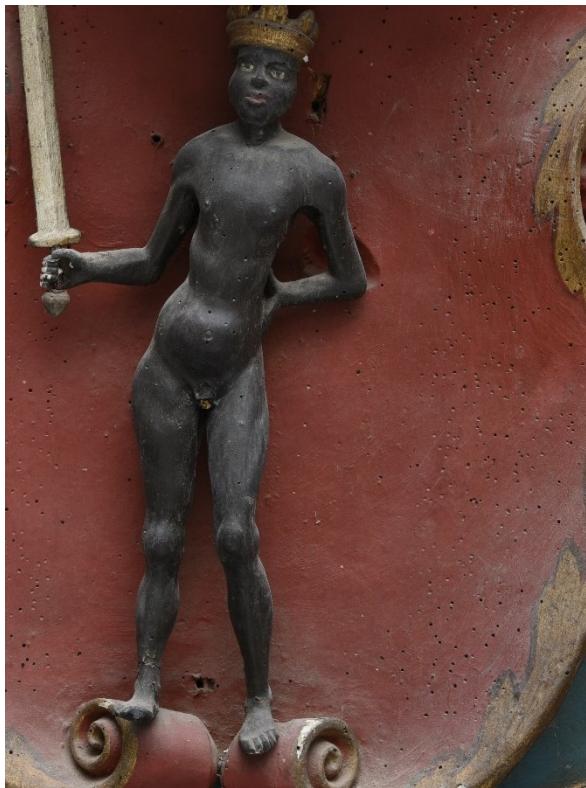


Abb. 249 Wappenschild im sichtbaren Licht.



Abb. 250 Röntgenaufnahme von Wappenschild.



Abb. 251 Inschrift und Zierleiste im sichtbaren Licht.



Abb. 252 Röntgenaufnahme von Inschrift und Zierleiste.

Anhang II Naturwissenschaftliche Untersuchungen

Naturwissenschaftliche Untersuchungen

Die naturwissenschaftlichen Untersuchungen dienen der Bestandsklärung. Zudem kann der Zustand beurteilt werden. Mit den gewonnenen Erkenntnissen aus den naturwissenschaftlichen Untersuchungen können essenzielle Informationen für die Konservierung und Restaurierung des Holzobjekts erhalten werden, die über die optischen Untersuchungen hinausgehen. Dafür war es notwendig eine gewisse Anzahl an Bildschicht- und Materialproben zu entnehmen und diese zu analysieren. Neben der Bestimmung des technologischen Aufbaus, mitsamt der verwendeten Pigmente, Füllstoffe und Bindemittel, sollen folgende Fragen beantwortet werden:

1. Fragestellungen

- Wie oft wurde das Holzobjekt überarbeitet?
- Gibt es noch eine originale Fassungsschicht?
- Können die Überarbeitungsphasen mithilfe der Pigmentbestimmung zeitlich eingegrenzt werden?
- Welche Bindemittel und Pigmente wurden verwendet?

2. Untersuchungsmethoden

- Lichtmikroskopie im Auflicht und UV-Licht (LM)
- Rasterelektronenmikroskopie mit energie-dispersiver Röntgenanalyse (REM-EDX)
- Mikrochemische Tests (MT)
- Histochemische Anfärbungen (HA)

3. Probeentnahme



Abb. 253 Probeentnahmestellen.

Insgesamt wurden am Gemälde 13 Proben entnommen und analysiert (Abb. 253). Die Entnahme der Bildschichtproben erfolgte mit einem Skalpell und einer Pinzette. Die Proben konnten als gesamtes Bildschichtpaket entnommen werden. Die Entnahmestellen, die Probenbeschreibung und die jeweilige Fragestellung sind in der folgenden Tabelle 1 aufgelistet.

Tab. 6 Probenentnahme

Probe	Probeentnahmestelle	Probenbeschreibung	Fragestellung	Untersuchungsmethode
2056		Bildschichtenprobe der Inschrift	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM, HA
2057		Bildschichtenprobe der Inschrift	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM, REM-EDX
2058		Bildschichtenprobe der silbernen Zierleiste	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM, REM-EDX
2059		Bildschichtenprobe des Helmornaments	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM
2060		Bildschichtenprobe der Helmstäbe	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM, HA
2061		Bildschichtenprobe des Schildes, Gold	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM, REM-EDX
2062		Bildschichtenprobe des silbernen Ornament	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM, REM-EDX
2063		Bildschichtenprobe des silbernen Ornament	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM

2064		Bildschichtenprobe des silbernen Ornament	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM
2065		Bildschichtenprobe des Schildes, Gold	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM
2066		Bildschichtenprobe des Brustbereichs des Helmes	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM
2067		Bildschichtenprobe des Mohrs	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM
2068		Bildschichtenprobe des blauen Hintergrunds	Schichtenaufbau Materialanalyse	LM, REM-EDX

4. Untersuchungsverfahren

Insgesamt wurden dreizehn Bildschichtproben zuerst mithilfe eines Stereomikroskop analysiert, die ersten Voruntersuchungen interpretiert und dokumentiert und in weiterer Folge in Acrylharz⁴²⁰ eingebettet. Nach der Aushärtung des Harzes wurden die Proben geschliffen und poliert.⁴²¹

Die Bildschichten in den Querschliffproben wurden im Auflichtmikroskop mit Normallicht und UV-Licht (UV-Filter 330-380 nm) untersucht und fotografiert.⁴²²

Weiters wurden fünf Querschliffe mit Rasterelektronenmikroskopie (REM-EDX) untersucht. Die Untersuchung der Proben 2057, 2058, 2061, 2062, 2068 erfolgte in Zusammenarbeit mit

⁴²⁰ Dentales Acrylharz Spofacryl, Fa. Spofa Dental a.s.

⁴²¹ Trockenschleifpapiere 600, 800, 1000, 1200; Fa. Struers, und Lapping Papers Korngrößen 12µm, 9µm, 6µm und 3µm; 3M Imperial Lapping Film, USA.

⁴²² Gerät: Nikon Eclipse ME 600 mit Photoaufsatz und Digitalkamera Nikon D200.

Hon. Prof. Dr. Johannes Weber⁴²³. Die Analyse umfasste eine Elementaranalyse der einzelnen Schichten und eine Punktanalysen. Die eingebettete Probe, die zuvor mit Kohlenstoff bedampft wurde, wird mit einem beschleunigten Strahl aus Elektronen im Vakuum getroffen.⁴²⁴ Dadurch werden die Elemente der Probe angeregt und geben eine charakteristische Röntgenstrahlung ab, welche als Ergebnisse der Analyse von einem EDX-Detektor als Verteilungsdiagramm zusammengefasst oder als REM-EDX-Spektrum wiedergegeben werden.

Der mikrochemische Test wurde direkt an einer ausgebrochenen Scholle der Fassung durchgeführt⁴²⁵, die keiner Fehlstelle zugeordnet werden konnten. Um das natürliche Bindemittel in der weißen Grundierung zu analysieren wurde ein Verseifungstest, auch Schaumtest genannt, gemacht. Dafür wurde die weiße Grundierung auf trocknende Öle getestet. Auf die Probe wurde ein Tropfen Ammoniaklösung und ein Tropfen einer 30 % Wasserperoxidlösung getropft. Durch die Reaktion der höheren Carbonsäuren mit Ammoniak entstehen Ammoniumseifen. Aus dem Wasserstoffperoxid entweicht nach und nach Sauerstoff, weshalb sich bei einem positiven Nachweis um die Probe ein stabiler Schaumkranz bildet.⁴²⁶

Zur weiteren Bindemittelanalyse in der Grundierung, der Malschicht und des Überzugs erfolgten histochemische Anfärbungen, wodurch natürliche Bindemittel wie Proteine, trocknende Öle und Harze nachgewiesen werden konnten. An den Querschliffproben 2056 und 2060 wurden mehrere Analysen mit den verschiedenen Anfärbereagenzien angewandt. Zuerst erfolgte die Anfärbung an der Fassungsprobe 2056 auf Harze, dann auf Proteine und zuletzt auf trocknende Öle. An der zweiten Probe wurde nur auf Harze und Proteine getestet.

⁴²³ Die REM – EDX Untersuchungen wurden von Hon. Prof. Dr. Johannes Weber durchgeführt, Institut für Konservierung und Restaurierung (Leitung o. Univ.-Prof. Mag. Dr. Gabriela Krist), Universität für angewandte Kunst Wien, Gerät: Rasterelektronenmikroskop FEI QUANTA FEG 250, EDX Analysator EDAX, Apollo-X Detector, EDX Software Genesis V.6.1.

⁴²⁴ SEM MINI-COATER PS 100; Fa. Polaron.

⁴²⁵ Der mikrochemische Test erfolgten unter der Leitung von VL Dipl.-Ing. Dr.rer.nat. Tatjana Bayerová, Institut für Konservierung und Restaurierung, Universität für angewandte Kunst Wien.

⁴²⁶ Bayerová, T./ Bayer, K., Grundlagen der Pigment- und Bindemittelbestimmung, unveröffentlichtes Skript, Universität für angewandte Kunst Wien, SS 2018, S. 55.

Für die Anfärbung auf Proteine wurde sowohl Amidoschwarz AB2 in destilliertem Wasser⁴²⁷ verwendet als auch Ponceau Rot S in CH₃COOH 1%⁴²⁸. Die Anfärbung auf Harze erfolgte mit Alkanna in Ethanol⁴²⁹, auf Öle wurde Sudanschwarz B in Isopropanol 60%⁴³⁰ angewandt.

Die Ergebnisse aus den naturwissenschaftlichen Untersuchungen der Fassungsproben sind im folgenden Text zusammengefasst

5. Zusammenfassung der Ergebnisse

Für die Fassungsanalyse wurden insgesamt 13 Fassungsproben entnommen. Diese wurden neben ihren Schichtenaufbau auch auf Bindemittel- und Pigmentzusammensetzung analysiert. Als Untersuchungsmethoden wurden Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie mit energie-dispersiver Röntgenanalyse, mikrochemische Tests und histochemische Anfärbungen eingesetzt.

Das Ziel der naturwissenschaftlichen Untersuchungen war es Analyseergebnisse für eine korrekte Interpretation der originalen und späteren Fassungen. Weiters sollte eine genauere Einteilung der einzelnen Überarbeitungsphasen ermöglicht und die originale Fassungstechnik nachvollzogen werden können.

Die Holzsubstanz des Totenschildes besteht vermutlich aus Nadelholz und Lindenholz. Die Art des Holzmaterials wurde nicht genauer bestimmt. Es wird vermutet, dass der Bildträger vor Auftrag der Grundierung mit einem tierischen Leim vorgeleimt wurde.

Durch die Analyse des Schichtenaufbaus der Querschliffproben, konnten im Totenschild insgesamt drei Überarbeitungsphasen festgestellt werden. Diese wurden in drei, zeitlich getrennten Etappen durchgeführt.

⁴²⁷ Martin, E., Some Improvements in Techniques of Analysis of Paint Media, in: Studies in Conservation, 22 (1977), S. 63-67.

⁴²⁸ Schramm, H.P. / Hering, B., in: Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung, Ferdinand Enke Verlag, Bücherei des Restaurators, Bd.1, Stuttgart 1995, S. 216.

⁴²⁹ Jütte, W., 'Mikrochemischer Nachweis natürlicher Harze mit Alkannafarbstoffen in Querschliffen von Malschichtproben', in Wiener Berichte über Naturwissenschaften in der Kunst Bd. 6/7/8 (1989/90/91), S. 85-93.

⁴³⁰ Schramm, H.P. / Hering, B., in: Historische Malmaterialien und ihre Identifizierung, Ferdinand Enke Verlag, Bücherei des Restaurators, Bd.1, Stuttgart 1995, S. 216.

Fassungsproben mit Blattmetallaufklagen (Proben 2056-2064, 2066)*Ursprüngliche Schichten (Original)*

	schützender Überzug (nur an Silberfolien)
	Silber/Gold Folie
	Roter Bolus
	Weiße Grundierung

Auf den Holzbildträger wurde eine primäre weiße Grundierung mehrschichtig aufgetragen, was in allen Proben nachgewiesen wurde. Der mikrochemische Test mittels Schaumtest an der weißen Grundierung ergab, dass es sich bei dem ausgewählten Bindemittel um trocknendes Öl handelt, was auch die histochemische Anfärbung bestätigt hat (Probe 2056). Mittels histochemischer Anfärbung der Probe 2060 wurde in der weißen Grundierungsschicht zudem ein Proteinbindemittel nachgewiesen. In dieser originalen Grundierungsschicht sind Fragmente von Mikrofossilien anwesend und gemäß der REM-EDX-Analyse bestehen sie hauptsächlich aus Calciumcarbonat mit einem geringen Anteil von Silikat-Verbindungen. Daher ist der angewendete Füllstoff als natürliche Kreide einzuordnen, der mit einem öl- und proteinhaltigen Bindemittel gebunden wurde.

Auf der originalen Grundierung liegt eine dünne rote Bolusschicht, welche aus Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid besteht. Auf den roten Bolus folgt als weitere Schicht meistens eine Silberfolie, nur in den Proben 2058 (silberne Zierleiste) und 2060 (Helmstab) liegt eine Goldfolie auf. Trotz des Auftrags eines schützenden organischen Überzug für die Metallfolien sind die Silberfolien in den meisten Proben bereits stark korrodiert und verdunkelt.

In der Probe 2061 ist von der originalen Fassung nur noch die Grundierung erhalten.

Erste Überarbeitung

	schützender Überzug (nur an Silberfolien)
	Silber/Gold Folie
	– für Silber, Mixturen für Goldfolien
	Bleiweißhaltige Schicht

Die weiße, bleiweißhaltige Schicht wurde stellenweise in zwei Schichten aufgetragen. Es ist leider nicht möglich eindeutig festzustellen, ob es sich um eine sekundäre Grundierung oder eine Malschicht handelt. Aufgrund der positiven histochemischen Anfärbung auf trocknende Öle an der Probe 2056 ist anzunehmen, dass das Bindemittel dieser Schicht trocknendes Öl

ist. Auf dieser Schicht befindet sich meistens direkt eine Silberfolie. Hierbei konnte keine weitere Anlegeschicht für die Silberfolie nachgewiesen werden jedoch wurde abschließend ein schützender Überzug aufgetragen. In den Proben 2060 (Helmstab), 2061 (goldener Rand) und 2066 (Helm) liegt auf der bleiweißhaltigen Schicht eine gelbe Schicht. Bei dieser handelt es sich vermutlich um Mixtion auf welche eine Goldfolie folgt.

Die erste Überarbeitung konnte in den zwei Proben 2063 und 2064, welche beide vom silbernen Rankenwerk entnommen wurden, nicht nachgewiesen werden.

Eine Zeiteinordnung der ersten Überarbeitungsphase auf Basis der Zusammensetzung der nachgewiesenen Pigmente ist jedoch leider nicht möglich.

Zweite Überarbeitung

	schützender Überzug
	Silberfolie (in Probe 2061 Kupferfolie)
	+ / - Anlegeschicht
	Zinkweißhaltige Schicht
	Schellackschicht
	Bindemittelreiche Schicht mit Füllstoff

Die zweite Überarbeitungsphase besteht aus einer semitransparenten, bindemittelreichen Schicht mit etwas grobkörnigen Füllstoff. Dieses wurde mittels REM-EDX als Calciumcarbonat und ein wenig Magnesiumcarbonat identifiziert. Als Bindemittel dieser Schicht könnte mit Hilfe der histochemischen Anfärbung (Probe 2060) Protein festgestellt werden. Es folgt eine verdunkelte nicht pigmentierte, organische Schicht mit orangeroter Fluoreszenz in UV-Licht. Die Farbe der Fluoreszenz deutet höchstwahrscheinlich auf eine Anwendung von Schellack hin. Weiters tritt eine zinkweißhaltige Schicht auf und in einigen Proben konnte eine dünne Anlegeschicht unter der Silberfolie oder Kupferfolie (Probe 2061 aus goldenen Rand) identifiziert werden. Die Querschliffproben 2058, 2061, 2062, 2064 und 2066 weißen keine Anlegeschicht für die Folien auf. Auf den Metallfolien wurde erneut ein transparenter schützender Überzug appliziert.

Die zweite Überarbeitung konnte in den Proben 2056 und 2057, beide jeweils von Inschriftband entnommen, nicht nachgewiesen werden.

Eine zeitliche Einordnung der zweiten Überarbeitungsphase ist aufgrund der nachgewiesenen Pigmente (Zinkweiß) erst in den zweiten Drittelpunkt des 19. Jahrhunderts und später möglich. Der Anfang von Anwendung von Zinkweiß liegt bei ca. 1834.

Dritte Überarbeitung

	Überzug
--	---------

An dem Schmutzhorizont, der die zweite Überarbeitung von der dritten und somit letzten Überarbeitung trennt, liegt in allen Proben der letzte Überzug. Bei diesem handelt es sich um eine dünne transparente organische Schicht, welche unter Betrachtung der Querschliffe im UV-Licht eine leicht bläuliche Fluoreszenz aufweisen. Laut histochemischer Anfärbung enthält diese Schicht natürliches Harz und trocknendes Öl (siehe Proben 2056 und 2060). Dieser Befund entspricht den Schlussfolgerungen der visuellen Objektuntersuchung im UV-Licht. Aufgrund der beobachteten Fluoreszenzerscheinungen, die typisch für gealterte Oberflächen sind, ist es zu vermuten, dass der letzte Überzug vermutlich älter als 50 Jahre ist.

In der Probe 2057 (Inschriftband) liegt auf dem letzten Überzug zudem eine sehr dünne, gelbliche, bindemittelreiche Malschicht, die mit gelbem Eisenoxid und ein Kohlenstoffswarz pigmentiert ist.

Fassungsproben von farbigen Oberflächen (Proben 2065, 2067 und 2068)

Wie bei den Fassungsproben mit Blattmetallauflagen konnten auch bei den Fassungsproben von farbigen Oberflächen insgesamt drei Überarbeitungsphasen festgestellt werden, wobei die dritte Überarbeitung dieselbe ist wie in den vorherigen Proben – eine dünne transparente organische Schicht, bei der es sich um einen Überzug handelt, welcher unter Betrachtung der Querschliffe im UV-Licht eine leicht bläuliche Fluoreszenz aufweist.

Zudem befindet sich in alle drei Proben die gleiche ursprüngliche weiße Kreidegrundierung wie bereits in den vorherigen Proben mit Blattmetallauflagen erläutert wurde.

Rot

	Überzug
	Rote Malschicht
	Goldfolie
	Bindemittelreiche Schicht
	Rosa Malschicht
	Organischer Überzug
	Rote Malschicht
	Orangetöpfene Malschicht
	Weiß Grundierung

Die ursprüngliche Fassung des roten Schildes (Probe 2065) bestand aus drei Schichten: aus einer orangefarbenen Schicht, pigmentiert mit Bleimennige, einer roten Malschicht pigmentiert mit Zinnober und einem organischen Überzug. Bei der Schicht welche Bleimennige enthält könnte es sich um eine Untermalung handeln. Die erste Überarbeitung besteht aus einer rosa Malschicht (Bleiweiß, Zinnober) und Blattgold, gefolgt von einer zweiten Überarbeitung, einer roten Malschicht mit Zinkweiß und roten Pigment, vermutlich Zinnober.

Blau

	Überzug
	Organischer Überzug
	Blaue Malschicht
	Blaue Malschicht
	Schwarze Untermalung
	Weiße Grundierung

Die ursprüngliche Fassung des blauen Hintergrunds (Probe 2068) bestand aus einer schwarzen Untermalung, welche sich natürlicher Kreide und grobkörnigen Rebenschwarz zusammensetzt, und einer blauen Malschicht aus mittelkörnigem natürlichem Azurit mit etwas Calciumcarbonat und ein wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff. Die erste Überarbeitung setzt sich aus einer einschichtigen blauer Malschicht zusammen. Diese hat ihre Farbwirkung durch das Gemisch aus Zinkweiß und höchstwahrscheinlich Preußischblau und etwas Schwerspat als Füllstoff. Gefolgt wird die erste Überarbeitung von einer zweiten, welche aus einer transparenten, nicht pigmentierten, organischen Schicht zusammensetzt.

Dunkelbraun/Schwarz

	Überzug
	Dunkelbraune Malschicht
	Dunkelbraune Malschicht
	Schwarze Malschicht
	Organischer Überzug
	Dunkelbraune Malschicht
	Weiße Grundierung

Die ursprüngliche Fassung der Hand des Mohrs (Probe 2067) bestand aus einer dunkelbraunen Schicht, pigmentiert mit Ocker und Kohlenstoffswarz und einem abschließenden organischen Überzug. Die darauffolgende erste Überarbeitung besteht aus einer schwarzen Malschicht, welche nicht näher identifiziert wurde. Die zweite Überarbeitung

besteht aus zwei dunkelbraunen Malschichten, welche sich aus Ocker, Kohlenstoffschwarz, etwas Zinkweiß und Füllstoff zusammensetzt.

6. Einzelbefunde

In den folgenden Tabellen sind die Beschreibung der Proben, die fotografische Dokumentation der Querschliffe, sowie die Ergebnisse aller durchgeführten Untersuchungen aufgelistet und zusammengefasst.

Legende zu den Elementaranalyse REM-EDX

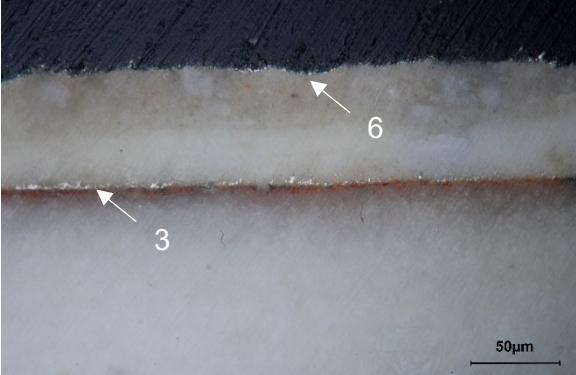
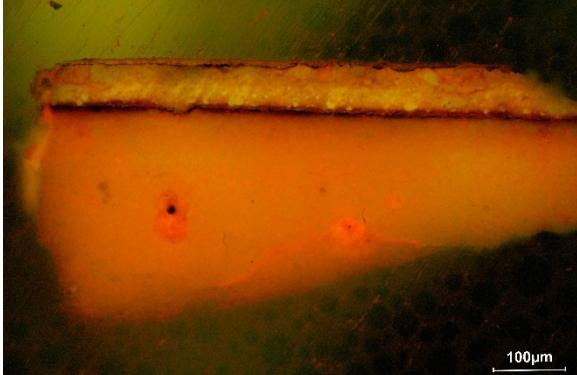
F – Flächenanalyse

P – Punktanalyse

Element unterstrichen: Hauptelement (sehr hoher Gehalt)

Element in Klammern: (), (()), geringer Gehalt ev. Spurenelemente

Bildschichtprobe 2056	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem Inschriftband	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM, HA	
Fotos	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.

	
Querschliff, Auflicht (Hellfeld), gesamtes Bildschichtpaket, (Silberfolien siehe weiße Pfeile).	Querschliff, Blaulicht, positive histochemische Anfärbung auf Harze (rote Färbung).
	
Querschliff, Auflicht, positive histochemische Anfärbung auf trocknende Öle (blau-schwarze Färbung).	

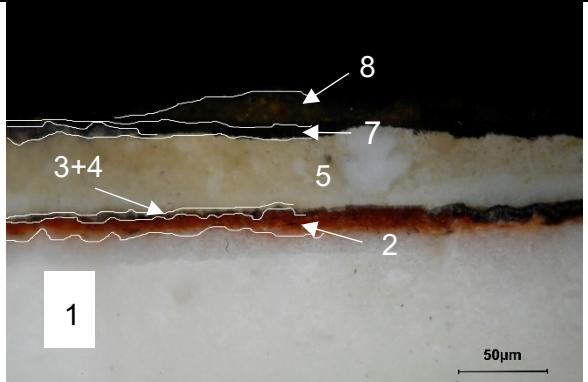
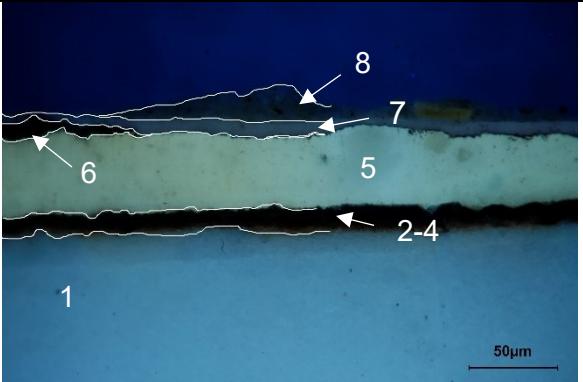
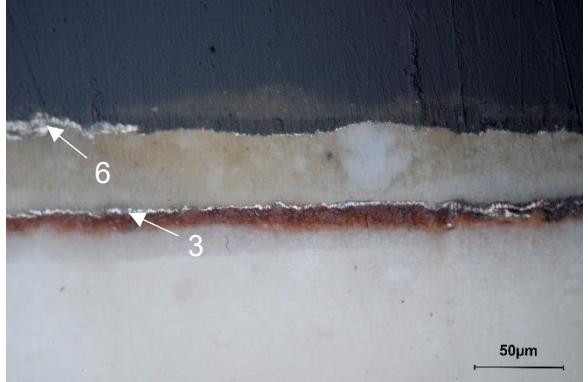
Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
8	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV-Licht leicht bläuliche Fluoreszenz; <i>letzte Überzug, nach histochemische Anfärbung enthält diese Schicht natürliches Harz und Öl</i>
	Schmutzhorizont
7	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV leicht rosa Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
6	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>
	Keine Anlegeschicht für der Folie im Querschliff sichtbar
5	Dicke weiße, jetzt leicht gelbliche Schicht, in zwei Schichten aufgetragen, die obere Schicht ist weniger pigmentiert als die untere (Malschicht? Grundierung?): <i>Bleiweiß gebunden mit Öl</i>
4	Sehr dünne, transparente, organische Schicht: <i>schützender Überzug für Silberfolie, nach histochemische Anfärbung enthält diese Schicht natürliche Harz und Öl</i>
3	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid)</i>

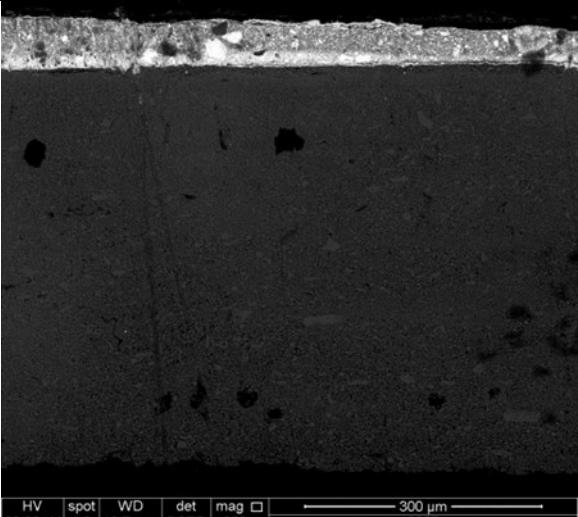
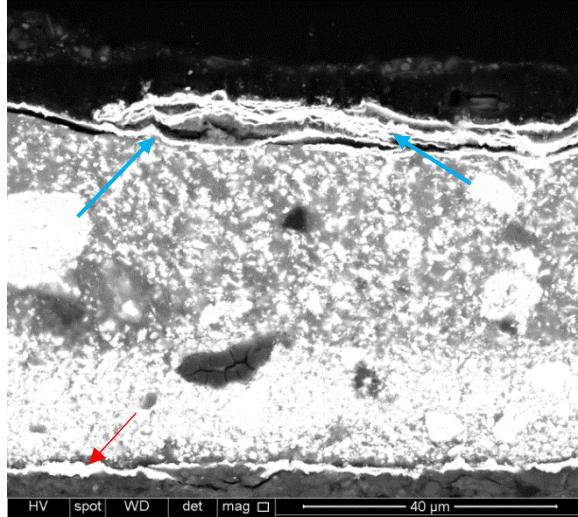
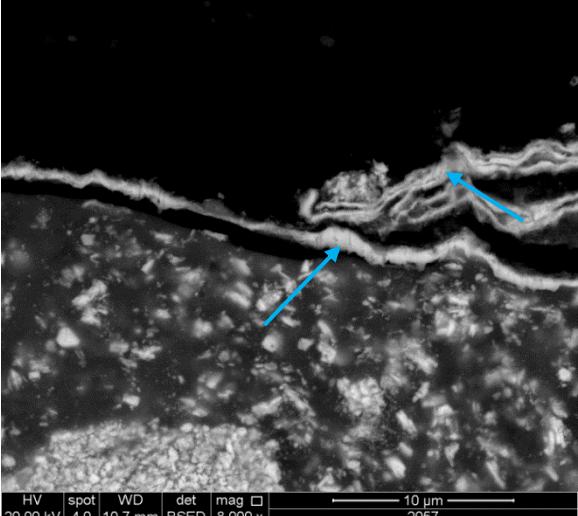
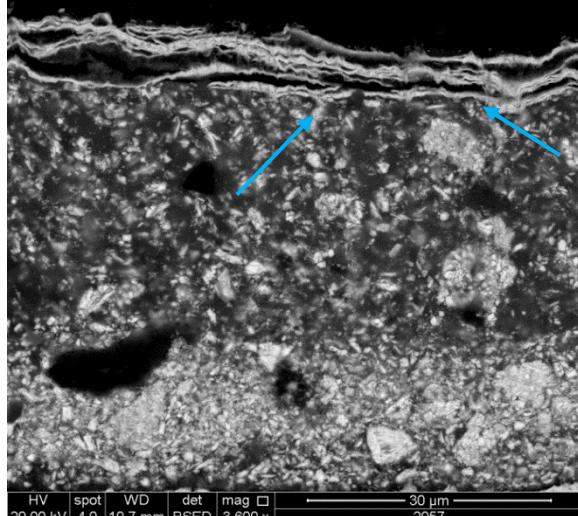
1	Weiße Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar) mit proteinischem Bindemittel (nach HA – siehe die Probe 2060), sehr wahrscheinlich tierischer Leim</i>
---	--

- Letzte Überarbeitung
- Zweite Überarbeitung*
- Erste Überarbeitung
- Ursprüngliche Schichten

Bemerkung

*In dieser Bildschichtprobe liegen keine Schichten, die der zweiten Überarbeitung zugeordnet werden können.

Bildschichtprobe 2057	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem Inschriftenband	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM, REM-EDX	
Fotos	
	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.
	
Querschliff, Auflicht (Reflektionsaufnahme), gesamtes Bildschichtpaket, Silberfolien siehe weiße Pfeile.	

	
Querschliff, REM-BSE-Aufnahme, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, REM-BSE-Aufnahme, Detail der originalen Folie (siehe roter Pfeil) und sekundären Silberfolie (siehe blauer Pfeil)
	
Querschliff, REM-BSE-Aufnahme, Detail der sekundären Silberfolie (siehe blauer Pfeil)	Querschliff, REM-BSE-Aufnahme, Detail der sekundären Silberfolie (siehe blauer Pfeil)

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung	Elementaranalyse REM-EDX
8	Sehr dünne, gelbliche, bindemittelreiche Malschicht, unregelmäßiger Auftrag, sie enthält: <i>gelbes Eisenoxid und ein schwarz kohlenstoffhaltiges Pigment</i>	F: Si, Al, Ca (Fe) P1: Fe
7	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV-Licht leicht bläulich Fluoreszenz	
	Schmutzhorizont	
6	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie, stellenweise mehrere Silberfolien</i>	F: Ag
	Keine Anlegeschicht für die Folie im Querschliff sichtbar	

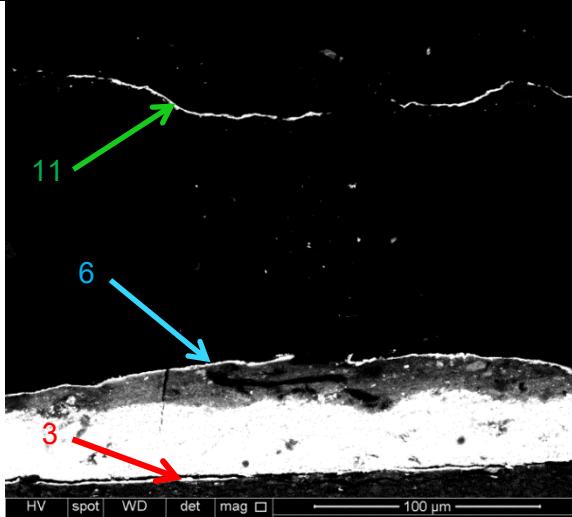
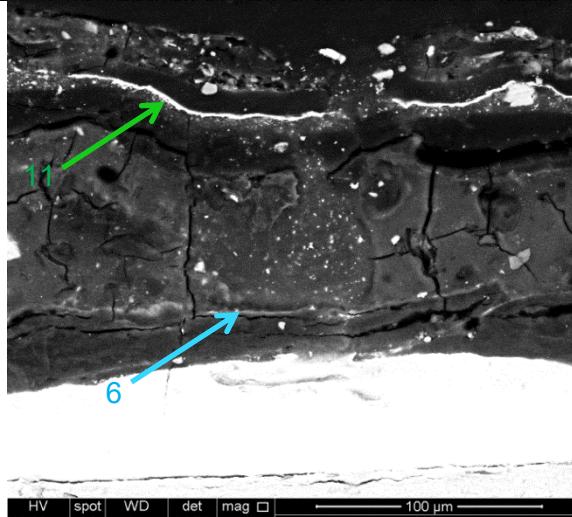
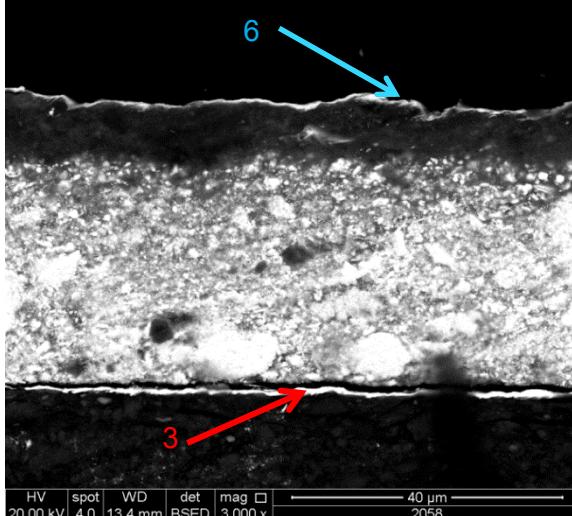
5	Dicke weiße, jetzt leicht gelbliche Schicht, in zwei Schichten aufgetragen, die obere Schicht weniger pigmentiert als die untere (Malschicht? Grundierung?): beide enthalten <i>Bleiweiß</i>	F: Pb
4	Sehr dünne, transparente, organische Schicht, nur im REM erkennbar: schützender Überzug für die darunterliegende Silberfolie	F: –
3	Folie, partiell oxidiert: <i>Silberfolie</i>	F: Ag
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid)</i>	F: Si, Al, Ca (Fe) P ₁ : Fe
1	Weißer Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>	F: Ca (Si) P ₁₋₄ : Ca

	Letzte Überarbeitung
	Zweite Überarbeitung*
	Erste Überarbeitung
	Ursprüngliche Schichten

Bemerkung

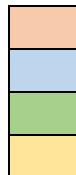
*In dieser Bildschichtprobe liegen keine Schichten, die der zweiten Überarbeitung zugeordnet werden können.

Bildschichtprobe 2058	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe der silbernen Zierleiste	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM, REM-EDX	
Fotos	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, Detail Schichten 4-13.
Querschliff, Auflicht (Reflektionsaufnahme), gesamtes Bildschichtpaket, (Blattmetallauflage siehe weiße Pfeile).	Querschliff, REM-BSE Aufnahme, gesamtes Bildschichtpaket.

	
Querschliff, REM-BSE Aufnahme, Detail aller Blattmetallfolien (roter Pfeil – Goldfolie, blauer Pfeil – Silberfolie, grüner Pfeil – Silberfolie)	Querschliff, REM-BSE Aufnahme, Detail der Folien Nr. 6 und Nr. 11; (blauer Pfeil – Silberfolie, grüner Pfeil – Silberfolie)
	
Querschliff, REM-BSE Aufnahme, Detail der Schichten 1-6; originale Goldfolie (roter Pfeil) und Sekundäre Silberfolie (blauer Pfeil).	

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung	Elementaranalyse REM-EDX
13	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht mit etwas Silikate, im UV schwach grau-weißliche Fluoreszenz: <i>letzte Überzug</i>	F: (Si, Al)
	Schmutzhorizont	
12	Sehr dünne organische nichtpigmentierte Schicht, im UV bläulich Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>	F: –
11	Folie: <i>Silberfolie</i>	F: Ag
	Keine Anlegeschicht für die Folie im Querschliff sichtbar	
10	Dünne beige Schicht, <i>pigmentiert mit Zinkweiß</i>	F: Zn
9	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV orange Fluoreszenz: <i>sehr wahrscheinlich eine Schellackschicht</i>	F: –

8	Dicke verdunkelte semi-transparente bindemittelreiche Schicht mit rauer Oberfläche, im UV schwach grau-bläuliche Fluoreszenz: <i>organische Schicht mit etwas grobkörnigen Calciumcarbonat und wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff</i>	F: <u>Ca</u> , Mg P ₁₋₃ : Ca P ₄₋₅ : Ca, Mg
	Schmutzhorizont	
7	Relativ dicke verdunkelte transparente nicht pigmentierte organische Schicht, im UV hell bläuliche Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>	F: –
6	Folie: <i>Silberfolie</i>	F: Ag
5	Gelbe Schicht – bindemittelreiche Anlegeschicht für Folie: <i>Mixtion pigmentiert mit gelbem Ocker</i>	F: <u>Si</u> , Al, (Ca, Fe) P ₁ : Fe
4	Weißer Schicht (Malschicht? dünne Grundierung?): <i>Bleiweiß</i>	F: Pb
	Sehr dünne organische Schicht, nur im REM erkennbar – vermutlich eine Isolierungzwischenschicht	
3	Folie: <i>Goldfolie</i>	F: Au
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid)</i>	F: <u>Si</u> , Al, Ca (Fe) P ₁₋₂ : Fe
1	Weißer Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>	F: <u>Ca</u> ((Si))

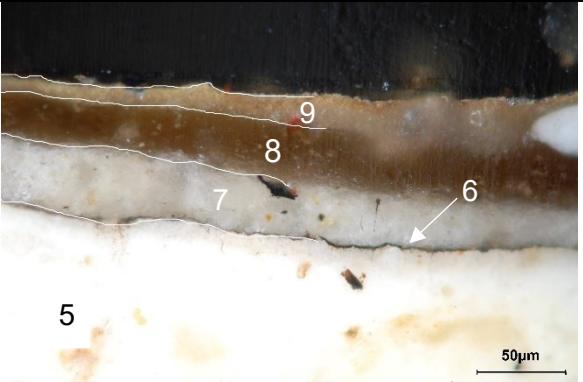
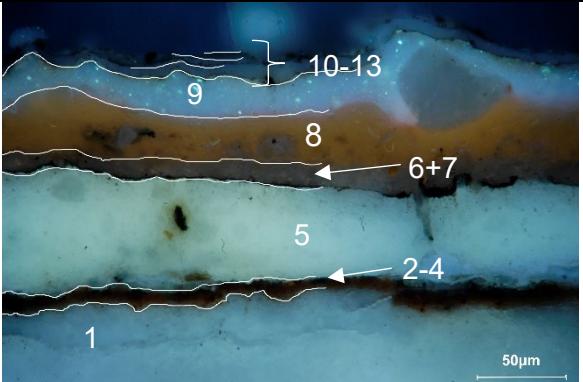
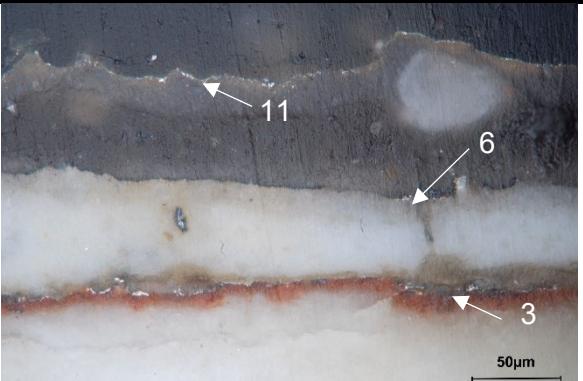


Letzte Überarbeitung

Zweite Überarbeitung

Erste Überarbeitung

Ursprüngliche Schichten

Bildschichtprobe 2059	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe des Helmornaments	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM	
Fotos	
	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.
	
Querschliff, Auflicht (Reflektionsaufnahme), gesamtes Bildschichtpaket, (Silberfolien markiert mit weißen Pfeilen).	

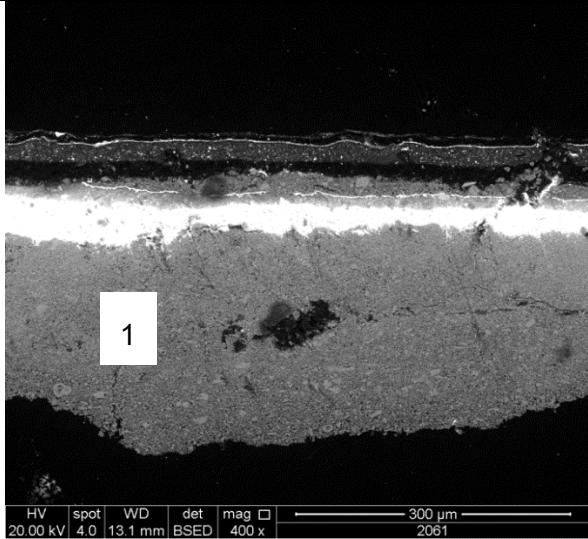
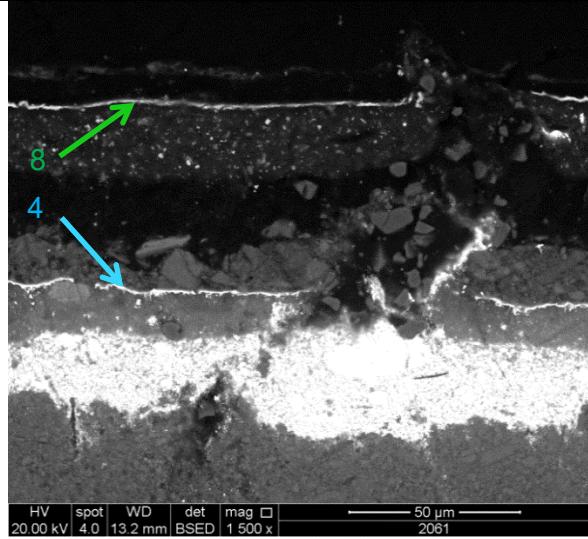
Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
13	Nicht pigmentierte organische Schicht: <i>letzter Überzug</i>
	Schmutzhorizont
12	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV leicht gräuliche Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
11	Folie: <i>Silberfolie</i>
10	Sehr dünne transparente Schicht: <i>Anlegeschicht für Folie</i>
9	Beige Schicht, pigmentiert mit Zinkweiß
8	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV orange Fluoreszenz: <i>sehr wahrscheinlich eine Schellackschicht</i>
	Schmutzhorizont
7	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV leicht gräuliche Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
6	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>
	Keine Anlegeschicht für der Folie im Querschliff sichtbar
5	Dicke weiße, jetzt leichtgelbliche Schicht, in zwei Schichten aufgetragen, die obere Schicht weniger pigmentiert als die untere (Malschicht? Grundierung?): <i>Bleiweiß</i>
4	Sehr dünne, transparente, organische Schicht: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
3	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas roter Eisenoxid)</i>
1	Weißer Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>

	Letzte Überarbeitung
	Zweite Überarbeitung
	Erste Überarbeitung
	Ursprüngliche Schichten

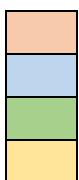
Bildschichtprobe 2060	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe eines Helmstabes	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM, HA	
Fotos	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.
Querschliff, Auflicht (Reflektionsaufnahme), gesamtes Bildschichtpaket, (Blattmetallauflage siehe weiße Pfeile).	Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Proteine (blaue Färbung).

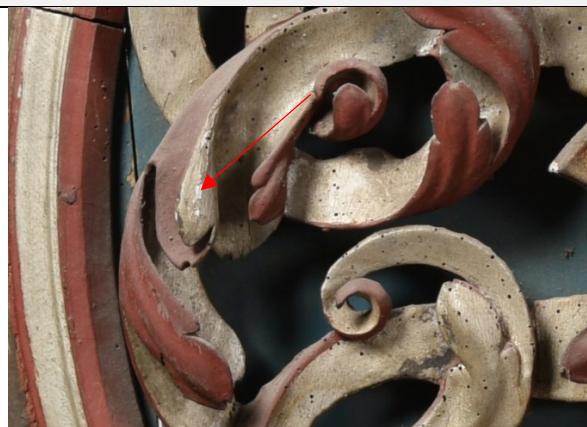
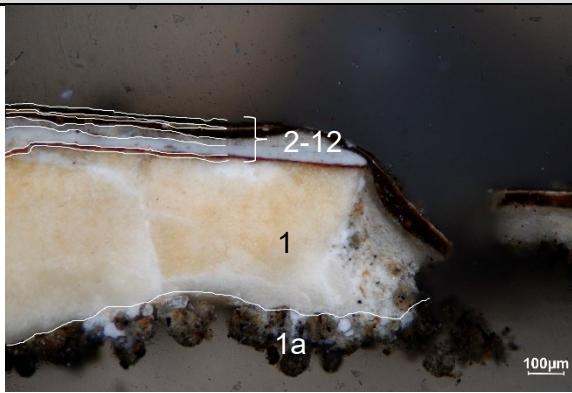
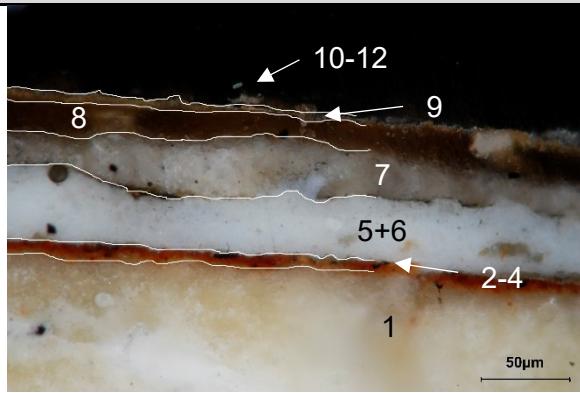
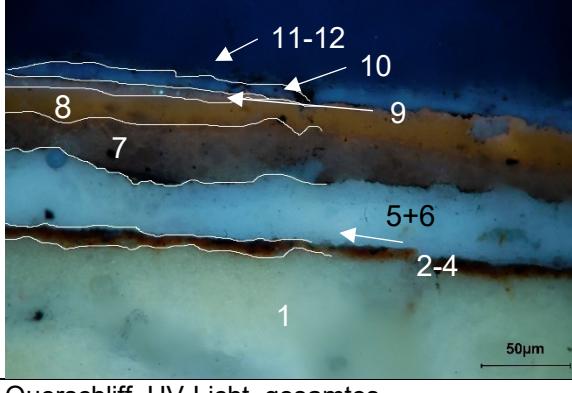
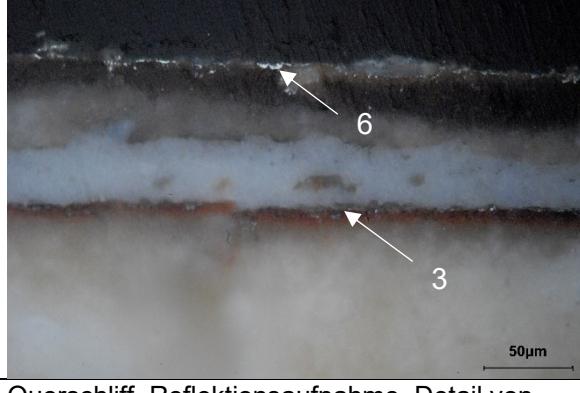
	<p>Letzte Überarbeitung Zweite Überarbeitung Erste Überarbeitung Ursprüngliche Schichten</p>
Querschliff, Auflicht, positiver histochemischer Nachweis auf Harze (rote Färbung).	
Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
	Schmutz
14	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV-Licht leicht bläuliche Fluoreszenz; <i>letzter Überzug, nach histochemische Anfärbung enthält diese Schicht natürliches Harz und Öl</i>
	Schmutzhorizont
13	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV leicht gräuliche Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
12	Folie: <i>Silberfolie</i>
11	Sehr dünne transparente Schicht: <i>Anlegeschicht für Folie</i>
10	Beige Schicht, pigmentiert mit Zinkweiß
9	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV orange Fluoreszenz: <i>sehr wahrscheinlich eine Schellackschicht</i>
8	Weißlich semi-transparente bindemittelreiche Schicht, im UV sehr schwach gräuliche Fluoreszenz: <i>organische Schicht mit etwas groben Calciumcarbonat und ein wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff; nach histochemischer Anfärbung enthält diese Schicht Protein als Bindemittel</i>
7	Dünne, transparente, organische Schicht mit einer schwachen Fluoreszenz: <i>Isolierungsschicht</i>
6	Goldfolie
5	Gelbe Schicht – bindemittelreiche Anlegeschicht für Folie: <i>Mixtion</i>
4	Dicke weiße, leicht gelbliche Schicht (Malschicht? Grundierung?) pigmentiert mit Bleiweiß
3	Folie: <i>Goldfolie</i>
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Ton mit etwas rotem Eisenoxid und etwas schwarzem Pigment)</i>
1	Weisse Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar); nach histochemischer Anfärbung enthält diese Schicht Protein als Bindemittel</i>

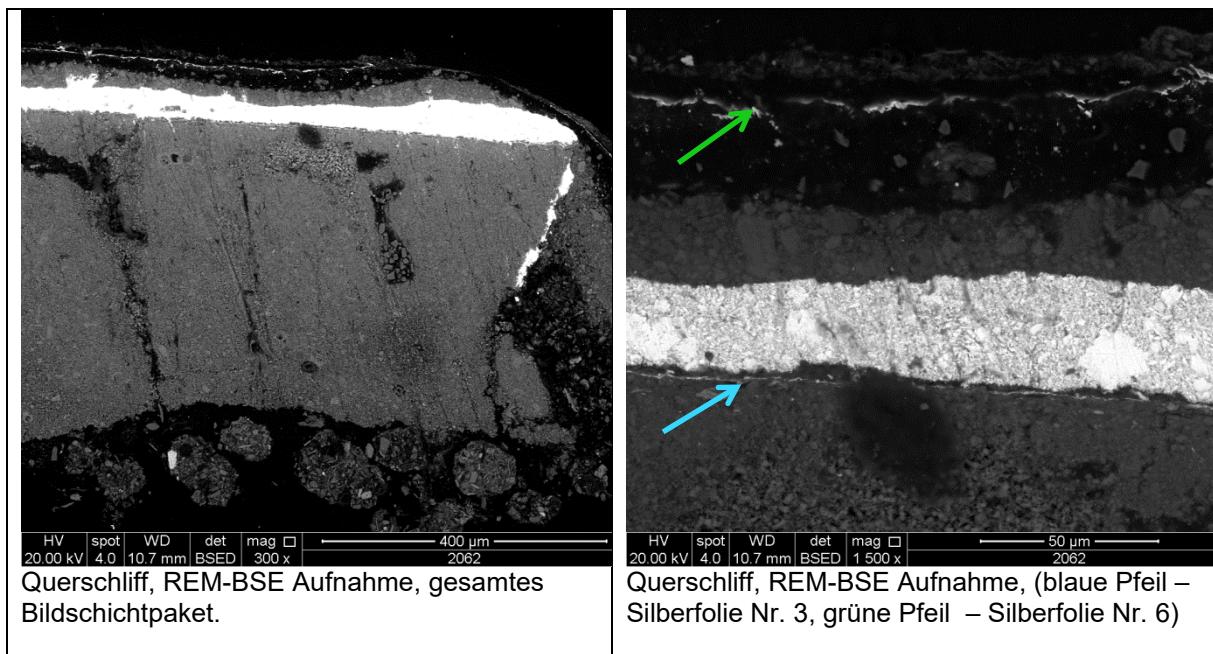
Bildschichtprobe 2061	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem Schild, goldener Rand	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM, REM-EDX	
Fotos	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.
Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, Reflektionsaufnahme, Detail von Blattmetallaufage.

	
Querschliff, REM-BSE Aufnahme, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, REM-BSE Aufnahme, Detail der Blattmetallfolien (blauer Pfeil-Goldfolie, grüner Pfeil-Kupferfolie)

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung	Elementaranalyse REM-EDX
10	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV schwach weiße Fluoreszenz: <i>letzter Überzug</i>	F: (Si, Al)
	Schmutzhorizont	
9	Sehr dünne organische nicht pigmentierte Schicht, im UV schwach rosa Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Folie</i>	F: –
8	Folie: <i>Kupferfolie</i> Keine Anlegeschicht für der Folie im Querschliff sichtbar	F: Cu
7	Beige Schicht, pigmentiert mit <i>Zinkweiß</i>	F: Zn
6	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV orange Fluoreszenz: <i>sehr wahrscheinlich eine Schellackschicht</i>	F: –
5	Weißliche semi-transparente bindemittelreiche Schicht mit rauer Oberfläche, im UV sehr schwach gräuliche Fluoreszenz: <i>organische Schicht mit etwas groben Calciumcarbonat und ein wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff</i>	F: Ca, (Mg) P ₁₋₂ : Ca P ₃ : Ca, Mg
4	Folie: <i>Goldfolie</i>	F: Au
3	Gelbe Schicht – bindemittelreiche Anlegeschicht für Folie: <i>Mixtion pigmentiert mit gelbem Ocker</i>	F: Si, Al, (Fe) P ₁ : Fe
2	Weiße Schicht (Malschicht? Grundierung?), enthält <i>Bleiweiß</i>	F: Pb
1	Weiße Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>	F: Ca

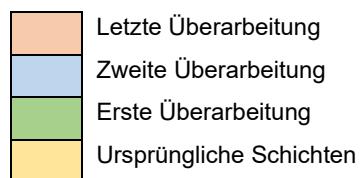
	Letzte Überarbeitung	Bemerkung
	Zweite Überarbeitung	Die originale Fassung ist nicht zur Gänze erhalten.
	Erste Überarbeitung	Lediglich die primäre Kreidegrundierung ist noch vorhanden.
	Ursprüngliche Schichten	

Bildschichtprobe 2062	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem silbernen Rankenwerk	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM, REM-EDX	
Fotos	
	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.
	
Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, Reflektionsaufnahme, Detail von Blattmetallauflage (Silberfolien Schicht Nr. 3 und 6)



Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung	Elementaranalyse REM-EDX
12	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht mit etwas Silikat, im UV schwach weißlich-graue Fluoreszenz: <i>letzter Überzug</i>	F: (Si, Al)
	Schmutzhorizont	
11	Sehr dünne organische nicht pigmentierte Schicht, im UV bläuliche Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>	F: –
10	Folie: <i>Silberfolie</i>	F: Ag
	Keine Anlegeschicht für der Folie im Querschliff sichtbar	
9	Dünne beige Schicht, pigmentiert mit <i>Zinkweiß</i>	F: Zn
8	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV orange Fluoreszenz: <i>sehr wahrscheinlich eine Schellackschicht</i>	F: –
7	Weißliche semi-transparente bindemittelreiche Schicht mit rauer Oberfläche, im UV sehr schwach gräuliche Fluoreszenz: <i>organische Schicht mit etwas groben Calciumcarbonat und ein wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff</i>	F: Ca, Mg P ₁₋₂ : Ca P ₃ : Ca, Mg
6	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>	F: Ag
	Keine Anlegeschicht für der Folie im Querschliff sichtbar	
5	Weiße Schicht (Malschicht? dünne Grundierung?), pigmentiert mit <i>Bleiweiß</i>	F: Pb
4	Dünne organische nicht pigmentierte Schicht, im UV schwach gräuliche Fluoreszenz, nur fragmentarisch erhalten: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>	F: –
3	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>	F: Ag

2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid)</i>	F: <u>Si</u> , Al, (Ca, Fe) P ₁ : Fe
1	Weißer Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>	F: <u>Ca</u> ((Si))
1A	Gräuliche Masse, enthält Silikate mit unterschiedlichen Zusammensetzungen aus Quarz und etwas von schwarzem kohlenstoffhaltigem Pigment	F: <u>Si</u> , Al, K, Ca, Mg (Fe) P ₁ : <u>Si</u> , Al, K (Ca) P ₂ : <u>Si</u> , Al, K, Ca, Mg P ₃ : <u>Si</u> , Al, K (Fe) P ₄ : Si, Al, Mg, K, Fe (Ca) P ₅₋₆ : si



Bemerkung
Bei der gräulichen Masse in der Schicht 1A handelt es sich vermutlich um eine Art Kittung für den Bildträger. Diese wurde meist zur Flächenebnung auf den hölzernen Bildträger aufgetragen, um Löcher und Risse zu schließen.

Bildschichtprobe 2063	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem silbernen Rankenwerk	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM	
Fotos	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.
Querschliff, Auflicht, Reflektionsaufnahme, gesamtes Bildschichtpaket (Blattmetallauflagen siehe weiße Pfeile).	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.

Nr.	<i>Schichtbeschreibung und Zusammensetzung</i>
10	Transparente organische Schicht, im UV bläulich Fluoreszenz: <i>letzter Überzug</i>
	Schmutzhorizont
9	Sehr dünne transparente Schicht, im UV weißliche Fluoreszenz: <i>schützende Schicht für Silberfolie</i>

8	<i>Silberfolie</i>
7	Sehr dünne orangene Schicht – <i>Anlegeschicht für Folie</i>
6	Weißliche Schicht, pigmentiert mit <i>Zinkweiß</i>
5	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, sehr unregelmäßig aufgetragen, im UV orange Fluoreszenz: <i>sehr wahrscheinlich eine Schellackschicht</i>
4	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
3	Reste von Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas roter Eisenoxid)</i>
1	Weisse Grundierung: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>

	Letzte Überarbeitung
	Zweite Überarbeitung
	Erste Überarbeitung*
	Ursprüngliche Schichten

Bemerkung

*In dieser Bildschichtprobe liegen keine Schichten, die der ersten Überarbeitung zugeordnet werden können.

Bildschichtprobe 2064	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem silbernen Rankenwerk	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM	
Fotos	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.
Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, Auflicht, Reflektionsaufnahme, gesamtes Bildschichtpaket (Blattmetallauflagen siehe weiße Pfeile).

Nr.	<i>Schichtbeschreibung und Zusammensetzung</i>
10	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV-Licht leicht grünliche Fluoreszenz
	Schmutzhorizont
9	Sehr dünne organische nicht pigmentierte Schicht, im UV bläuliche Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>

8	Folie: <i>Silberfolie</i>
	Keine Anlegeschicht für der Folie im Querschliff sichtbar
7	Weiß Malschicht, <i>pigmentiert mit Zinkweiß</i>
6	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV orange Fluoreszenz: <i>sehr wahrscheinlich eine Schellackschicht</i>
5	Weißliche semi-transparente bindemittelreiche Schicht mit rauer Oberfläche, im UV sehr schwach gräuliche Fluoreszenz: <i>organische Schicht mit grobkörnigem Füllstoff</i>
4	Sehr dünne, transparente, nur fragmentarisch erhaltene Schicht: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
3	Folie, stark oxidiert: <i>Silberfolie</i>
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid)</i>
1	Weiß Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>

	Letzte Überarbeitung
	Zweite Überarbeitung
	Erste Überarbeitung*
	Ursprüngliche Schichten

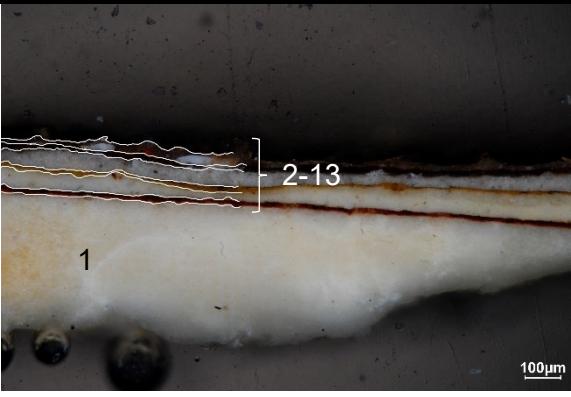
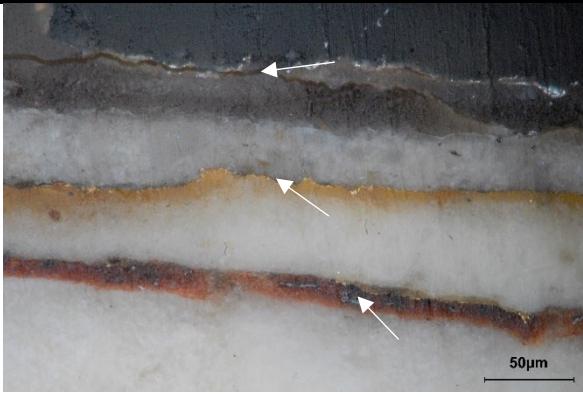
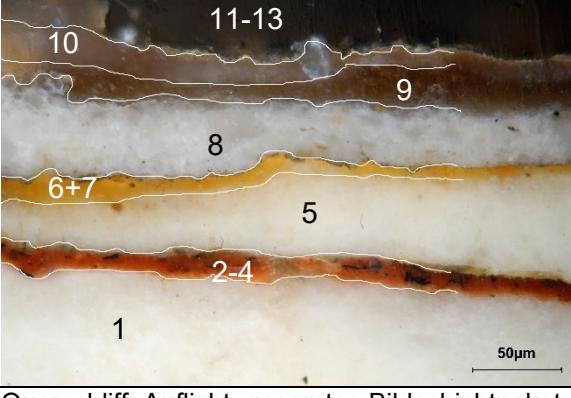
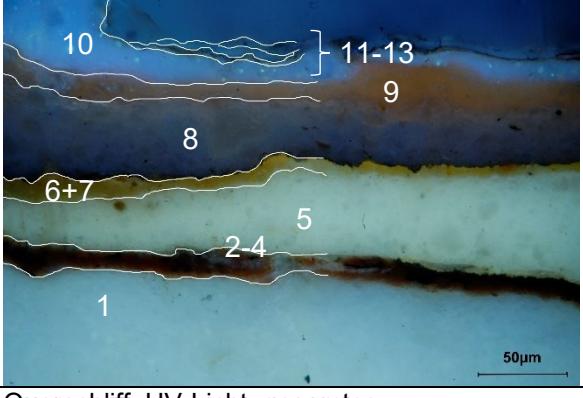
Bemerkung
*In dieser Bildschichtprobe liegen keine Schichten, die der ersten Überarbeitung zugeordnet werden können.

Bildschichtprobe 2065	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem roten Schild	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM	
Fotos	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.
Querschliff, Auflicht, Detail Blattmetallauflage	

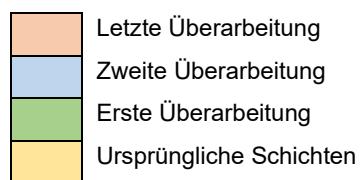
Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
9	Dünne transparente nicht pigmentierte organische Schicht, in UV schwach weißlich Fluoreszenz, unregelmäßig aufgetragener Überzug
8	Rote Malschicht, enthält <i>Zinkweiß</i> und vermutlich <i>Zinnober</i>
7	Blattgoldfolie

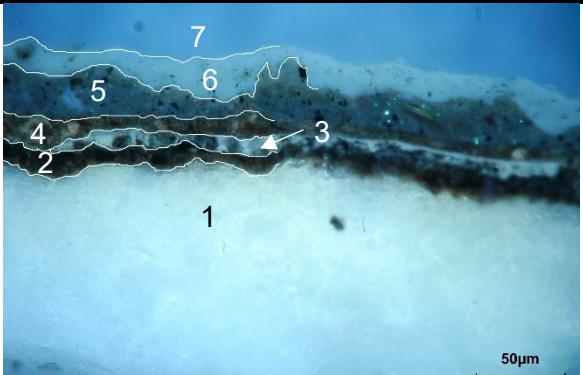
6	Dünne weiße bindemittelreiche Schicht, im UV weiße Fluoreszenz: <i>bindemittelreiche Schicht pigmentiert mit Zinkweiß</i>
5	Sehr dünne rosa Malschicht: <i>enthält Bleiweiß und Zinnober</i>
	Schmutzhorizont
4	Organischer Überzug, im UV-Licht stark weiße Fluoreszenz
3	Rote Malschicht: <i>enthält Zinnober</i>
2	Orange Malschicht: <i>enthält Bleimennige</i>
1	Weisse Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>

-  Letzte Überarbeitung
-  Zweite Überarbeitung
-  Erste Überarbeitung
-  Ursprüngliche Schichten

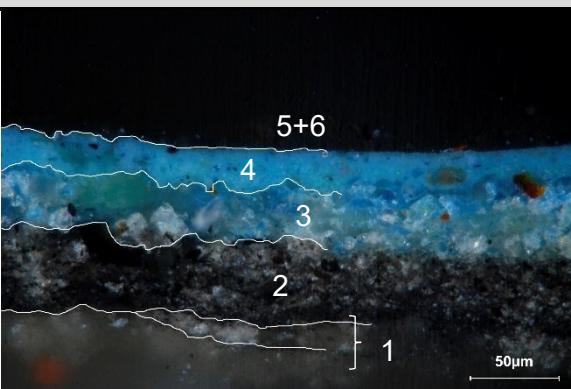
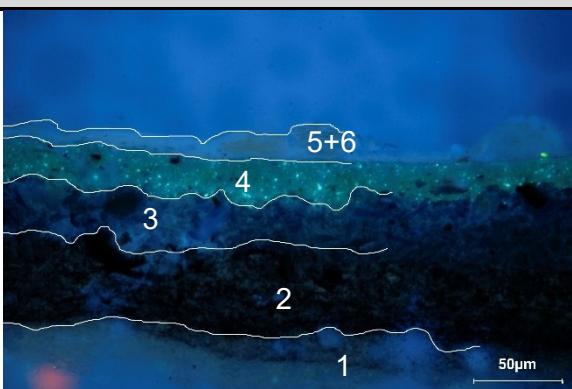
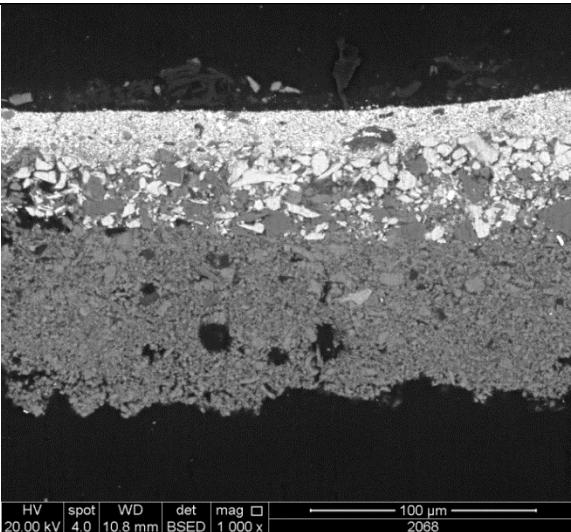
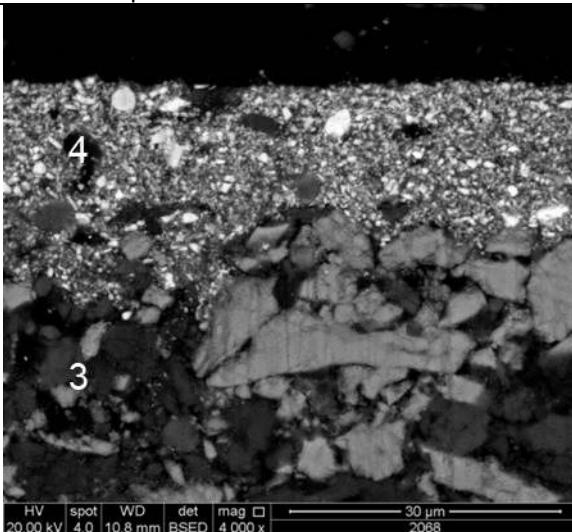
Bildschichtprobe 2066	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem Helm des Brustbereichs	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM	
Fotos	
	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, Auflicht, Detail Blattmetallauflage
	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung
13	Dünne, transparente, organische Schicht, im UV-Licht leicht grünliche Fluoreszenz
	Schmutzhorizont
12	Sehr dünne, organische, nicht pigmentierte Schicht, im UV bläuliche Fluoreszenz: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
11	Folie: <i>Silberfolie</i>
	Keine Anlegeschicht für die Folie im Querschliff sichtbar
10	Weißliche Schicht pigmentiert mit <i>Zinkweiß</i>
9	Verdunkelte nicht pigmentierte organische Schicht, im UV orange Fluoreszenz: sehr wahrscheinlich eine <i>Schellackschicht</i>
8	Weisse Malschicht mit <i>grobkörnigem Füllstoff</i>
7	Folie: <i>Goldfolie</i>
6	Gelbe Schicht – bindemittelreiche Anlegeschicht für Folie: <i>Mixtion pigmentiert mit gelbem Ocker</i>
5	Weisse Schicht (Malschicht? dünne Grundierung?), pigmentiert mit <i>Bleweiß</i>
4	Sehr dünne, transparente, organische Schicht, nur im REM erkennbar: <i>schützender Überzug für Silberfolie</i>
3	Folie, partiell verdunkelt: <i>Silberfolie</i>
2	Dünne rote Schicht – Anlegeschicht für Folie: <i>Roter Bolus (Tonerde mit etwas rotem Eisenoxid)</i>
1	Weisse Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: <i>natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)</i>



Bildschichtprobe 2067	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe von der Hand des Mohrs	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM	
Fotos	
	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Malschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Malschichtpaket.

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung	
7	Dünne transparente nicht pigmentierte organische Schicht, in UV schwach weißlich Fluoreszenz, unregelmäßig aufgetragener Überzug	
	Schmutzhorizont	
6	Dunkelbraune Malschicht, reich an Bindemittel, starke Fluoreszenz im UV-Licht	
5	Unregelmäßig braun/schwarze Malschicht, enthält eisenhaltiges Pigment (Ocker), schwarzes kohlenstoffhaltiges Pigment, etwas Zinkweiß und Füllstoff	
	Schmutzhorizont	
4	Dünne schwarze Malschicht	
3	Transparenter Überzug, starke Fluoreszenz im UV-Licht	
2	Dunkelbraune Schicht, enthält eisenhaltiges Pigment (Ocker) und schwarz kohlenstoffhaltiges Pigment	Letzte Überarbeitung Zweite Überarbeitung
1	Weiße Grundierung, in mehreren Schichten aufgetragen: natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)	Erste Überarbeitung Ursprüngliche Schichten

Bildschichtprobe 2068	
Probenbeschreibung	Entnahmestelle
Probe aus dem blauen Hintergrund	
Fragestellung	
Schichtenaufbau, Materialanalyse	
Untersuchungsmethode	
LM, REM-EDX	
Fotos	
	
Querschliff, Auflicht, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, UV-Licht, gesamtes Bildschichtpaket.
	
HV 20.00 kV spot 4.0 WD 10.8 mm det BSED mag 1.000 x 100 µm 2068	HV 20.00 kV spot 4.0 WD 10.8 mm det BSED mag 4.000 x 30 µm 2068
Querschliff, REM-BSE Aufnahme, gesamtes Bildschichtpaket.	Querschliff, REM-BSE Aufnahme, Detail Schichten 3-4.

Nr.	Schichtbeschreibung und Zusammensetzung	Elementaranalyse REM-EDX
6	Dünne transparente nicht pigmentierte organische Schicht, in UV schwach weißlich Fluoreszenz, unregelmäßig aufgetragener Überzug	F: –
	Schmutzhorizont	
5	Transparente nicht pigmentiert organische Schicht, in UV leicht rosa Fluoreszenz, unregelmäßig aufgetragener Überzug	F: –
	Schmutzhorizont	
4	Blaue Malschicht: enthält Zinkweiß, blaues Pigment, höchstwahrscheinlich Preußischblau und etwas Schwerspat als Füllstoff	F: Zn, Ba, S P ₁₋₃ : Zn P ₄₋₅ : Ba, S
3	Blaue Malschicht mit rauer Oberfläche: Mittelkörniges natürliches Azurit (mit anderen kupferhaltigen Mineralien als Verunreinigung), etwas Calciumcarbonat und wenig Magnesiumcarbonat als Füllstoff	F: Cu (Ca) ((Mg)) P ₁₋₃ : Cu P ₄₋₆ : Ca P ₇ : Ca, Mg
2	Schwarze Schicht – Untermalung für blaue Malschicht (Veneda): Kreide mit grob Rebenschwarz	F: Ca P ₁₋₃ : Ca
1	Reste von weißer Grundierung: natürliche Kreide (Mikrofossilien sichtbar)	F: Ca ((Si))

- Letzte Überarbeitung
- Zweite Überarbeitung
- Erste Überarbeitung
- Ursprüngliche Schichten

Materialliste und Bezugsquellen

Aceton	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG Hauptstraße 41-47 D-88317 Aichstetten Tel.: +49 (0)756591448-0 Fax: +49 (0)75651606 E-Mail: info@kremer-pigmente.com www.kremer-pigmente.com
Aquarellkasten für die Goldretusche	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Butanol	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Champagner Kreide, Korngröße 5-30 µm	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Dammar, beste Qualität, handverlesen	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Degalan®P28	Deffner & Johann GmbH Mühläcker Straße 13 D-97520 Röthlein Tel.: +49 (0) 9723935025 Fax: +49 (0) 9723935025 E-Mail: info@deffner-johann.de www.deffner-johann.de
Ethylalkohol, wasserfrei, vergällt	Deffner & Johann GmbH
Gummi Mastix, Chois, griechisch, Tränen, beste Qualität	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Hasenhautleim	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Isooctan p. S.	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Kreide von Bologna, leicht, Korngröße 50-60 µm	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG

Lindenholz	Universitätsbestand
Lycopodium Bärlappsporen	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Marlipal® 1618/25	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Methoxypropanol PM/Dowanol	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Nadelholz	Atelier Holz & Kunst für organisches Wohnen Große Schiffgasse 1A, 1020 Wien Telefon: 0699 16193540 Email: info@holzundkunst.wien
Nadelholzfurnier	Templin OHG Goethestraße 7a 21423 Winsen E-Mail: t2@furniere-templin.de Telefon: 04171/3122
QoR Watercolor	Golden Artist Colors, Inc.
Schminke Horadam® Gouache	H. Schminke & Co. GmbH & Co. KG
Scotchlite 3MTM Hohlglaskugeln S22	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Siedegrenzbenzin 100/140	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Tinuvin® 292	Kremer Pigmente GmbH & Co. KG
Titebond Hautleim	Firma Franklin International, USA.
Tixogel	Universitätsbestand

Anhang III Produktdatenblätter



70830 n-Butanol

Formel: CH₃CH₂CH₂CH₂OH
CAS-Nr.: 71-36-3
Synonyme: 1-Butanol, n-Butylalkohol

Erscheinungsbild: Farblose Flüssigkeit mit scharfem, alkoholartigem Geruch.

Eigenschaften:

Relativ schwer flüchtige, brennbare Flüssigkeit. Die Dämpfe bilden mit Luft explosive Gemische, die schwerer als Luft sind. Entzündung durch offene Flammen, Funken oder heiße Oberflächen.

Gefahren für die Gesundheit:

Die Dämpfe haben betäubende Wirkung, sie reizen Haut und Schleimhäute und verursachen Benommenheit und Kopfschmerzen. Der Kontakt mit der Flüssigkeit führt zu Hautreizungen.

Bemerkungen:

Mischt sich nur unvollständig mit Wasser. Ist in grösseren Mengen wassergefährdend .

Produkt Spezifikation:

Aussehen: klar, farblos und frei von sichtbaren Verunreinigungen

Prüfmerkmale	Spez.-Grenzen	Wert	Prüfmethode
Dichte bei 20°C	0,808 – 0,814 g/ml	0,810 g/ml	DIN EN ISO 12185
Brechungsindex bei 20°C	1,3900 – 1,4000	1,3990	DIN 51423-2
Wassergehalt	max. 0,10 Gew.-%	0,02 Gew.-%	DIN 51777
Farbzahl (Hazen)	max. 10	5	DIN ISO 6271
Reinheit (GC)	min. 99,00 A %	99,85 A%	GC



Empfehlung von Kremer Pigmente:

Unsere eigenen Versuche haben folgendes ergeben:

0,5 g 58940 Claytone-APA, gemischt mit 3 g 70010 Balsamterpentinöl angeteigt, verdicken mit 0,5 g 70800 Ethylalkohol zu einer dicken Paste.

Alternativ zum Balsamterpentinöl kann auch 70460 Shellsol T verwendet werden, allerdings bleibt die Paste etwas flüssiger und weicher.

Das Anreiben von Claytone-APA mit Pigment und ein nachträgliches Verdicken mit Alkohol ist nicht zu empfehlen.



38300 Lycopodium, Bärlappsporen, Hexenmehl

engl.: earth moss seeds, vegetable sulphur

frz.: spores de lycopode, soufre végétal

andere Namen: Streupulver, Erdschwefel, Blitzpulver

Lycopodium sind die Sporen des Bärlapps *Lycopodium clavatum*. Die Bärlappgewächse sind mit Farnen und Moosen verwandt und sind erdgeschichtlich zu den ältesten Pflanzen zu zählen. Man findet sie in nördlichen Breiten, oftmals auf Heiden oder in Wäldern.

Sie sehen aus wie Moospflänzchen, fühlen sich jedoch borstiger an und können lange Ausläufer bilden. Gesammelt wird *Lycopodium* hauptsächlich in Finnland, Estland und in Russland.

Lycopodium-sporen sind sehr klein, nur etwa 35 µm im Durchmesser. Sie haben tetraedrische Form und eine unregelmäßige Oberfläche. Das Pulver ist aufgrund dieser Eigenschaften sehr leicht beweglich. Verunreinigungen mit Schwefel oder Pollenstaub von Hasel oder Fichte kommen vor, sind aber unter dem Mikroskop leicht zu erkennen. Stoffe, welche im Wasser absinken, sind ebenfalls als Verunreinigungen zu betrachten, da reines *Lycopodium*-pulver auf Wasser schwimmt. Im Inneren der Sporen ist ein flüssiges Öl enthalten, welches etwa 50% des Gewichtes ausmacht. Außerdem enthalten die Sporen sehr viel Protein und werden in einigen Ländern sogar gegessen. Das Öl kann durch Reibevorgänge aus den Poren austreten, wodurch die Glattheit des Pulvers zerstört wird.

Bei der Verwendung von *Lycopodium* wird die Eigenschaft der Sporen, nicht zu verkleben, ausgenutzt. Als Trennmittel fand *Lycopodium* sowohl in der Pharmazie bei der Tablettenproduktion als auch in der Formerei z.B. zum Trennen feuchter Sandflächen Anwendung. Heutzutage werden jedoch andere, wasserabstossende, oftmals Wachs enthaltende, Pulver aus Kolophonium, Stärke, Kreide, Talcum und anderen Materialien für diesen Zweck eingesetzt.

Lycopodium-sporen sind sehr leicht entzündlich, aus welchem Grund sie bei Feuerspuckern und für Tischfeuerwerke beliebt sind. In ländlichen Gegenden wurde das Bärlappkraut in Essen und Schornsteinen angezündet. Durch die folgende Staubexplosion wurden die Schornsteine vom Russ gereinigt. Manchmal brannten die Häuser dabei jedoch ab.

Als Farbstoff fanden *Lycopodium*-sporen kaum Anwendung. In einem Rezept zum Rotfärbeln mit Blättern des wilden Apfelbaums heisst es, dass man Bärlappsporen als auch Wilden Dost zusetzen sollte.

Lycopodium ist die wissenschaftliche Bezeichnung der Familie der Bärlappkräuter. Es ist ein sehr leichtes, blassgelbes, geruchloses und geschmackfreies Pulver. Das feine Pulver zerfliesst sehr leicht und schwimmt auf dem Wasser.

Die mit dem Pulver eingepuderten Gegenstände werden beim Eintauchen in Wasser nicht benetzt. Im Volksmund wird *Lycopodium* auch Hexenkraut, Drudenkraut, Teufelsklaue genannt. Fossile Funde aus dem Devon (ca. 405 - 350 Mio. Jahre v. Chr.) belegen, dass die Bärlappkräuter zu dieser Zeit etwa Baumgrösse hatten. Bärlapp ist mit etwa 400 Unterarten heute weltweit verbreitet und steht in Europa unter Naturschutz.

In den Sporenkapseln des Bärlapps befindet sich ein feiner, gelber Sporenstaub, der im Volksmund auch Hexenmehl, oder Blitzpulver genannt wird. Schon im Mittelalter war bekannt dass Bärlappsporen, in ein Feuer gestreut, eine helle Stichflamme erzeugen.

Herkunft, Qualität und *Lycopodium* Ersatz

Heute wird Bärlapp im grosstechnischen Stil vorwiegend in China und Nepal angebaut. Für die Pyrotechnik ist das dort gewonnene Sporenmehl am interessantesten, da durch den hohen Gehalt an ätherischen Ölen und die reine Qualität ein hervorragendes Abbrandverhalten erzielt wird. Durch die immer wieder aufkommende Diskussion um ein mögliches Importverbot (Artenschutzabkommen) und die zum Teil hohen Preise, experimentieren Pyrotechniker seit Jahren mit sog. *Lycopodium* Ersatzstoffen.



Es gibt aber bislang keinen synthetischen oder natürlichen Ersatzstoff der im Abbrandverhalten auch nur dem Lycopodium nahe kommt. Meist werden vergleichbar grössere Mengen an Ersatzstoff benötigt, die den günstigeren Einkaufspreis wieder aufheben. Zum anderen benötigen alle diese Stoffe eine grössere Zündenergie. Das kann in der Praxis bedeuten dass ein Grossteil des Ersatzstoffes unverbrannt zurückbleibt. Als Lycopodiumersatz wird meist Korkmehl vertrieben. Aber auch mit diversen Schleifstäuben, Kohlestaub, Mehl und sogar Kaffeepulver wird experimentiert. Hier sei besonders vor Versuchen mit Metallstäuben gewarnt, diese sind beim Abbrand dermassen Energierich, dass sich der Einsatz z.B. in der Bühnen Pyrotechnik fast von selbst verbietet.

Gefahren

Obwohl, wie oben erwähnt, Lycopodium bei der Anwendung ziemlich sicher ist, gibt es doch einige Vorsichtsmassnahmen die unbedingt befolgt werden sollten:

1. Lycopodium gehört nicht in die Hände von Kindern oder Jugendlichen.
2. Vor dem Einsatz von Lycopodium bei Veranstaltungen, Theater- oder Filmproduktionen, einen Antrag bei den zuständigen Behörden stellen.
3. In der Luft verwirbeltes Lycopodium ist Explosionsgefährlich - Rauchverbot bei Umpack- oder Abfüll-Arbeiten.
4. Bärlappsporen können bei Allergikern eine Reaktion verursachen - Für gute Belüftung bei Indoor-Einsätzen sorgen.
5. Bei mehrfach, hintereinander folgenden Lycopodium Einsätzen bedenken, dass unverbrannte Lycopodium-Reste eine Feuerbrücke bilden können und es zu einer unkontrollierten Brandausbreitung kommen kann
6. Zum Verwirbeln von Lycopodium niemals reinen Sauerstoff verwenden – Explosionsgefahr.
7. Immer ausreichend Sicherheitsabstand zu Personen und brennbaren Gegenständen einhalten.
8. Flammen niemals gegen Menschen oder Tiere richten.
9. Beim Feuerspucken darauf achten, dass die Flamme (z.B. durch drehen der Windrichtung) zurückschlagen könnte.

Quelle: www.mikuttasfx.de



59910 Hohlglaskügelchen SCOTCHLITE™ K 1

59920 Hohlglaskügelchen SCOTCHLITE™ S 22

Scotchlite™ Hohlglaskügelchen werden aus alkaliarmem Borosilikatglas hergestellt, dadurch können sie mit Zementen verarbeitet werden. Das durchschnittliche Volumen ist ca. 8 Liter/kg. Dadurch sind die Hohlglaskügelchen sehr preiswert in der Anwendung. Schon mit 125 g Hohlglaskügelchen zu einem Liter Mörtel kann man das spezifische Gewicht der Mörtelmischung etwa halbieren. Hohlglaskügelchen sind ganz hervorragende Wärmeisolatoren. Obwohl Hohlglaskügelchen sehr stabil sind, sollte man die Glaskügelchen nie mit Walzenstühlen oder Dispergiermaschinen verarbeiten.

Isolations-Wandfarbe:

Ein Zusatz von 10 Gew.-% 59920 Scotchlite™ S 22 zu einer gewöhnlichen Wandfarbe verringert die Wärmeleitfähigkeit von 0,5 Watt/(m*K) auf nur 0,1 Watt/(m*K) und verringert damit stark die Wärmeableitung aus dem Raum, damit werden auch Kondensationsprobleme verringert.

Produktinformation:

Physikalische Eigenschaften:

	K 1	S 22
Nenndichte g/cm³	0,125	0,22
Schüttdichte g/cm³	0,05 – 0,10	0,19 – 0,25
Isostatische Druckfestigkeit Testdruck, MPa:	1,7	2,8
Anteil unzerstörte Kügelchen, mindestens:	80 %	80 %
Aufschwimmrate, %-Vol.	96	96

Teilchengröße:

	Teilchengröße in µm			Größter Durchmesser
	Verteilung nach Volumen			
K 1	10 % 30 µm	50 % 65 µm	90 % 110 µm	120 µm
S 22	20 µm	35 µm	60 µm	75 µm

Durchschnittliche Korngröße:

K1: ca. 46 µm
S22: ca. 29 µm

VORSICHT: Weil die Hohlglaskügelchen so leicht sind, sollte man besonders vorsichtig sein, dass die Kügelchen nicht in die Augen gelangen können, z.B. eine dichtschliessende Schutzbrille tragen.

Anwendungen:

für Gewichtersparnis: Putze, Spachtelmassen, Mörtel, Füllmassen
für Wärmeschutz: Wandfarben, Mörtel



70920 Methoxypropanol PM

Lösemittel für Beschichtungen

Das Methoxypropanol PM besitzt zwei funktionelle Gruppen - Äther und Alkohol -, die Lösemittelleigenschaften herbeiführen, die von keiner anderen Lösemittelkategorie erreicht werden. Sie sind ausgezeichnete Lösemittel für eine umfangreiche Palette von Kunsthärenz und Kunststoffen. Sie sind in den meisten Fällen mit anderen Stoffen verträglich, wie Wasser, Alkoholen und Ester oder Solvent Naphtha und Aromaten. Diese Eigenschaft der Materialverträglichkeit mit anderen Lösemitteln ist das entscheidende Kriterium dafür, dass Systeme von nahezu unbegrenzter Vielseitigkeit im Bereich der organischen Beschichtungen entwickelt werden können. Die Eigenschaft von Methoxypropanol PM, sich mit Wasser vollständig zu vermischen, begünstigt deren Anwendung als Koalesziermittel in Latexfarben aus Wasserbasis sowie als Kopplungsprodukte in wasserlöslichen Kunsthärzsystemen. Verbessert werden auch die Verträglichkeit von Farbkomponenten, die Spuren von Feuchtigkeit enthalten und das Haftvermögen der Beschichtungen an Flächen, die Spuren von Feuchtigkeit aufweisen. Der Flammpunkt von Methoxypropanol PM liegt oberhalb 38°C. Positiv fällt auch der milde und nur leichte Geruch auf. Methoxypropanol PM kann auch deshalb für Innenanstriche verwendet werden.

Wasserverdünnbare Systeme

Mit Wasser verdünnbare Beschichtungen ersetzen in zunehmendem Masse Beschichtungen auf Lösemittelbasis. Diese Beschichtungen enthalten neu entwickelte Kunsthärenz, die z.B. durch Ammoniak oder Amine löslich gemacht werden. Aufgrund ihrer Mischbarkeit mit Wasser und ihrer hohen Lösekraft für diese Kunsthärenz ist Methoxypropanol PM für diese Anwendung ein ausgezeichnetes Kopplungsmittel.

Industrielle Sprühlacke und Emaille

Fünf bis zehn Prozent Methoxypropanol PM wird häufig als Verdünnungsmittel für gespritzte Industrielacke verwendet. Methoxypropanol PM trägt zur Beseitigung von Mängeln in den Beschichtungen wie beispielsweise Weissenlaufen (blush) und den Orangenhauteffekt bei, gewährleistet die gewünschte Viskosität und verbessert den Glanz und das Haftvermögen.

Baufarben

Methoxypropanol PM wird selten in ölmodifizierten und ähnlichen Alkydharzfarben eingesetzt. Sie sind nicht unbedingt erforderlich, verbessern aber solche Formulierungen in mancher Hinsicht: Die Viskosität einer Alkydfarbe erniedrigt sich bis zu 25%, wenn z.B. 3-4% Methoxypropanol PM beigemischt werden. Somit kann der Feststoffgehalt beträchtlich gesteigert werden. Methoxypropanol PM verbessert Verlauf, Deckkraft und Glanz. Methoxypropanol PM verzögert die Hautbildung, ohne die Haftung negativ zu beeinflussen. Die Lösekraft erlaubt es, einen Erstanstrich leicht anzulösen und damit das Haft- und Deckvermögen zu verbessern.

Epoxy-Farben

Methoxypropanol PM ist ein gutes Lösemittel für fast alle Epoxydharze und für ihre Polyamin- und Polyamidhärtner. Bis zu 50 Prozent Methoxypropanol PM können in einem Lösemittelgemisch verwendet werden um auch andere Harze im System zu lösen. Die relativ langsame Verdunstungsgeschwindigkeit ist ein zusätzlicher Vorteil, denn damit bleiben diese Epoxydsysteme länger flüssig und ermöglichen ein nahezu quantitatives Aushärten.



Lösemittel für Druckfarben und Farbstoffe

Methoxypropanol PM ist ein ausgezeichnetes Lösemittel für fast alle Komponenten in Druckfarben und -pasten. Darüber hinaus zeichnen sie sich durch ein hohes Penetrations- oder Durchfärbevermögen, optimale Verdunstungsgeschwindigkeiten und niedrige Oberflächenspannung aus. Wegen ihrer Vielseitigkeit werden sie auch in Holzbeizen, Lederfär bemitteln, im Textildruck sehr oft und vorteilhaft eingesetzt.

Holzbeizen

Methoxypropanol PM hat sich für Holzbeizen als sehr nützlich erwiesen. Übliche Beizen auf Wasser- oder Ölbasis können die Holzstruktur und -maserung verändern und zu unerwünschten rauen Oberflächen führen. Die Beizen auf Glykoletherbasis dringen tiefer in das Holz ein, ohne es aufzuquellen. Typische Lösemittel für diese Beizen bestehen aus einem Gemisch von bis zu 25% Methoxypropanol PM, vermischt mit einem Alkohol und/oder Kohlenwasserstoffen. Solche Formulierungen weisen zwar etwas geringere Verdunstungsgeschwindigkeiten auf. Sie beseitigen aber die Gefahr, dass Flecken und Unebenheiten entstehen. Oft tritt dann auch die Maserung besser in Erscheinung.

Lederfarben

Lederfarben sind den Lacken ähnlich. Sie bestehen aus einem Farbstoff oder Pigment, einem Carrier, bei dem es sich um Kasein oder Nitrocellulose handeln kann, und einem Lösemittel. Das Leder wird zuerst mit dem Carrier vorbehandelt, der als Farbretensionsmittel wirkt. Wenn Kasein eingesetzt wird, erhält das gefärbte Leder eine abschliessende Schutzschicht aus Nitrocellulose. Methoxypropanol PM steuert den Verlauf, die Penetration und die Verdunstungsgeschwindigkeit. Mit der Kombination Nitrocellulose und Methoxypropanol PM werden besonders gute Resultate erzielt.

Pasten und Farbstoffe für den Textildruck

Zahlreiche Druckpasten erhalten durch die Verwendung von Cellulosederivaten eines Alkydharzes ein zusätzliches Mass an "Körper". Methoxypropanol PM steuert in solchen Ansätzen die Verdunstungsgeschwindigkeit. Außerdem unterstützen sie die Entstehung leuchtender Farben.

Druckfarben und Tinten

Methoxypropanol PM steigert in Druckfarben und Tinten die Penetration und verhindert gleichzeitig das Entstehen unscharfer Schriftzüge als Folge einer zu geringen Oberflächenspannung. Dank der geringen Verdunstungsgeschwindigkeit kann sich der Farbstoff gleichmäßig über den Druck verteilen. Sie verhindern auch, dass sich Rückstände auf den Druckwalzen bilden. Das hohe Lösungsvermögen von Methoxypropanol PM bedingt darüber hinaus, dass es als die zuletzt verdunstende Komponente für die anderen Bestandteile der Tinte bzw. Farbe als Lösemittel wirkt. Dadurch erzielt man schärfere Konturen und hohen Glanz.



50000 - 50696 Perlglanzpigmente

Perlglanzpigmente sind Glanzpigmente, die den Glanz als zusätzliche Eigenschaft im Vergleich zu anderen Pigmenten haben. Sie sind flächig ausgebildete, kleine, dünne Plättchen mit verhältnismässig grossen Durchmessern und glatten Oberflächen.

Ihre charakteristischen Eigenschaften der flächigen Struktur, der hohen Brechzahl und der Transparenz erzeugen in transparenten Medien als Folge der Mehrfachreflexion von Licht Effekte, die dem Glanz von Perlen oder Perlmutt gleichkommen. Auch Metall- und ähnliche Effekte lassen sich mit ihnen erzielen, ohne dass sich die bei Metallen und Metall-Legierungen beobachteten Nachteile ergeben.

Die Perlglanzpigmente sind höchst lichte spezielle Glimmer. In einem aufwendigen Verfahren werden dünne Glimmer-Plättchen mit Titandioxid und/oder Eisen-III-oxid beschichtet.

Die Perlglanzpigmente sind verfügbar in verschiedenen Teilchen-Größen-Bereichen, wobei der Perl- oder Farbglanz je nach Grösse der Teilchen von Seidenmatt bis hin zu einem glitzernden Funkeln variiert werden kann.

IRIODIN®

Dünne natürliche Glimmerplättchen werden mit einer dünnen Schicht aus Metalloxid, z. B. Titandioxid und/ oder Eisenoxid umhüllt. Durch ein Zusammenspiel von Transparenz, Brechzahl, Beschichtungsdicke und Mehrfachreflexion werden vielfältige Farbeffekte herstellbar, wie sie sonst nur in der Natur vorkommen - Silberweiß-, Interferenz-, Gold- und vielfarbige Metallglanzeffekte.

MIRA (MIRAVAL)®

Pigmente auf der Basis von synthetischen Borosilikat-Flakes (einer Art synthetischer Edelstein) haben ausserordentlich glatte Oberflächen. Mit ihrem brillanten und farbenfrohen Glitzern und kräftigem Glanz verleihen sie Oberflächen einen bestimmten Hauch von Extravaganz: Außergewöhnliches Funkeln, hohe Brillanz und hoher Glanz, sehr hohe Transparenz und einzigartiger Regenbogeneffekt. Die MIRA Perlglanzpigmente sind fast farblose transparente Pigmente, sie verleihen auf dunklem Untergrund einen farbigen Glitzereffekt, welcher besonders in glänzenden Bindemitteln zur Geltung kommt. Mit dem MIRA (MIRAVAL)® Sortiment lassen sich feine Aluminiumflitter-Effekte noch brillanter nachstellen.

PYRISMA®

Diese Pigmente basieren auf natürlichem Muskovitglimmer, mit einer besonderen Titaninterferenzschicht. Die Farbwinkel jeder einzelnen PYRISMA™ Sorte wurden mit Hilfe hochentwickelter, komplexer farbmetrischer Kalkulation vorherbestimmt. Mit ihrer außergewöhnlichen Farbsättigung und der speziell entwickelten Korngrößenverteilung setzen diese Pigmente einen neuen Standard. Ihre exzellente Performance und ihre Beständigkeit gegenüber Umwelteinflüssen auch im Außenbereich, verleihen den neuen PYRISMA™ Interferenzpigmenten ein ideales Eigenschaftsprofil. Die Produktgruppe deckt den größtmöglichen Farbraum ab, der mit acht Interferenzpigmenten erzielt werden kann. Alle PYRISMA® haben Korngrößen von 5–35 µ.

COLORSTREAM®

Colorstream® Pigmente unterscheiden sich durch ihre physikalischen und geometrischen Eigenschaften von konventionellen Pigmenten. Sie basieren auf synthetisch hergestellten, optimal planparallelen SiO₂ (Siliziumdioxid) Plättchen, die mit Metalloxiden belegt werden. Ähnlich werden die dünnen Quarz-Wafers hergestellt, welche in den modernen Computern zum Einsatz kommen. Die sehr dünnen und ebenen Pigmentteilchen ermöglichen außergewöhnliche winkelabhängige Interferenzeffekte. Wir bezeichnen diese zauberhaften Mehrfarbigkeiten als „MAGIC“. In Kombination mit anderen Farbpigmenten – so genannten Stylings – kommen die Colorstream® Effektpigmente richtig zur Geltung.

EFFECT®

Effect Pigments® sind Produkte mit individuellen, produktspezifischen Eigenschaften, wie z. B. aufregender Farbgebung oder exzellenter Wetterstabilität. Die coloristischen Eigenschaften in Kombination mit der kleinen Partikelgröße dieser Produkte ermöglichen es, intensive Farbschichten mit einer seidig-weichen Textur zu schaffen.



881007 Kremer Aquarellkasten für die Goldretusche
14 Aquarellfarben



231798 Scharlach Rot DPP EK, PR 255 Silber	500008 IRIODIN®103 RUTIL STERLING
233108 Permanentgelb mittel	500408 IRIODIN®119 POLAR WHITE, Polarsilber
402208 Goldocker italienisch	501008 IRIODIN®300 GOLDPERL, Colibri Gold
405038 Roter Bolus	501108 IRIODIN®307 STAR GOLD, Colibri, fein
407208 Umbra gebrannt, schwarzbraun	501798 IRIODIN®323 ROYAL GOLDSATIN
463008 Zinkweiß	502008 IRIODIN®320 HELLGOLDPERL, Bleichgold
472508 Flammruß	503008 IRIODIN®500 Bronze

881008 Kremer Aquarellkasten Klein,
8 Aquarellfarben zum Kennenlernen



233108 Permanentgelb mittel	457008 Kobaltblau dunkel
234028 Chinacridon Rosa D, PV 19	463008 Zinkweiß
234938 Gubbio Rot	472508 Flammruß
441518 Kobaltgrün bläustichig A	501108 IRIODIN®307 STAR GOLD, Colibri, fein



Zwecke ist besonders die klare Transparenz, sowie der gleichmäßige Glanz bei unverdünntem Auftrag beeindruckend. Der Zusatz von Entschäumer kann zu Fleckenbildung führen!

75355 Dispersion K 19 Matt

Die Dispersion K 19 Matt hat vergleichbare Eigenschaften wie die oben beschriebene Dispersion K 19. Dieser Dispersion ist ein Mattierungsmittel zugegeben, das sich bei längerer Lagerung absetzt. Vor Gebrauch sollte die Dispersion daher gut aufgeschüttelt werden!

75367 Dispersion K 9

Die Dispersion K 9 ist das Ersatzprodukt für das nicht mehr erhältliche Primal AC 33 mit ähnlichen Eigenschaften. Die Rein-Acryldispersion ist weichmacher-, ammoniak- und formaldehydfrei und daher vergleichsweise geruchsarm. Die unpigmentierte Dispersion klebt nach dem Auftrag eine Zeit lang nach. Sie hat ein hohes Pigment-Bindevermögen, ist elastischer als die anderen Acryl-Dispersionen und ist vielseitig einsetzbar. Aufgrund ihrer hohen Elastizität eignet sie sich für die Malerei auf flexiblen Bildträgern wie Leinwand oder Textilien. Mit stark verdünnter K 9 sind relativ matte oder lasierende Farbaufträge möglich, die Dispersion lässt sich aber auch gut verdicken und pastoser auftragen. Sie eignet sich auch für Wandfarben in Kombination mit Celluloseleim oder mit Wasserglas oder Syton X 30.

75600 Plextol® B 500

Plextol B 500 ist eine gut pigmentierbare, weichmacherfreie Rein-Acryldispersion. Die Dispersion trocknet zu einem elastischen, transparentem Film auf, der bei Raumtemperatur leicht klebrig sein kann. Sie eignet sich zur Formulierung waschbeständiger Beschichtungen von Textilien und zur Herstellung von Künstler-Acrylfarben. Ferner kann die Dispersion zur Herstellung scheuerbeständiger Beschichtungen, als wässrige Grundierung für saugende Substrate, für kunstharzgebundene Putze und als Zusatz zu hydraulisch abbindenden Massen verwendet werden.

75900 Acronal® 500 D

Acronal 500 D ist eine saure Reinacrylatdispersion, die klar, reißfest und flexibel auffrocknet. Sie dient vorwiegend zur Herstellung von Klebstoffen und Haftklebstoffen. Zur Verwendung als Pigmentbinder sollte der pH- Wert z. B. mit Ammoniak auf 8-9 eingestellt werden.

76000 Plextol® D 498

Plextol D 498 ist ein besonders preiswerter Pigmentbinder, der klar, mit mittlerem Glanz und mittlerer Härte auffrocknet. Die Dispersion ist weichmacherfrei und ist vielseitig einsetzbar: sie eignet sich als Bindemittel für die Herstellung von Acrylfarben, Grundierungen, wetterbeständigen Fassadenfarben, für Kunstharzputze und Spachtelmassen. Plextol D 498 eignet sich als Zusatz zu Silikatdispersionen wie 77750 Kaliwasserglas und 31430 Syton X 30.

76101 Dispersion K 360

Die Dispersion K 360 ist eine Rein-Acryldispersion speziell für elastische, dauerhaft nachklebende Schichten, beispielsweise zur Herstellung von selbstklebenden Beschichtungen. Sie ist das Nachfolgeprodukt für das nicht mehr erhältliche Plextol® D 360, allerdings mit anderer chemischer Zusammensetzung und niedrigerem pH-Wert.



Übersicht Dispersionen

Dispersion	MFT* (°C)	FK** (%)	Tg*** (°C)	pH	Viskosität (mPa·s)
75000 Acryldispersion DM 771	14	50		8-9	8000-15000
75075 Dispersion K 52	< 5	28-30	16	6,5-7,5	<= 200
75100 Primal® AC35	0	45 ±1		8,5-9,5	300-600
75250 Primal® WS 24	0	34 ±1	- 46	7-8	<= 600
75305/75355 Dispersion K19	~ 0	42		7-8	50-300
75367 Dispersion K9	1	50-51		8-9	<= 500
75600 Plextol® B500	~ 7	50 ±1	9	9,5 ±0,5	1100-4500
75900 Acronal® 500D	> 1	50 ±1	ca. - 13	3,5-4,7	15-30
76000 Plextol® D498	~ 5	50 ±1	13	9 ±0,5	3000-10000
76101 Dispersion K360	< 0	59-61	- 31	2-3,5	< 1000
76202 Plextol® D540	20	50 ±1	29	9 ±0,5	3000-10000
76805 Polyurethan-Dispersion PU 52	~ 2	38-40	- 36	7,5-8,5	50-500
76806 Polyurethan-Dispersion 61 PC	~ 1	37-39	- 30	7,5-9	50-500

* MFT: Mindest-Filmbildungs-Temperatur

** FK: Festkörpergehalt

*** Tg: Glasübergangstemperatur



78152 Tinuvin® 292

Allgemeine Eigenschaften:

Tinuvin® 292 dient als HALS-Stabilisator gegen den UV-induzierten Abbau von Polymeren. Schützt Lackschichten vor der Zerstörung durch UV.

Anwendung:

Tinuvin® 292 ist ein wirksamer Lichtstabilisator für Automobil- und Industrielacke auf Basis verschiedener Bindemittel. Dazu gehören:

- Ein- und Zweikomponenten-Polyurethan
- Thermoplastische Acrylharze
- Thermisch härtende Acrylharze
- Ofenhärtende Acrylharze

Die Bewitterungsstabilität von Klarlacken und Metallic-Lackierungen kann durch Einsatz der synergistischen Kombination von Tinuvin® 292 mit Tinuvin® 900 erheblich verbessert werden.

Physikalische Eigenschaften:

Aussehen: klare, leicht gelbe Flüssigkeit

Dichte bei 20°C: 0,9905 g/cm³

Mischbarkeit: Tinuvin® 292 kann mit den meisten organischen Lösungsmitteln vermischt werden.

Mischbarkeit: Tinuvin® 292 kann mit wasserverdünnbaren Beschichtungen leicht dispergiert werden.

Handhabung und Lagerung:

Tinuvin® 292 ist wie eine Industrie-Chemikalie zu handhaben. Die folgenden Sicherheitsvorkehrungen sind bei der Handhabung genau einzuhalten:

- Für einen sauberen und gut durchlüfteten Raum sorgen.
- Kontakt mit der Haut vermeiden.
- Schutzbrille tragen, um Augenreizungen zu vermeiden.

Bei Lagerung unter 0°C kann Tinuvin® 292 kristallisieren. Durch leichtes Erhitzen kann das Produkt wieder verflüssigt werden.

Empfohlene Konzentration (bezogen auf Festkörper)

- In Klarlacken und 1-Schicht-Metallic-Lackierungen
0,5 - 1,0% Tinuvin® 292
1,0 - 1,5% Tinuvin® 900
- In 1-Schicht-Solid-Shades
1,0 - 2,0% Tinuvin® 292

Item #	Series 1-4	Color	Color Index Name	Pigment Name	ASTM LF		GOLDEN LF		STAIN		OPACITY	Scanning	
					Excellent	Very Good	Good	Fair	Not Tested	Semi-Staining	Staining	Granulating	
7000525	1	Ardoise Gray	Pbk19	Hydrated Aluminum Silicate	-	-	-	-	-	□	□	6	
7000135	1	Aureolin Modern	PW6, PY150	Titanium Dioxide Rutile, Nickel Complex Azo	-	-	-	-	-	■	□	Transparent	
7000126	4	Benzimidazolone Yellow	PY154	Benzimidazolone Yellow H3G	-	-	-	-	-	□	□	Translucent	
7000115	3	Bismuth Vanadate Yellow	PY184	Bismuth Vanadate	EX	EX	EX	EX	EX	●	●	●	Opague
7000415	2	Bohemian Green Earth	Pbk7, PG7, PR101, PY42	Nearly Pure Amorphous Carbon Chlorinated Copper Phthalocyanine, Synthetic Iron Oxide, Synthetic Iron Oxide	-	-	-	-	-	●	●	●	
7000470	1	Burnt Sienna (Natural)	Pbr7	Calcined Natural Iron Oxide containing Manganese	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000480	1	Burnt Umber (Natural)	Pbr7	Cadmium Zinc Sulfide - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000180	4	Cadmium Orange	PO20	Cadmium (Sulfo-Selenide) - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000220	4	Cadmium Red Deep	PR108	Cadmium (Sulfo-Selenide) - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000195	4	Cadmium Red Light	PR108	Cadmium (Sulfo-Selenide) - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000215	4	Cadmium Red Medium	PR108	Cadmium (Sulfo-Selenide) - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000170	4	Cadmium Yellow Deep	PY35	Cadmium Zinc Sulfide - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000120	4	Cadmium Yellow Light	PY35	Cadmium Zinc Sulfide - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000130	4	Cadmium Yellow Medium	PY35	Cadmium Zinc Sulfide - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000105	4	Cadmium Yellow Primrose	PY35	Cadmium Zinc Sulfide - (CC)	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000500	1	Carbon Black	Pbk7	Nearly Pure Amorphous Carbon	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000330	3	Cerulean Blue, Chromium	PB36.1	Oxides of Cobalt and Chromium Zinc Oxide	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000530	1	Chinese White	PW4	Anhydrous Chromium Sesquioxide	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000410	2	Chromium Oxide Green	PG17	Oxides of Cobalt and Aluminum	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000320	4	Cobalt Blue	PB28	Cobalt Chromite Green Spinel	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000390	4	Cobalt Green	PG26	Oxides of Nickel, Cobalt & Titanium	EX	EX	EX	EX	EX	●	●	●	
7000360	4	Cobalt Teal	PG50	Oxides of Cobalt, Chromium & Aluminum	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000370	4	Cobalt Turquoise	PB36	Cobalt Ammonium Phosphate	GD	GD	GD	GD	GD	●	●	●	
7000285	4	Cobalt Violet	PY49	Diaurofide Yellow HR-70	EX	EX	EX	EX	EX	●	●	●	
7000175	2	Diarylide Yellow	PY83	Carbazole Dioxazine	NA	NA	NA	NA	NA	●	●	●	
7000295	3	Dioxazine Purple	PY23	Cobalt Chromate Blue-Green Spinel	-	-	-	-	-	■	●	●	
7000350	4	French Cerulean Blue	PB36	5G Copper Complex of Azomethine	GD	GD	GD	GD	GD	●	●	●	
7000425	3	Green Gold	PY129	Arylide Yellow	II	II	II	II	II	●	●	●	
7000110	2	Hansa Yellow Light	PY3	Nickel Complex Azo, Indanthrone, Quinacridone	GD	GD	GD	GD	GD	●	●	●	
7000395	2	Hookers Green	PY150, PB60, PR122	Indanthrone	GD	GD	GD	GD	GD	●	●	●	
7000335	3	Indanthrone Blue	PB40	Benzimidazolone Yellow H3G, Nickel Complex Azo, Quinacridone	GD	GD	GD	GD	GD	●	●	●	
7000146	4	Indian Yellow	PY154, PY150, PR206	Copper Phthalocyanine, Nearly Pure Amorphous Carbon, Quinacridone	EX	EX	EX	EX	EX	●	●	●	
7000305	1	Indigo	PB153, PBk7, PW19		II	II	II	II	II	●	●	●	

Item #	Series	Color	Pigment Name	Color Index Name	ASTM Light-Fastness				STAIN	OPACITY
					1-4	5-8	9-12	13-16	Light-Staining Glossy	Semi-Staining Matte
7000540	2	Iridescent Gold (Fine)	-	Titanium Dioxide coated Mica particles	NA	NA	NA	NA	□	6
7000545	2	Iridescent Pearl (Fine)	-	Titanium Dioxide coated Mica particles	NA	NA	NA	NA	□	6
7000550	2	Iridescent Silver (Fine)	PBK7	Titanium Dioxide coated Mica particles, Nearly Pure Amorphous Carbon	NA	NA	NA	NA	□	6
7000555	1	Ivory Black	PBK9	Carbonized Bones	-	-	-	-	●	6
7000355	1	Manganese Blue	PG7, PB15:3	Chlorinated Copper Phthalocyanine, Copper Phthalocyanine	II	II	II	II	●	6
7000460	1	Mars Orange Deep	PR101	Synthetic Iron Oxide	-	-	-	-	●	6
7000435	1	Naples Yellow	PBr24, Pk67, PW4	Chrome Antimony Titanate, Nearly Pure Amorphous Carbon, Zinc Oxide	EX	EX	EX	EX	□	6
7000520	1	Neutral Tint	PR42, PR172, PB15:3	Synthetic Hydrated Iron Oxide, Quinacridone, Copper Phthalocyanine	II	II	II	II	□	6
7000140	3	Nickel Azo Yellow	PY150	Nickel Complex Azo	-	-	-	-	●	6
7000100	3	Nickel Yellow	PY53	Nickel Trinitrate	-	-	-	-	●	6
7000420	1	Olive Green	PR101, PY184, PG7	Synthetic Red Iron Oxide, Bismuth Vanadate, Chlorinated Copper Phthalocyanine	EX	EX	EX	EX	□	6
7000510	1	Paynes Gray	PB15:3, PRK7, PW19	Copper Phthalocyanine, Nearly Pure Amorphous Carbon, Quinacridone	II	II	II	II	□	6
7000240	3	Permanent Alizarin Crimson	PR177	Anthrquinone	CD	CD	CD	CD	□	6
7000150	1	Permanent Carmine	PR42, PW19, PW150	Synthetic Hydrated Iron Oxide, Quinacridone, Nickel Complex Azo	II	II	II	II	□	6
7000385	2	Permanent Green Light	PG7, PY3	(Chlorinated) Copper Phthalocyanine, Arylide Yellow	II	II	II	II	□	6
7000230	3	Permanent Scarlet	PR168	Bronminated Anthanthrone	EX	EX	EX	EX	□	6
7000345	1	Phthalo Blue (Green Shade)	PB15:3	Copper Phthalocyanine	II	II	II	II	□	6
7000375	1	Phthalo Green (Blue Shade)	PG7	(Chlorinated) Copper Phthalocyanine	-	-	-	-	□	6
7000365	2	Phthalo Turquoise	PB15:3, PG7	Copper Phthalocyanine, Chlorinated Copper Phthalocyanine	II	II	II	II	□	6
7000340	1	Prussian Blue	PR27	Ferriammonium Ferrocyanide	-	-	-	-	□	6
7000200	4	Pyrole Red Light	PR255	Diketopyrrolo-pyrrole	-	-	-	-	○	6
7000210	4	Pyrole Red Medium	PR254	Diketopyrrolo-pyrrole	EX	EX	EX	EX	□	6
7000225	4	Pyrole Red Deep	PR264	Diketopyrrolo-pyrrole	EX	EX	EX	EX	□	6
7000165	3	Quinacridone Burnt Orange	PR206	Quinacridone	EX	EX	EX	EX	□	6
7000260	3	Quinacridone Crimson	PR122, PR206	Quinacridone, Quinacridone	EX	EX	EX	EX	□	6
7000155	3	Quinacridone Gold	PO48, PR150	Quinacridone, Nickel Complex Azo	II	II	II	II	□	6
7000160	4	Quinacridone Gold Deep	PO48	Quinacridone	II	II	II	II	□	6
7000265	3	Quinacridone Magenta	PR122	Quinacridone	NA	NA	NA	NA	□	6
7000205	3	Quinacridone Red Light	PR207	Quinacridone	EX	EX	EX	EX	□	6
7000235	3	Quinacridone Red	PW19	Quinacridone	-	-	-	-	□	6

QOR MODERN WATERCOLOR

ASTM LF	GOLDEN LF	STAIN	OPACITY
I Excellent	EX Excellent	○ Semi-Staining	□ Sunt-Transparent
II Very Good	GD Good	● Staining	□ Translucent
III Fair	FR Fair	■ Granulating	■ Sun-Sponge
IV Not Yet Tested	OT Other	● Granulating	● Opaque

QOR[®] MODERN WATERCOLOR

Item #	Series	Color	Color Index Name	Pigment Name	ASTM LF		GOLDEN LF		STAIN		OPACITY
					Ex Excellent	Ex Excellent	GD Good	GD Good	●	Semi-Transparent	
					II Very Good	II Very Good	FR Fair	FR Fair	●	Translucent	
					III Fair	III Fair	NA Not Yet Tested	NA Not Yet Tested	●	Semi-Opaque	
					●	●	●	●	●	●	Opaque
7000280	3	Quinacridone Violet	PV19	Quinacridone	-	-	-	-	□	●	●
7000450	1	Raw Sienna (Natural)	PY43	Natural Hydrated Iron Oxide	-	-	-	-	■	-	
7000485	1	Raw Umber (Natural)	PB7	Natural Iron Oxide containing Manganese	-	-	-	-	■	6	○
7000490	2	Sap Green	PG36, PR101, PY150	Brominated & Chlorinated Copper Phthalocyanine, Synthetic Iron Oxide, Nickel Complex Izo	-	-	-	-	□	6	●
7000490	1	Sepia	PR101, PY150, PB&7	Synthetic Iron Oxide, Nickel Complex Izo, Nearly Pure Amorphous Carbon	-	-	-	-	□	6	●
7000495	1	Terre Verte	PG23	Natural Ferrous Silicate containing Magnesium and Aluminum Potassium Silicates	-	-	-	-	□	6	
7000430	1	Titan Buff	PW6:1	Titanium Dioxide Rutile	-	-	-	-	■	-	
7000535	1	Titanium White	PW6	Titanium Dioxide Rutile	-	-	-	-	□	6	
7000475	1	Transparent Brown Oxide	PR101	Synthetic Iron Oxide	-	-	-	-	□	6	●
7000185	2	Transparent Pyrrole Orange	P071	Diketopyrrolo-pyrrole	GD	GD	GD	GD	□	6	●
7000455	1	Transparent Red Oxide	PR101	Synthetic Iron Oxide	-	-	-	-	□	6	●
7000445	1	Transparent Yellow Oxide	PY42	Synthetic Iron Oxide	-	-	-	-	□	6	●
7000310	2	Ultramarine Blue	PB29	Polysulfide of Sodium Alumino-Silicate	-	-	-	-	□	6	●
7000316	2	Ultramarine Blue Violet	PV15, PB29	Polysulfide of Sodium Alumino-Silicate	-	-	-	-	□	6	
7000275	3	Ultramarine Pink	PV15	Polysulfide of Sodium Alumino-Silicate	-	-	-	-	□	6	
7000290	2	Ultramarine Violet	PV15	Polysulfide of Sodium Alumino-Silicate	-	-	-	-	□	6	○
7000495	2	Van Dyke Brown	PR101	Synthetic Iron Oxide	-	-	-	-	□	6	●
7000465	1	Venetian Red	PR101	Synthetic Iron Oxide	-	-	-	-	■	6	●
7000380	3	Viridian Green	PG18	Hydrous Chromium Sesquioxide	-	-	-	-	□	6	●
7000440	1	Yellow Ochre (Natural)	PY43	Natural Hydrated Iron Oxide	-	-	-	-	■	6	●